Novembre 2024

RD71 – PONT SUR LE TARN

Communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (DAE)

PIÈCE 5 : Étude d'impact

INGÉROP Inventons demain

NATURALIA ingénierie en écologie

SOMMAIRE

I. PREAMBULE 1

I.1. CADRAGE REGLEMENTAIRE 1

I.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE D'IMPACT 1

I.2.1. Améliorer la conception des projets 1

I.2.2. Éclairer la décision publique 1

I.2.3. Rendre compte auprès du public 1

I.3. CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT 2

I.4. LE MAITRE D'OUVRAGE 4

II. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET 4

II.1. CONTEXTE 4

II.2. OBJECTIFS DU PROJET 4

II.2.1. Usages commerciaux 4

II.2.2. Lien avec les axes routiers 5

II.2.3. Lien avec les services de transport en commun 6

II.2.4. Lien avec la santé et les secours 6

II.2.5. Lien avec les mobilités douces 6

III. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 7

III.1. LOCALISATION DU PROJET ET DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE 7

III.1.1. Situation géographique du projet 7

III.1.2. Définition de l'aire d'étude 8

III.2. MILIEU PHYSIQUE 10

III.2.1. Contexte climatique 10

III.2.2. Relief 11

III.2.3. Pollution des sols 11

III.2.4. Géologie 12

III.2.5. Contexte hydrogéologique 12

III.2.6. Piézométrie du site 13

III.2.7. Contexte hydrologique 14

III.2.8. Risques naturels 17

III.2.9. Milieu forestier 21

III.2.10. Synthèse des enjeux sur le milieu physique 21

III.3. MILIEU NATUREL 23

III.3.1. Bilan des protections et documents d'alerte 23

III.3.2. État initial écologique de l'aire d'étude 28

III.4. MILIEU HUMAIN 54

III.4.1. Contexte socio-économique 54

III.4.2. Activités humaines 56

III.4.3. Occupation des sols 61

III.4.4. Réseaux divers 62

III.4.5. Risques technologiques 63

III.4.6. Déplacements, mobilité et trafic 63

III.4.7. Document d'urbanisme 66

III.4.8. Synthèse des enjeux sur le milieu humain 68

III.5. SANTE HUMAINE ET CADRE DE VIE 70

III.5.1. Qualité de l'air 70

III.5.2. Ambiance sonore 72

III.5.3. Émissions lumineuses 72

III.5.4. Gestion des déchets 72

III.5.5. Synthèse des enjeux sur la santé humaine et le cadre de vie 73

III.6. PAYSAGE ET PATRIMOINE 73

III.6.1. Paysage 73

III.6.2. Patrimoine architectural, culturel et archéologique 74

III.6.3. Synthèse des enjeux sur le paysage et le patrimoine 74

III.7. SYNTHESE ET HIERARCHISATION DES ENJEUX 75

IV. DESCRIPTION DU PROJET 77

IV.1. HISTORIQUE DU PROJET ET DES ETUDES 77

IV.1.1. Historique des études 77

IV.1.2. Concertation préalable 77

IV.2. PHASE DE DEMOLITION DE L'OUVRAGE EFFONDRE 77

IV.3. GENERALITES SUR L'OUVRAGE RECONSTRUIT 79

IV.4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES PRINCIPALES DU FUTUR PONT 80

IV.4.1. Nature du tablier 80

IV.4.2. Positionnement des culées et des piles 80

IV.4.3. Schéma statique de l'ouvrage 80

IV.4.4. Travure 80

IV.4.5. Fondations 80

IV.4.6. Culée C0 80

IV.4.7. Culée C3 81

IV.4.8. Piles P1 et P2 81

IV.4.9. Tablier 81

IV.4.10. Charpente métallique 81

IV.4.11. Remblais 81

IV.4.12. Protection des piles 81

IV.4.13. Protection des berges 83

IV.5. REMISE EN ETAT DU SITE ET DE LA BERGE EN RIVE GAUCHE 84

IV.6. PRESENTATION DE LA RAMPE POMPIER ET DES TRAVAUX ASSOCIES 85

IV.7. CARACTERISTIQUES DES DISPOSITIFS DE RETENUE ET D'ASSAINISSEMENT DES EAUX 86

IV.7.1. Recueil des eaux 86

IV.7.2. Assainissement 86

IV.8. EQUIPEMENTS 88

IV.8.1. Chaussée et étanchéité 88

IV.8.2. Dalle de transition 88

IV.8.3. Joints de chaussée 88

IV.8.4. Corniche rive gauche 88

IV.8.5. Réseaux projetés 88

IV.8.6. Éclairage 88

IV.8.7. Passerelle de visite 88

IV.8.8. Giratoire 88

IV.9. OUVRAGES EXISTANTS 89

IV.9.1. Rive droite 89

IV.9.2. Rive gauche 89

IV.10. CARACTERISTIQUES PAYSAGERES 89

IV.11. PHASAGE DE L'OPERATION ET MODALITES DE REALISATION 90

IV.11.1. Planning prévisionnel 90

IV.11.2. Modalités de réalisation des travaux 90

IV.12. ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS 96

IV.12.1. Pollution de l'eau 96

IV.12.2. Pollution de l'air 96

IV.12.3. Pollution du sol et du sous-sol 96

IV.12.4. Bruit 96
IV.12.5. Lumière 96
IV.12.6. Chaleur 97
IV.12.7. Radiations 97
IV.12.8. Déchets 97

V. ANALYSE DES EFFETS POSITIFS ET NEGATIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS, DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURE D'EVITEMENT, DE REDUCTION OU DE COMPENSATION DE CES EFFETS 99

V.1. PREAMBULE 99
V.2. LES ETUDES REALISEES 99
V.3. PERIMETRE PROJET RETENU POUR L'ANALYSE 99
V.4. IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE 101
V.4.1. Impacts et mesures sur le contexte climatique 101
V.4.2. Impacts et mesures sur le relief 104
V.4.3. Impacts et mesures sur la pollution des sols 104
V.4.4. Impacts et mesures sur la géologie 105
V.4.5. Impacts et mesures sur les eaux souterraines 105
V.4.6. Impacts et mesures sur la qualité des eaux superficielles et souterraines 106
V.4.7. Impacts et mesures sur le contexte hydraulique 111
V.4.8. Impacts et mesures sur les risques naturels 116
V.4.9. Impacts et mesures sur le milieu forestier 118
V.5. IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL 121
V.5.1. Évaluation des impacts bruts 121
V.5.2. Mesures d'atténuation associées 123
R8 : REMISE EN ETAT DES PRAIRIES HUMIDES 129
V.5.3. Evaluation des impacts résiduels 132
V.5.4. Estimation des besoins compensatoires 135
V.5.5. Proposition de mesures compensatoires 135
V.6. IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN 142
V.6.1. Impacts et mesures sur la population et son évolution 142
V.6.2. Impacts et mesures sur les activités économiques et commerciales 143
V.6.3. Impacts et mesures sur l'agriculture 144
V.6.4. Impacts et mesures sur les équipements structurants publics ou privés 145
V.6.5. Impacts et mesures sur l'occupation des sols 146
V.6.6. Impacts et mesures sur les réseaux 146
V.6.7. Impacts et mesures sur les risques technologiques et pollution 146
V.6.8. Impacts et mesures sur les transports en commun 147
V.6.9. Impacts et mesures sur les transports scolaires 147
V.6.10. Impacts et mesures sur les modes doux 148
V.7. IMPACTS ET MESURES SUR LA SANTE HUMAINE ET LE CADRE DE VIE 149
V.7.1. Impacts et mesures sur la qualité de l'air 149
V.7.2. Impacts et mesures sur l'ambiance sonore 150
V.7.3. Impacts et mesures sur les émissions lumineuses 151
V.7.4. Impacts et mesures sur la gestion des déchets 152
V.8. IMPACTS ET MESURES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 153
V.8.1. Impacts et mesures sur le paysage 153
V.8.2. Impacts et mesures sur le patrimoine architectural, culturel et archéologique 156
V.9. ESTIMATION DES DEPENSES LIEES AUX MESURES ENVIRONNEMENTALES 157

VI. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET DE PLANIFICATION OPPOSABLES 160

VI.1. DOCUMENTS D'URBANISME OPPOSABLE 160
VI.1.1. PLU de Mirepoix-sur-Tarn 160
VI.1.2. PLU de Bessières 163
VI.2. PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES LOCAUX 165
VI.2.1. Schéma de cohérence Territoriale (SCoT) de l'agglomération toulousaine 165
VI.2.2. Plan de Déplacement Urbain (PDU) 165
VI.2.3. Plan Local de l'Habitat (PLH) 165
VI.2.4. SRADDET 166
VI.2.5. SDAGE Adour-Garonne 167
VI.2.6. SAGE 168
VI.2.7. Plan de prévention des risques inondation (PPRI) 168
VI.2.8. SRCE 171

VII. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE LA MISE EN COMPATIBILITE DES DOCUMENTS D'URBANISME 171

VII.1. PREAMBULE 171
VII.1.1. Contexte de l'évaluation environnementale de la mise en compatibilité 171
VII.1.2. Cadre règlementaire 171
VII.2. PRESENTATION RESUMEE DES OBJECTIFS DU PLU DE MIREPOIX-SUR-TARN, DE SON CONTENU ET DE SON ARTICULATION AVEC LES AUTRES DOCUMENTS D'URBANISME, PLANS ET PROGRAMMES 172
VII.2.1. Présentation résumée des objectifs du PLU de Mirepoix-sur-Tarn et de son contenu 172
VII.2.2. Les grandes orientations du PLU au travers de son PADD 172
VII.2.3. Les zonages concernés 173
VII.2.4. Articulation du PLU de Mirepoix-sur-Tarn avec les autres documents d'urbanisme et de planification 173
VII.3. PRESENTATION RESUMEE DES OBJECTIFS DU PLU DE BESSIERES, DE SON CONTENU ET DE SON ARTICULATION AVEC LES AUTRES DOCUMENTS D'URBANISME, PLANS ET PROGRAMMES 173
VII.3.1. Présentation résumée des objectifs du PLU de Bessières et de son contenu 173
VII.3.2. Les grandes orientations du PLU au travers de son PADD 173
VII.3.3. Les zonages concernés 173
VII.3.4. Articulation du PLU de Bessières avec les autres documents d'urbanisme et de planification 173
VII.4. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ET PERSPECTIVES DE SON EVOLUTION 174
VII.4.1. Milieu physique 174
VII.4.2. Milieu naturel 174
VII.4.3. Milieu humain et cadre de vie 175
VII.4.4. Paysage et patrimoine 175
VII.5. EVALUATION DES INCIDENCES DE LA MISE EN COMPATIBILITE ET MESURES MISES EN ŒUVRE POUR LES PLU 176
VII.5.1. Rappel des principaux enjeux 176
VII.5.2. Incidences sur le milieu physique et les mesures associées 176
VII.5.3. Incidences sur le milieu humain, la santé humaine et le cadre de vie et mesures associées 177
VII.5.4. Incidences sur le milieu naturel et mesures associées 177
VII.5.5. Incidences sur le paysage et mesures associées 177
VII.6. ANALYSE DES PROBLEMES POSES PAR L'ADOPTION DU DOCUMENT POUR LA PROTECTION DES ZONES REVETANT UNE IMPORTANCE PARTICULIERE POUR L'ENVIRONNEMENT, EN PARTICULIER L'EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 178
VII.7. EXPOSE DES MOTIFS POUR LESQUELS LE PROJET A ETE RETENU 178
VII.8. CRITERES, INDICATEURS ET MODALITES RETENUES POUR SUIVRE LES EFFETS DU PROJET DE MISE EN COMPATIBILITE DU PLU DE MIREPOIX-SUR-TARN ET DE BESSIERES 178
VII.9. RESUME NON TECHNIQUE 179

VIII. ANALYSE DE LA VULNERABILITE DU PROJET 181
VIII.1. ELEMENTS INTRODUCTIFS : DEFINITIONS ET METHODOLOGIES D'ANALYSE 181
VIII.1.1. Définitions des principaux termes 181
VIII.1.2. Méthodologie d'analyse de la vulnérabilité 182
VIII.1.3. Risque majeur – définition 182
VIII.2. ANALYSE DE LA VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 183
VIII.3. VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX RISQUES D'ACCIDENTS ET/OU AUX CATASTROPHES MAJEURES 183
VIII.3.1. Définitions du contexte général 183
VIII.3.2. Cas du projet de reconstruction du pont de Mirepoix-sur-Tarn 184

IX. ANALYSE DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET 184
IX.1. MILIEU PHYSIQUE 184
IX.2. MILIEU NATUREL 185
IX.3. MILIEU HUMAIN 185
IX.4. SANTE HUMAINE ET CADRE DE VIE 186
IX.5. PAYSAGE ET PATRIMOINE 186

X. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS 186
X.1. PROJETS IDENTIFIES ET SUSCEPTIBLES D'ENTRER DANS LE CHAMP REGLEMENTAIRE 186
X.1.1. Définition des autres projets connus 186
X.1.2. Méthodologie pour le choix des projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés 186
X.2. PROJETS IDENTIFIES POUR L'ANALYSE 187
X.3. DESCRIPTION DES PROJETS RETENUS POUR L'ANALYSE 187
X.4. SYNTHESE DES EFFETS CUMULES 189

XI. ESQUISSES DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET 190
XI.1. CHOIX DU POSITIONNEMENT DE L'OUVRAGE 190
XI.2. SOLUTIONS D'AMENAGEMENT ENVISAGEES 190
XI.2.1. Solution n°1 « Pont suspendu à travée unique » 190
XI.2.2. Solution n°2 : « Pont en arc » 190
XI.2.3. Solution n°3 : « Pont haubané asymétrique à 2 travées » 190
XI.2.4. Solution n°4 : « Pont à poutres caissons métalliques à 3 travées » 191
XI.2.5. Solution n°5 « Pont bi-poutre mixte à 3 travées » 191
XI.3. VARIANTE RETENUE 191

XII. CHAPITRE RELATIF AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT VISEES AUX 5° A 9° DU TABLEAU ANNEXE A L'ARTICLE R.122-2 194
XII.1. ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES DU PROJET SUR LE DEVELOPPEMENT EVENTUEL DE L'URBANISATION 195
XII.2. ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET NUISANCES ET DES AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE 195

XIII. ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 195
XIII.1. LOCALISATION DU PROJET VIS-A-VIS DU RESEAU NATURA 2000 195
XIII.2. DESCRIPTION DU SITE NATURA 2000 196
XIII.3. INCIDENCES DU PROJET 197
XIII.4. MESURES PRISES POUR REDUIRE LES INCIDENCES RELEVEES 197
XIII.5. CONCLUSION 197

XIV. PRESENTATION DES PRINCIPALES MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT 197
XIV.1. LE SUIVI DES MESURES DE CHANTIER 197
XIV.1.1. Suivi des mesures sur la réduction des poussières 197
XIV.1.2. Suivi des mesures de réduction liées au gaz d'échappement et aux nuisances olfactives 197
XIV.1.3. Suivi des mesures de réduction du bruit de chantier 197
XIV.1.4. Suivi des mesures de réduction relative aux déchets 197
XIV.1.5. Suivi des mesures de réduction relative aux sols 198
XIV.1.6. Suivi des mesures sur l'environnement humain 198
XIV.1.7. Suivi des mesures de réduction aux pollutions de surface 198
XIV.2. MODALITES DU SUIVI DU MILIEU NATUREL ET ESTIMATION DES DEPENSES ENGENDREES 198
XIV.2.1. Propositions de mesures d'accompagnement 198
XIV.2.2. Propositions de mesures de suivi 199
S3 : SUIVI DE LA FLORE DES PRAIRIES RESTAUREES 200
XIV.2.3. Proposition de suivi des mesures de compensation 200
S1 : SUIVI DE L'EFFICACITE DES MESURES COMPENSATOIRES 200

XV. PRESENTATION DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES 201
XV.1. CADRE METHODOLOGIQUE 201
XV.2. METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT INITIAL 201
XV.2.1. Climatologie 201
XV.2.2. Topographie 201
XV.2.3. Pollution des sols 201
XV.2.4. Hydrogéologie 201
XV.2.5. Hydrologie 201
XV.2.6. Les risques naturels 201
XV.2.7. Documents de planification 201
XV.2.8. Milieu naturel (diagnostic faune-flore) 201
IV.1.1. Contexte socio-économique 205
XV.2.9. Activités humaines 205
XV.2.10. Occupation des sols 205
XV.2.11. Réseaux divers 205
XV.2.12. Risques technologiques et pollution 205
XV.2.13. Déplacement, mobilité et trafic 205
XV.2.14. Qualité de l'air 205
XV.2.15. Ambiance sonore 205
XV.2.16. Gestion des déchets 205
XV.2.17. Document d'urbanisme 205
XV.2.18. Paysage 205
XV.2.19. Patrimoine 205
XV.3. METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES MESURES POUR EVITER, REDUIRE, OU COMPENSER CES EFFETS 205
XV.3.1. Généralités 205
XV.3.2. Etudes spécifiques 206

XVI. AUTEURS DE L'ETUDE 210

ANNEXES 211

ANNEXE 1 – DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION ESPECES PROTEGEES VALANT VOLET NATUREL DE L'ETUDE D'IMPACT – NATURALIA- 14/11/2024 211

ANNEXE 2 – REGLEMENT DU PPRN D'INONDATION 212

ANNEXE 3 : ETUDE HYDRAULIQUE – INGEROP – 23/09/2024 233

ANNEXE 4 : ETUDE DE CONFORTEMENT DES BERGES AU DROIT DU NOUVEAU PONT DE MIREPOIX-SUR-TARN – ARTELIA – 10/2024 234

ANNEXE 5 : BILAN GAZ A EFFET DE SERRE – INGEROP – 06/11/2024 235

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Zone d'activités au droit du projet 5
Figure 2 : Présentation des principaux axes routiers avec trafic moyen journalier annuel 5
Figure 3 : Accès aux établissements de santé pour les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn 6
Figure 4 : Chemin de halage et accès au chemin de la Guirodine en direction de Bessières 7
Figure 5 : Situation générale du projet 7
Figure 6 : Présentation de l'aire d'étude 9
Figure 7 : Précipitations moyennes mensuelles enregistrées la station de Villematier entre 1981 et 2010 (source : infoclimat.fr) 10
Figure 8 : Topographie aux abords de l'aire d'étude (source : www.topographic-map.com) 11
Figure 9 : cartographie des risques pollution des sols aux abords de l'aire d'étude (source : Géorisques – carte interactive) 11
Figure 10 : Carte de la géologie du site (Source : InfoTerre) 12
Figure 11 : Position des piézomètres en rive droite, coté Mirepoix-sur-Tarn 13
Figure 12 : Suivi piézométrique en rive droite 13
Figure 13 : Niveaux d'eau en rive droite 14
Figure 14 : Proposition de niveaux d'eau à prendre en compte en rive droite du Tarn 14
Figure 15 : Présentation des cours d'eau de l'aire d'étude 14
Figure 16 : Le Tarn au sein de l'aire d'étude, depuis la RD22a 14
Figure 17 : Le ruisseau de Palmola en bordure Sud-Est de l'aire d'étude au droit de la RD630 15
Figure 18 : Le ruisseau de Lauzat au Nord-Est de l'aire d'étude au niveau du pont de la RD22 15
Figure 19 : Présentation du périmètre de protection éloignée de la prise d'eau dans le Tarn 16
Figure 20 : Extrait de la cartographie informative des zones inondables de Midi-Pyrénées (Source : DREAL Occitanie) 17
Figure 21 : Extrait du zonage du PPRi au droit du pont sur le Tarn côté Mirepoix-sur-Tarn 18
Figure 22 : Extrait du zonage du PPRi au droit du pont sur le Tarn 19
Figure 23 : Remontée de nappe au droit de l'aire d'étude (source : Géorisques) 19
Figure 24 : Aléa de retrait et gonflement d'argile au droit de l'aire d'étude (source : Géorisques)) 20
Figure 25 : Carte de l'aléa sismique (source : Géorisques) 20
Figure 26 : Photographie aérienne du site aujourd'hui (en haut) et en 1950-65 (en bas) 21
Figure 27 : Carte de synthèse des enjeux sur le milieu physique 22
Figure 28 : Localisation des ZNIEFF situées à proximité de l'aire d'étude 23
Figure 29 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité de l'aire d'étude 24
Figure 30 : Localisation des ENS à proximité de l'aire d'étude 25
Figure 31 : Cartographie du réseau hydrographique et des zones humides effectives à proximité de l'aire d'étude 26
Figure 32 : Représentation diachronique du site d'étude en 1950-1965 et en 2021 26
Figure 33 : Cartographie du SRCE Midi-Pyrénées à proximité de l'aire d'étude 27
Figure 34 : Le Tarn 28
Figure 35 : Fourrés et Ronciers 28
Figure 36 : Prairie mésophile (gauche) et prairie humide eutrophe (droite) 28
Figure 37 : Tonsure mésophile 29
Figure 38 : Forêts riveraines 29
Figure 39 : Friche nitrophile 29
Figure 40 : Cartographie des habitats naturels et semi-naturels représentés au sein de l'aire d'étude 30
Figure 41 : Cartographie des enjeux habitats naturels et semi-naturels au sein de l'aire d'étude 31
Figure 42 : Extrait de la carte géologique de l'aire d'étude (Source : BRGM 31
Figure 43 : Cartographie des sols du site d'étude 32
Figure 44 : Cartographie du réseau de surface et des zones sensibles aux remontées de nappes 32
Figure 45 : Extrait cartographique du PPRI en vigueur 33
Figure 46 : Localisation des sondages pédologiques au sein des habitats potentiellement humides de l'aire d'étude 34
Figure 47 : Cartographie des zones humides effectives suivant le critère alternatif 35
Figure 48 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes au sein de l'aire d'étude 38
Figure 49 : Prairie favorable à l'entomofaune commune 38
Figure 50 : Berges à pente douce favorables aux odonates d'intérêts 38
Figure 51 : Berges du Tarn favorable au repos de la Loutre et du Castor 39
Figure 52 : Forêt riveraine favorable à la reproduction du Putois 39
Figure 53 : Localisation des enjeux concernant les mammifères sur l'aire d'étude 40
Figure 54 : Exemple de cavités favorables au gîte des chiroptères arboricoles observées sur site 41
Figure 55 : Mur d'enceinte présentant des anfractuosités (gauche) et Maternités de Murin de Daubenton dans des anfractuosités (droite) 41
Figure 56 : Cartographie des fonctionnalités écologiques aux alentours de l'aire d'étude 43
Figure 57 : Localisation des enjeux concernant la chiroptérofaune sur l'aire d'étude 44
Figure 58 : Boisements favorables au repos hivernal des reptiles 45
Figure 59 : Lisières ensoleillées favorables à la thermorégulation 45
Figure 60 : Mur du Quai du Lavoir pourvu de cavités favorables au refuge du Lézard des murailles 45
Figure 61 : individu sur site 45
Figure 62 : Berges du Tarn favorables aux couleuvres aquatiques 45
Figure 63 : Branchages favorables au refuge des reptiles (observation d'une couleuvre en fuite) 45
Figure 64 : Localisation des enjeux concernant les reptiles sur l'aire d'étude 46
Figure 65 : Boisement et fourrés favorables au refuge des amphibiens en phase terrestre 47
Figure 66 : Présentation des enjeux concernant les amphibiens sur l'aire d'étude 47

Figure 67 : Jeune Bihoreau gris, Naturalia – hors site (gauche) et Secteur de berge arboré favorable à la nidification et l'alimentation de l'avifaune patrimoniale (droite) 48

Figure 68 : Végétation buissonnante dense au pied des aménagements urbain, rive nord (gauche) et Ripisylve bordant la rive sud, milieu naturel indispensable à la présence d'espèces forestières (droite) 49

Figure 69 : Profil typique de la rive droite : linéaire de peupliers, pelouse rase et construction favorable aux cavicoles 49

Figure 70 : Prairie bordée par une haie bocagère à proximité directe du chantier rive gauche 49

Figure 71 : Localisation des enjeux concernant les oiseaux sur l'aire d'étude 50

Figure 72 : Zone ponctuellement favorable à la reproduction du Brochet en-dehors de l'aire d'étude 51

Figure 73 : Cartographie de synthèse des enjeux faune et flore sur l'aire d'étude 53

Figure 74 : Population par grande tranche d'âge à Mirepoix-sur-Tarn, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023. 54

Figure 75 : Population par grande tranche d'âge à Bessières, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023 55

Figure 76 : Zone d'activités au droit de l'aire d'étude 57

Figure 77 : Présentation des parcelles agricoles les plus proches à proximité de l'aire d'étude 58

Figure 78 : Transport scolaire Mirepoix-sur-Tarn – collège de Bessières Sens aller (non modifié) 59

Figure 79 : Transport scolaire Mirepoix-sur-Tarn – collège de Bessières Sens retour (dévié par le pont de Bessières) 59

Figure 80 : Transport scolaire Bessières (centre-ville) - Le col de Bessières 59

Figure 81 : Transport scolaire Bessières (centre-ville) - Le col de Bessières 60

Figure 82 : Localisation des établissements scolaires 60

Figure 83 : Localisation du SDIS et temps de trajet 61

Figure 84 : Présentation de l'occupation du sol sur les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn 62

Figure 85 : Réseau d'assainissement sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn 62

Figure 86 : Présentation des ICPE à proximité de l'aire d'étude 63

Figure 87 : Présentation du trafic au sein de l'aire d'étude 63

Figure 88 : Présentation du trafic au sein de l'aire d'étude 64

Figure 89 : Déviation pour la desserte de Mirepoix-sur-Tarn Lignes Hop !304, 355 et 375 64

Figure 90 : Présentation des modes doux au droit du projet 65

Figure 91 : Présentation des itinéraires de randonnées 65

Figure 92 : Chemin de halage existant 66

Figure 93 : Carte du plan de zonage du PLU sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn 66

Figure 94 : Carte du plan de zonage sur la commune de Bessières 67

Figure 95 : Carte de synthèse des enjeux sur le milieu humain 69

Figure 96 : Carte d'exposition annuelle à la pollution de l'air dans l'agglomération toulousaine (Source : ATMO Occitanie) 71

Figure 97 : échelle de bruit dB(A) 72

Figure 98 : Structure paysagère de la vallée du Tarn, Source : Atlas départemental des paysages de la Haute-Garonne 73

Figure 99 : Carte de présentation du paysage à proximité de l'aire d'étude 74

Figure 100 : Travaux de dépose des parties aériennes restantes de l'ouvrage existant (câbles, suspentes et pylônes) 77

Figure 101 : Enlèvement de la foreuse et des éléments de tablier à l'aide d'une grue disposée sur un remblai dans le Tarn 78

Figure 102 : Rampes d'accès et d'installation de chantier 78

Figure 103 : Schéma des emprises des travaux de démolition 78

Figure 104 : Délimitation des emprises projet cumulant la phase démolition et la phase reconstruction 79

Figure 105 : Pont en perspective – Extrait notice architecturale (Ingérop) 79

Figure 106 : Profil en long avec les lignes d'appuis - Extrait Mémoire technique (Ingérop) 80

Figure 107 : Schéma statique de l'ouvrage - Extrait Mémoire technique (Ingérop) 80

Figure 108 : Travure - Extrait Mémoire technique (Ingérop) 80

Figure 109 : Représentation de la culée C0 – Extrait Mémoire technique (Ingérop) 80

Figure 110 : Représentation de la culée C3 – Extrait mémoire technique (Ingérop) 81

Figure 111 : Piles P1 et P2 – Extrait Mémoire technique (Ingérop) 81

Figure 112 : Profil en travers de l'ouvrage – Extrait Mémoire technique (Ingérop) 81

Figure 113 : Coupe de la protection de la pile (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024) 82

Figure 114 : Coupe de la protection de la pile adaptée (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024) 82

Figure 115 : Vue en plan de la protection – rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024) 83

Figure 116 : Coupe de la protection en rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024) 83

Figure 117 : Vue en plan de la protection (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024) 84

Figure 118 : Coupes de la protection – rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024) 84

Figure 119 : Détail de l'état actuel et de la projection de l'état final (source : Ingérop) 84

Figure 120 : Coupe type de l'aménagement en rive gauche (source : Ingérop) 85

Figure 121 : Exemple de rampe pompier pour mise à l'eau d'embarcations légères 85

Figure 122 : Vue en plan de la rampe pompier 85

Figure 123 : Système de recueil des eaux pluviales - Extrait Plans AVP (Ingérop) 86

Figure 124 : Sous-bassins versants drainés par chaque rive du Tarn 86

Figure 125 : Situation du bassin de rétention en RG 87

Figure 126 : Situation du bassin de rétention en RD 88

Figure 127 : Extrait Mémoire technique (Ingérop) 89

Figure 128 : Organisation du chantier envisagé (source : AVP Ingérop) 91
Figure 129 : Zoom sur l'organisation du chantier en rive gauche (source : AVP Ingérop) 92
Figure 130 : Zoom sur l'organisation du chantier en rive droite (source : AVP Ingérop) 92
Figure 131 : Accès au site et bases de vie envisagés 93
Figure 132 : Exemple de batardeau en palplanche 93
Figure 133 : Remblai réalisé lors du démontage du tablier en 2021 93
Figure 134 : Rampe et batardeau P1 93
Figure 135 : Rampe et batardeau P2 93
Figure 136 : Plateforme pour réalisation des pieux pile P1 94
Figure 137 : Plan de terrassement phase démolition 95
Figure 138 : Plan de terrassement phase construction 95
Figure 139 : Schéma de gestion des déchets du BTP 98
Figure 140 : Délimitation des emprises projet cumulant la phase démolition et la phase reconstruction 99
Figure 141 : Superposition des emprises travaux de démolition, de reconstruction et des futurs aménagements 100
Figure 142 : Emissions GES des infrastructures du projet par phase du cycle de vie 101
Figure 143 : Décomposition des émissions GES en phase construction par poste émissif 102
Figure 144 : Décomposition des émissions GES en phase construction par corps de métier 102
Figure 145 : Décomposition des émissions GES par type d'intrants en phase de construction 103
Figure 146 : Coupe transversale du pont - Extrait Plans AVP (Ingérop) 109
Figure 147 : Sous-bassins versants drainés par chaque rive du Tarn 109
Figure 148 : Situation du bassin de rétention RG 110
Figure 149 : Situation du bassin de rétention en RD 110
Figure 150 : Organisation du chantier envisagé au stade AVP (source : Ingérop) 112
Figure 151 : Vue en plan des dispositifs de protection en rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – Octobre 2024) 113
Figure 152 : Coupe de la protection en rive droite (Source : Étude de confortement des berges, Artelia – Octobre 2024) 113
Figure 153: Vue en plan des dispositifs de protection en rive gauche (source : Étude de confortement des berges, Artelia – Octobre 2024) 114
Figure 154 : Coupe de la protection en rive droite (Source : Étude de confortement des berges, Artelia – Octobre 2024) 114
Figure 155 : Détail de l'état actuel et de la projection de l'état final (source : Ingérop) 114
Figure 156 : Coupe type de l'aménagement en rive gauche (source : Ingérop) 115
Figure 157 : Q1930, état du projet en phase exploitation (source : Étude hydraulique, Ingérop) 117
Figure 158 : Q1930, état initial du projet (source : Étude hydraulique, Ingérop) 117
Figure 159 : Localisation des surfaces compensatoires reboisées (en rive gauche) 119
Figure 160 : Localisation de la parcelle compensatoire complémentaire au titre du defrichement 119
Figure 161 : Cartographie des emprises projet vis-à-vis de la synthèse des enjeux 121
Figure 162 : Localisation des zones de mise en défens 125
Figure 163 : Localisation des arbres gîtes à abattre 126
Figure 164 : Localisation des arbres gites à abattre 127
Figure 165 : localisation du mur de soutènement 129
Figure 166 : Localisation des prairies à restaurer 130
Figure 167 : Délimitation du site de compensation 1 (Naturalia) 135
Figure 168 : Délimitation du site de compensation 2 136
Figure 169 : Cartographie des mesures compensatoire sur le site 1 140
Figure 170 : Cartographie des mesures compensatoires sur le site 2 141
Figure 171 : Périmètre des mesures de compensation sur le site 1 (Naturalia) 144
Figure 172 : Périmètre des mesures de compensation sur le site 2 (Naturalia) 144
Figure 173 : Chemin de halage et accès au chemin de la Guirodine en direction de Bessières 148
Figure 174 : Visuels permettant d'apprécier l'insertion du projet dans son environnement (source : Ingerop – Defol & Mousseigne) 154
Figure 175 : Représentation du pont bi-poutre mixte envisagé (source : Ingerop – Defol & Mousseigne) 155
Figure 176 : Carte du zonage du PLU de Mirepoix-sur-Tarn 161
Figure 177 : Carte Orientation d'Aménagement et de Programmation (Extrait PLU Mirepoix-sur-Tarn – OAP) 162
Figure 178 : Carte du zonage PLU de Bessières 164
Figure 179 : Représentation de l'ensemble des réservoirs de biodiversité de la TVB de Midi-Pyrénées (données SRCE) 171
Figure 180 : Périmètre des EBC à déclasser sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn 176
Figure 181 : Périmètre des EBC à déclasser sur la commune de Bessières 176
Figure 182 : carte de recensement des sites Natura 2000 à proximité du projet 178
Figure 183 : Lien entre les notions d'exposition, de sensibilité et de vulnérabilité 181
Figure 184 : Schéma des étapes à suivre pour l'analyse de la vulnérabilité (source : extrait du « guide d'accompagnement du territoire pour l'analyse de sa vulnérabilité socio-économique au changement climatique ») 182
Figure 185 : Échelle de gravité des dommages (source : ministère de l'Écologie et du Développement Durable). 183
Figure 186 : Projet de déviation au niveau de Bessières et de Buzet-sur-Tarn 187
Figure 187 : Plan de situation du site au 1-25000 - Source : IGN 188
Figure 188 : Perspective de la solution n°1 190
Figure 189 : Perspective de la solution n°2 190
Figure 190 : Perspective de la solution n°4 191
Figure 191 : Perspective de la solution n°5 191
Figure 192 : Carte de recensement des sites Natura 2000 à proximité du projet 195

Figure 193 : Habitats et espèces ayant désigné le site Natura 2000 FR7301631 196
Figure 194 : Habitats et espèces ayant désigné le site Natura 2000 FR7301631 196
Figure 195 : Déroulement du protocole des investigations pédologiques 203
Figure 196 : Impact d'un projet sur un risque existant 206
Figure 197 : Mécanisme de réduction et de suppression d'impact 206
Figure 198 : Logo certification de la conformité à la méthode bilan carbone® 209

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Présentation de la rubrique concernée par l'annexe R.122-2 du Code de l'Environnement 1

Tableau 2 : Évolutions des températures mensuelles à Villematier pour la période 1981-2010 (source : Météo-France et infoclimat.fr) 10

Tableau 3 : Caractéristiques des masses d'eau souterraines (source : Agence de l'eau Adour-Garonne) 12

Tableau 4 : États et objectifs de bon état des masses d'eau souterraines (source : SDAGE Adour-Garonne) 12

Tableau 5 : Caractéristiques des point BSS situés dans l'aire d'étude (source : Infoterre) 13

Tableau 6 : Données hydrométriques du Tarn au droit de la station de Villemur-sur-Tarn (source : Banque HYDRO) 15

Tableau 7 : État et objectifs de bon état de la masse d'eau « Tarn du confluent de l'Agout au confluent du Tescou » (source : Agence de l'eau Adour-Garonne) 15

Tableau 8 : Pressions exercées sur la masse d'eau « Tarn du confluent de l'Agout au confluent du Tescou » (source : Agence de l'eau Adour-Garonne) 16

Tableau 9 : État et objectifs de bon état de la masse d'eau « Ruisseau de Palmola » (source : Agence de l'eau Adour-Garonne) 16

Tableau 10 : Pressions exercées sur la masse d'eau « Ruisseau de Palmola » (source : Agence de l'eau Adour-Garonne) 16

Tableau 11 : Périmètres d'inventaires à proximité de l'aire d'étude 23

Tableau 12 : Périmètres réglementaires à proximité de l'aire d'étude 24

Tableau 13 : Synthèse des enjeux habitats naturels sur la zone 30

Tableau 14 : Synthèse des habitats naturels représentés sur le site d'étude caractéristiques des habitats humides 33

Tableau 15 : Espèces patrimoniales floristiques recensées à proximité de l'aire d'étude 37

Tableau 16 : Liste des espèces exotiques envahissantes recensées sur l'aire d'étude 37

Tableau 17 : Espèces patrimoniales d'arthropodes recensées à proximité de l'aire d'étude 38

Tableau 18 : Liste des espèces de mammifères terrestres patrimoniales citées à proximité de l'aire d'étude 39

Tableau 19 : Espèces de mammifères avérées et pressenties sur l'aire d'étude 39

Tableau 20 : Liste des espèces de chiroptères citées à proximité de l'aire d'étude 41

Tableau 21 42

Tableau 22 : Bilan des résultats acoustiques sur site 42

Tableau 23 : Espèces de chiroptères avérées et pressenties l'aire d'étude 44

Tableau 24 : Liste des espèces de reptiles citées à proximité de l'aire d'étude d'étude 45

Tableau 25 : Espèces de reptiles avérées et pressenties sur l'aire d'étude 45

Tableau 26 : Liste des espèces d'amphibiens citées à proximité de l'aire d'étude 46

Tableau 27 : Espèces d'amphibiens avérées et pressenties sur l'aire d'étude 47

Tableau 28 : Espèces d'oiseaux patrimoniales avérées et pressenties sur l'aire d'étude 49

Tableau 29 : Liste des espèces de poissons citées à proximité de l'aire d'étude 50

Tableau 30 : Synthèse des enjeux habitats sur l'aire d'étude 51

Tableau 31 : Synthèse des enjeux liés aux espèces patrimoniales et / ou protégées faunistiques pressenties sur la zone d'étude 52

Tableau 32 : Évolution de la population et de la densité de la commune de Mirepoix-sur-Tarn, Source : Insee, RP1967 à 1999 dénombrements, RP2009 au RP2020 exploitations principales 54

Tableau 33 : Évolution de la population et de la densité de la commune de Mirepoix-sur-Tarn, Source : Insee, RP1967 à 1999 dénombrements, RP2009 au RP2020 exploitations principales 54

Tableau 34 : Évolution des catégories de logement entre 2014 et 2020, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023 55

Tableau 35 : Évolution du type de logement entre 2014 et 2020, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023 55

Tableau 36 : : Évolution du type de logement entre 2014 et 2020, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023 55

Tableau 37 : Évolution des catégories de logement entre 2014 et 2020, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023 55

Tableau 38 : Évolution du type de logement entre 2014 et 2020, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023 56

Tableau 39 : Statut d'occupation des résidences principales en 2020, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023 56

Tableau 40 : Lieu de travail des actifs des deux communes étudiées (source : INSEE – RP2018) 56

Tableau 41 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, Source : Insee, RP2010, RP2015, RP2021 56

Tableau 42 : Nombre d'établissements économiquement actifs en 2021 à Mirepoix-sur-Tarn, Source : Insee, Système d'information sur la démographie d'entreprises (SIDE) en géographie au 01/01/2024 56

Tableau 43 : Population de 15 à 64 ans par type d'activités sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, Source : Insee, RP2010, RP2015 et RP2021, exploitations principales, géographie au 01/01/2024 57

Tableau 44 : Emplois selon le secteur d'activité sur la commune de Bessières, Source : Insee, RP2010, RP2015 et RP2021, exploitations complémentaires lieu de travail, géographie au 01/01/2024 57

Tableau 45 : Situation du département vis-à-vis de la réglementation (Source : Rapport d'activité ATMO Occitanie 2022) 71

Tableau 46 : Principaux enjeux environnementaux recensés au sein de l'aire d'étude 76

Tableau 47 : Mouvements des terres 94

Tableau 48 : Charges unitaires annuelles par hectare imperméabilisé (source : : Sétra – juillet 2006) 108

Tableau 49 : Flux de pollution annuelle générés par le projet 109

Tableau 50 : Flux de pollution générés par le projet lors d'un évènement ponctuel critique 109

Tableau 51 : Synthèse des impacts brut du projet sur les habitats naturels et les zones humides 122

Tableau 52 : Synthèse des impacts brut du projet sur la faune et la flore 123

Tableau 53 : Synthèse des mesures préconisées pour la conservation des habitats naturels et atteintes résiduelles 132

Tableau 54 : Synthèse des besoins compensatoires 135

Tableau 55 : Calendrier de mise en œuvre des mesures compensatoires 139

Tableau 56 : Prescription du DOO applicables au projet 165
Tableau 57 : Dispositions du SRADDET 166
Tableau 58 : Orientations du SDAGE et dispositions associées 167
Tableau 59 : Présentation des dispositions du SDAGE et moyens prévus au projet 167
Tableau 60 : Évolution du milieu physique avec et sans la mise en œuvre du projet 185
Tableau 61 : Évolution du milieu naturel avec et sans la mise en œuvre du projet 185
Tableau 62 : Évolution du milieu humain avec et sans la mise en œuvre du projet 185
Tableau 63 : Évolution de la santé humaine et du cadre de vie avec et sans mise en œuvre du projet 186
Tableau 64 : Évolution du paysage et du patrimoine avec et sans la mise en œuvre du projet 186
Tableau 65 : Projets recensés pouvant faire l'objet de l'analyse des effets cumulés 187
Tableau 66 : Présentation de l'analyse des effets cumulés 189
Tableau 67 : Critères pris en compte pour l'analyse 191
Tableau 68 : Synthèse de l'analyse multicritère 192
Tableau 69 : Analyse multicritères (issue du dossier de concertation) 193
Tableau 70 : Suite Analyse multicritères (issue du dossier de concertation) 194
Tableau 71 : Structures et personnes ressources pour la recherche bibliographique 202
Tableau 72 : Calendrier des prospections 202
Tableau 73 : Tableau des classes d'hydromorphie des sols (source : GEPPA modifié) 203
Tableau 74 : Liste des abréviations 207
Tableau 75 : Eléments de langage et définitions 208
Tableau 76 : Auteurs de l'étude 210

I. PREAMBULE

I.1. CADRAGE REGLEMENTAIRE

Ce document constitue l'évaluation environnementale du projet de reconstruction du pont de Mirepoix-sur-Tarn, situé sur les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn. La maitrise d'ouvrage est portée par le Conseil Départemental de la Haute-Garonne.

L'article L. 122-1 du Code de l'Environnement stipule que *« les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale* ».

Les critères et seuils nécessaires à la détermination des projets relevant d'un examen au cas par cas sont listés dans l'annexe à l'article R. 122-2 du Code de l'Environnement.

Compte tenu de ses caractéristiques techniques, le projet de reconstruction du pont sur le Tarn est soumis à examen au cas par cas au titre de la rubrique 6.a de l'annexe de l'article R122-2 du code de l'environnement. **Au regard de la nature du projet et de la sensibilité du milieu, et en accord avec les services de la DDT, le maitre d'ouvrage a décidé de soumettre directement le projet à étude d'impact sans réaliser d'examen au cas par cas préalable.**

CATÉGORIES DE PROJETS	PROJETS Soumis à évaluation environnementale	PROJET SOUMIS A EXAMEN AU CAS PAR CAS Soumis à examen au cas par cas
Infrastructures de transport		
6 : Infrastructures routières (les ponts, tunnels et tranchées couvertes supportant des infrastructures routières doivent être étudiés au titre de cette rubrique). On entend par " route " une voie destinée à la circulation des véhicules à moteur, à l'exception des pistes cyclables, des voies vertes et des voies destinées aux engins d'exploitation et d'entretien des parcelles.	a) Construction d'autoroutes et de voies rapides. b) Construction d'une route à quatre voies ou plus, élargissement d'une route existante à deux voies ou moins pour en faire une route à quatre voies ou plus, lorsque la nouvelle route ou la section de route alignée et/ ou élargie a une longueur ininterrompue supérieure ou égale à 10 kilomètres. c) Construction, élargissement d'une route par ajout d'au moins une voie, extension d'une route ou d'une section de route, lorsque la nouvelle route ou la section de route élargie ou étendue a une longueur ininterrompue supérieure ou égale à 10 kilomètres.	a) **Construction de routes classées dans le domaine public routier de l'État, des départements, des communes et des établissements publics de coopération intercommunale non mentionnées aux b) et c) de la colonne précédente.** b) Construction d'autres voies non mentionnées au a) mobilisant des techniques de stabilisation des sols et d'une longueur supérieure à 3 km. En Guyane, ce seuil est porté à 30 km pour les projets d'itinéraires de desserte des bois et forêts mentionnés au premier alinéa de l'article L. 272-2 du code forestier, figurant dans le schéma pluriannuel de desserte forestière annexé au programme régional de la forêt et du bois mentionné à l'article L. 122-1 du code forestier et au 26° du I de l'article R. 122-17 du code de l'environnement. c) Construction de pistes cyclables et voies vertes de plus de 10 km.

Tableau 1 : Présentation de la rubrique concernée par l'annexe R.122-2 du Code de l'Environnement

I.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE D'IMPACT

L'objectif de l'étude d'impact s'articule autour de 3 objectifs fondamentaux :

- Améliorer la conception des projets en évaluant les impacts potentiels avant leur réalisation et pour proposer des mesures adaptées ;
- Éclairer la décision publique ;
- Rendre compte auprès du public.

I.2.1. Améliorer la conception des projets

L'étude d'impact est réalisée en amont et, sur certains aspects, au cours de l'élaboration des projets. Elle consiste à intégrer les enjeux environnementaux tout au long de l'élaboration du projet et du processus décisionnel qui l'accompagne : c'est une aide à la décision.

L'étude d'impact rend compte des effets prévisibles. Elle analyse et justifie les choix retenus au regard des enjeux. Elle vise ainsi à prévenir les dommages, ce qui s'avère généralement moins coûteux que de gérer ceux-ci une fois survenus.

I.2.2. Éclairer la décision publique

L'étude d'impact est préalable à la décision administrative d'autorisation. Elle contribue à :

- Informer l'autorité compétente sur la nature et le contenu de la décision à prendre ;
- Guider celle-ci pour définir les conditions dans lesquelles l'autorisation est donnée, par exemple au regard de la mise en œuvre de mesures d'évitement, de réduction et de compensation des effets dommageables ;
- Contrôler à posteriori le respect des engagements du maître d'ouvrage, par exemple en prévoyant un suivi des conséquences du projet sur l'environnement pendant les phases de réalisation et d'exploitation.

I.2.3. Rendre compte auprès du public

L'étude d'impact apporte de la transparence dans les choix décisionnels. Pour le maître d'ouvrage, l'étude d'impact est l'occasion de poursuivre le dialogue avec les partenaires institutionnels, les associations et le public dans le cadre de l'enquête publique. Avant de finaliser son projet, il peut ainsi expliquer sa démarche d'intégration de l'environnement, mais aussi affirmer sa capacité à prendre en compte les préoccupations de ses interlocuteurs.

I.3. CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

Celle-ci a été rédigée conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, modifié pour la dernière fois par le décret n°2023-13 du 11 janvier 2023, qui en définit le contenu et qui est rappelé ci-dessous :

« *En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :*

- *1° **Un résumé non technique** des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;*
- *2° **Une description du projet**, y compris en particulier :*
  - *une description de la localisation du projet ;*
  - *une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;*
  - *une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;*
  - *une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.*
- *3° **Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet**, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;*
- *4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;*
- *5° **Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement** résultant, entre autres :*
  - *a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;*
  - *b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;*
  - *c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;*
  - *d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;*
  - *e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*
  - *ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;*
  - *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent Code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*
    Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;
  - *f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;*
  - *g) Des technologies et des substances utilisées ;*

  La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;
- *6° **Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs** en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;*
- *7° **Une description des solutions de substitution raisonnables** qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;*
- *8° **Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage** pour :*
  - *éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;*
  - *compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;*
- *9° Le cas échéant, **les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;***
- *10° **Une description des méthodes** de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;*
- *11° **Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact** et les études ayant contribué à sa réalisation ;*
- *12° Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact.*
- *III. – Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :*
  - *– une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation*
  - *une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;*

- *une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;*
- *une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;*
- *une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.*

  Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52. [...]

- *V.- Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparait-après examen au cas par cas-que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R.414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R.241-23.[…] »*

Pour rappel, d'après le I° de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement : *« le contenu de l'étude d'impact est proportionnée à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».*

Le tableau ci-dessous indique les parties de l'étude d'impact correspondant aux éléments attendus :

Éléments attendus	Chapitres de l'étude d'impact
Description du projet (2)	Chapitre IV
Description de l'état initial et de son évolution avec et sans projet (3)	Chapitre IX
Description des facteurs susceptibles d'être affectés par le projet (4)	Chapitre III
Description des incidences du projet sur l'environnement (5)	Chapitre V
Description des incidences négatives attendus du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accident ou de catastrophes majeurs (6)	Chapitre VIII
Description des solutions de substitution raisonnables (7)	Chapitre XI
Mesures prévues (8)	Chapitre V
Modalités de suivi des mesures (9)	Chapitre XIV
Description des méthodes de prévision ou des éléments utilisés pour évaluer les incidences (10)	Chapitre XV
Présentation des équipes ayant réalisées l'étude d'impact (11)	Chapitre XVI
Éléments dans l'étude de maitrise des risques pour les installations nucléaires ou dans l'étude des dangers pour les ICPE (12)	Non concerné
Analyses spécifiques au projet d'infrastructures de transports	Chapitre XII
Évaluation des incidences Natura 2000	Chapitre XIII

Le résumé non technique fait l'objet d'un document à part.

Par ailleurs, la réalisation du projet nécessite la mise en compatibilité préalable du Plan Local d'Urbanisme (PLU) des communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières. Ces mises en compatibilité sont soumises à évaluation environnementale. En application de l'article L.122-14 du Code de l'environnement et conformément au souhait exprimé par la DREAL dans le cadre des échanges amont, la présente étude d'impact vaut également évaluation environnementale des dossiers de mise en compatibilité des PLU. Afin de satisfaire à la règlementation en vigueur, et en particulier à l'article R.122-20 du Code de l'environnement, un chapitre spécifique a donc été ajouté : Chapitre VII.

I.4. LE MAITRE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage du présent projet est le **Conseil Départemental de la Haute-Garonne**. Celui-ci assure le financement, en partenariat avec l'État, de la déconstruction de l'ancien ouvrage ainsi que la reconstruction du nouveau pont.

Conseil Départemental de la Haute-Garonne
1, boulevard de la Marquette
31090 Toulouse Cedex

II. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

II.1. CONTEXTE

Le pont suspendu, qui permettait à la RD71 de franchir le Tarn sur les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn, s'est effondré le 18 novembre 2019 à la suite du passage d'un camion qui dépassait le tonnage autorisé de plus de 30 tonnes causant ainsi des dégâts humains (dont 2 morts) et matériels importants.

De mi-décembre 2020 à fin mai 2021, le Conseil Départemental de la Haute-Garonne a procédé aux travaux d'urgence d'enlèvement des parties aériennes du pont. Il s'agit là de la première phase du démontage de la structure qui a démarré mi-janvier 2021 par le démontage des suspentes et des câbles et s'est achevée fin mai 2021 par le démontage des pylônes.

Le 29 juillet 2021, la seconde phase a démarré avec l'enlèvement du convoi immergé dans le Tarn qui a précédé le démontage et l'évacuation de la partie immergée du pont (démontage et enlèvement du tablier). Cette phase d'enlèvement des parties immergées s'est achevée mi-octobre 2021.

Aujourd'hui, le Conseil Départemental envisage la reconstruction d'un nouvel ouvrage, qui permettra à la RD71 de relier de nouveau les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn. Le nouveau pont sera reconstruit dans l'axe de l'ancien pont suspendu et sans limitation de gabarit et de tonnage.

Ainsi, il permettra de nouveau à la commune de Bessières et aux usagers de la RD630 de rejoindre directement le centre-ville de Mirepoix-sur-Tarn.

L'ouvrage nouvellement créé vient donc remplacer, en lieu et place, le pont suspendu qui s'est effondré en novembre 2019, permettant ainsi de restaurer l'axe de circulation reliant le centre-ville de Mirepoix-sur-Tarn à la commune de Bessières.

II.2. OBJECTIFS DU PROJET

Le projet de reconstruction du pont suspendu s'inscrit dans un processus de conciliation des usages pour les communes concernées et pour la population riveraine. En effet, la reconstruction du pont permettra de remettre en lien les différents usages et notamment les usages commerciaux avec des zones d'activités importantes localisées dans l'aire d'étude, les usages liés aux déplacements, que ce soit avec son véhicule personnel, par les transports en commun, pour les services de secours ou encore pour développer les mobilités douces. Ces notions sont détaillées par la suite.

II.2.1. Usages commerciaux

Autour du cours d'eau du Tarn, élément central de l'aire d'étude, les zones urbaines côtoient les zones naturelles et agricoles. En rive droite sur le Tarn, sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, un tissu urbain, composé notamment du centre-bourg de la commune, est intercepté au Nord-Ouest de l'aire d'étude. Il se compose principalement d'habitations, mais aussi de quelques commerces, de parcelles agricoles et de zones naturelles.

En rive gauche du Tarn, sur la commune de Bessières, quelques habitations sont présentes en bordure du Tarn, notamment à l'Est de la RD71. Toutefois, l'aire d'étude est principalement occupée par une zone industrielle et commerciale, la Zone d'Activités du Triangle. Celle-ci couvre la partie Sud-Ouest de l'aire d'étude, au Sud de la RD630. Quelques zones naturelles et agricoles sont également présentes entre le Tarn et la RD630.

Celle-ci constitue un bassin d'emploi important localement. De nombreux commerces et sociétés de service sont présents dont le garage automobile Renault, la société Gédimat, la société AbriSpeed… qui induisent des déplacements de «consommateurs».

Au-delà des emplois qu'offre le parc d'activités du Triangle, de nombreux commerces et sociétés de service sont présents, dont le garage automobile Renault, la société Gédimat, la société AbriSpeed… qui induisent des déplacements de « consommateurs ».

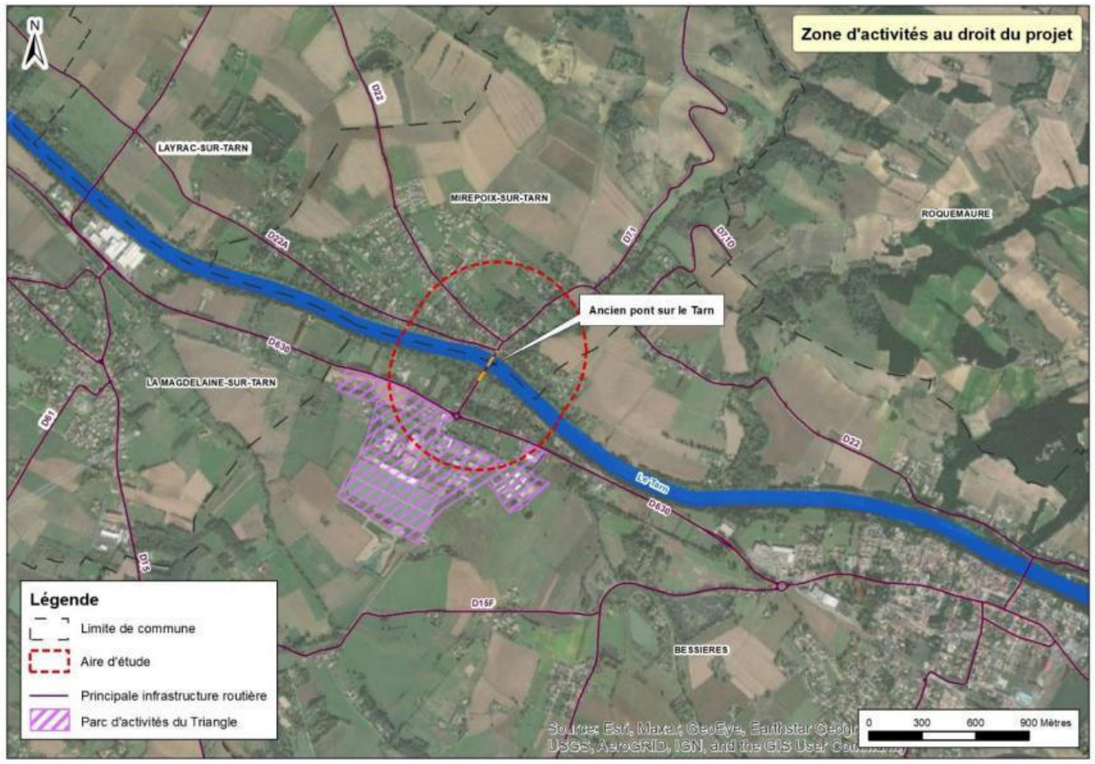


Figure 1 : Zone d'activités au droit du projet

Du fait de l'implantation de la zone d'activités du Triangle, l'ancien pont sur le Tarn constituait la voie principale d'accès pour la population de Mirepoix-sur-Tarn, tant pour ce qui concerne les employés que les consommateurs.

Son effondrement a complexifié l'accès à cette zone économique, obligeant salariés et consommateurs à faire un détour significatif, ce qui a nui à l'attractivité de celle-ci.

La reconstruction du pont apparait ainsi comme nécessaire pour restaurer la liaison routière principale entre la zone d'activités du Triangle et la population de la rive droite du Tarn.

II.2.2. Lien avec les axes routiers

Les principaux axes routiers concernés par l'aire d'étude et le projet sont :

- la **RD71**, axe routier permettant initialement de relier Mirepoix-sur-Tarn à Bessières via le pont sur le Tarn avant son effondrement en 2019 ;
- les **RD22 et RD22a**, permettant entre autres de relier Mirepoix-sur-Tarn à Villemur-sur-Tarn. La RD22 passe par les communes de Layrac-sur-Tarn et Bondigoux ; la RD22a, quant à elle, longe le Tarn ;
- la **RD630** qui permet de relier Buzet-sur-Tarn et l'autoroute du Pastel à Montauban dans le Tarn-et-Garonne.

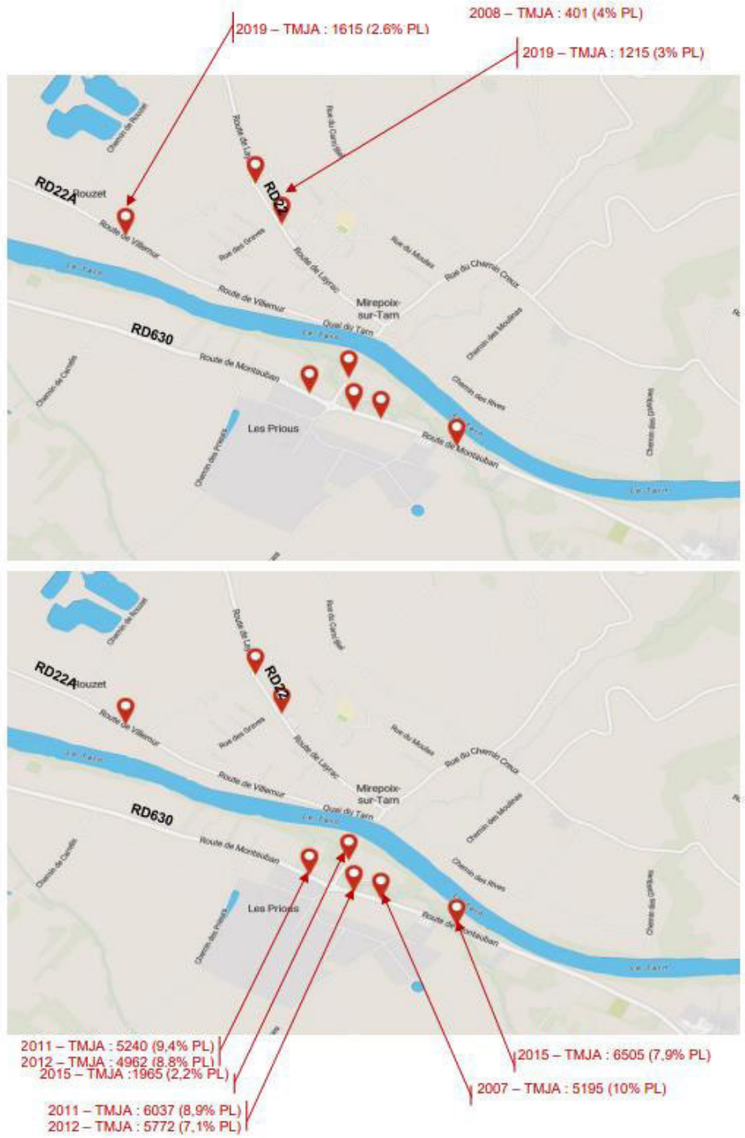


Figure 2 : Présentation des principaux axes routiers avec trafic moyen journalier annuel

Lors d'un comptage routier réalisé en 2015, la RD71, au droit du pont sur le Tarn encore en service, comptait un trafic moyen journalier annuel de 1 965 véhicules par jour dont 2,2% de poids lourds.

Au cours de la même année, la RD630 comptait un trafic moyen journalier annuel de 6 505 véhicules par jour dont 7,9% de poids lourds.

Un comptage routier réalisé en 2008 au droit de la RD22 en direction de Layrac-sur-Tarn présentait un trafic moyen journalier annuel de 401 véhicules par jour dont 4% de poids lourds.

Ainsi le pont de Mirepoix-sur-Tarn représente un maillon important du réseau viaire local en permettant de relier les deux communes et de faciliter les déplacements en évitant les déviations et l'allongement du temps de trajet.
En effet, ce pont permettait de relier les deux communes, favorisant les commerces et les activités de ces dernières et offrant un accès rapide entre elles, notamment pour les personnes habitant l'une ou l'autre de ces communes.

Sa reconstruction apparait donc nécessaire pour assurer la fluidité des circulations entre les communes de Mirepoix-sur-Tarn et Bessières.

II.2.3. Lien avec les services de transport en commun

L'effondrement du pont a entrainé des perturbations en matière de transport en commun : des arrêts de bus ont dû être supprimés et d'autres créés, allongeant le temps de transport sur certaines lignes.

Les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières sont desservies par des lignes de bus du réseau liO-Arc-en-Ciel.

Cette desserte facilite et encourage l'emprunt des transports en commun dans la grande aire urbaine toulousaine, en rejoignant les lignes de métro ou directement la ville de Toulouse. Ainsi, les déplacements sont facilités en désengorgeant les axes routiers et en offrant un service aux personnes ne disposant pas d'un véhicule personnel. Ces transports permettent aussi de réduire les émissions de gaz à effet de serre liées aux déplacements.

La commune de Bessières compte 5 lignes régulières :

- **ligne Hop ! 304 Bessières – Montastruc – Balma (métro)**, dont deux arrêts sont situés sur Bessières (Esplanade et Le Triangle) ;
- **ligne 353 Bessières – Gragnague – Balma (métro)**, dont Bessières est le terminus ;
- **ligne 354 Buzet – Montjoire – Toulouse** dont trois arrêts sont présents sur Bessières ;
- **ligne 355 Villemur – Montastruc – Toulouse** dont trois arrêts sont présents sur Bessières ;
- **ligne 375 Buzet – Villemur – Fronton – Lycée**, dont deux arrêts sont présents sur Bessières. Il est à noter que cette ligne dessert le lycée de Fronton qui accueille les élèves de Mirepoix-sur-Tarn et Bessières.

La commune de Mirepoix-sur-Tarn est concernée également par les lignes **Hop !304, 355 et 375**.

Ces trois lignes empruntaient l'ancien pont sur le Tarn. Des déviations ont été mises en place à la suite de son effondrement : les arrêts « Place de la République » et « Route de Layrac » situés sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn ont été reportés au niveau de la salle des fêtes de Mirepoix-sur-Tarn pour les lignes 355 et 375. Le terminus de la ligne Hop !304, initialement situé à Bessières (arrêt Le Triangle), a également été déplacé au niveau du parking de la salle des fêtes de Mirepoix-sur-Tarn, étant donné qu'il n'est plus possible de franchir le Tarn entre l'arrêt du Triangle et Mirepoix-sur-Tarn.

Le pont était aussi emprunté par les bus scolaires, notamment ceux qui desservaient les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn allongeant le temps de trajet de plusieurs minutes : c'est le cas pour **la ligne Bessières – Collège de Bessières** où le temps de trajet est allongé de 10 minutes pour les 7 premiers arrêts du matin et de 10 minutes pour les 3 derniers arrêts du soir.

Ainsi, la reconstruction du pont permettra un retour à un service « classique » de transport en commun sans allongement des temps de trajet, bénéfique aux usagers ainsi qu'au cadre de vie de ces derniers.

II.2.4. Lien avec la santé et les secours

L'ancien pont pouvait être emprunté par les secours ou les habitants pour se rendre dans les centres médicaux et hospitaliers les plus proches situés à Bessières et Bondigoux. Depuis son effondrement il est nécessaire d'emprunter le pont situé route de Toulouse (RD 15) sur la commune de la Magdelaine-sur-Tarn pour traverser le Tarn. Même si le temps de trajet depuis le centre de secours vers Mirepoix-sur-Tarn et Bessières reste équivalent en empruntant cet ouvrage, **la reconstruction du pont sur le Tarn offrira une alternative de trajet et une sécurisation des transports des services de secours**.

En outre, le projet prévoit la réalisation d'une « rampe pompiers » en rive gauche du Tarn. Sa fonction est de permettre la mise à l'eau d'une embarcation légère quel que soit le niveau du Tarn. La reconstruction du pont permettra ainsi de renforcer les moyens d'intervention disponibles pour les services de secours.

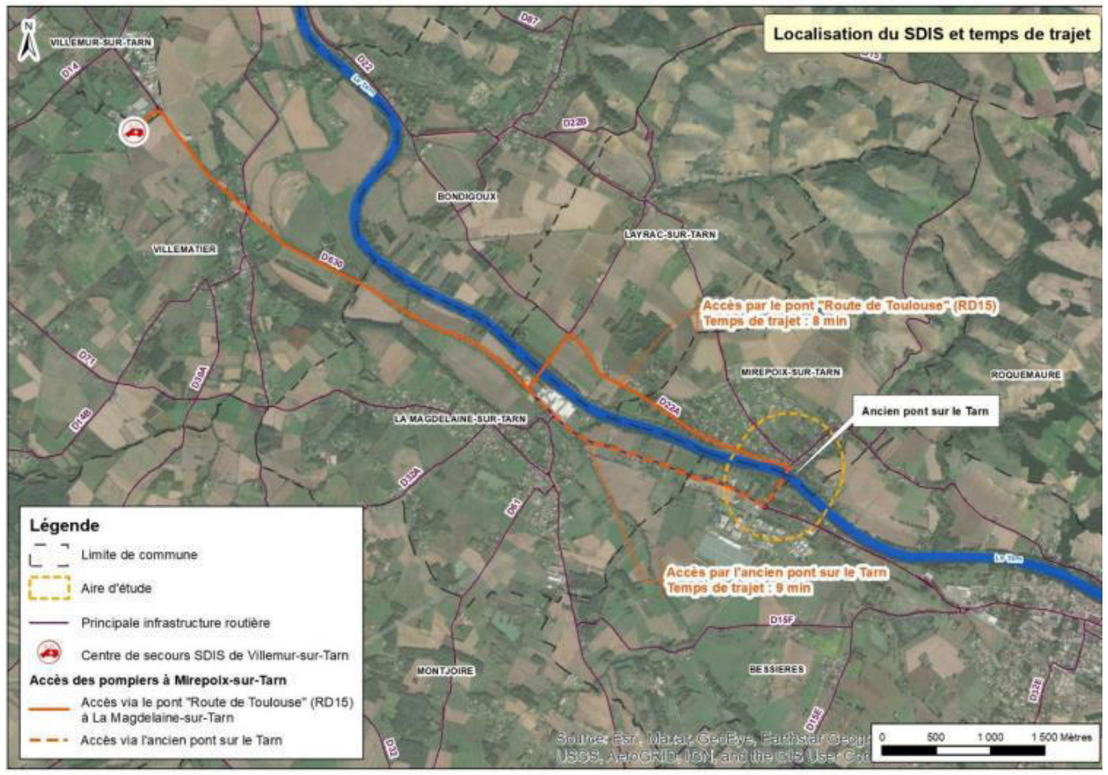


Figure 3 : Accès aux établissements de santé pour les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn

II.2.5. Lien avec les mobilités douces

Le nouveau pont permettra de renforcer l'offre de déplacements pour les modes de transport doux sécurisés, en intégrant des cheminements piétons et une piste cyclable dans sa conception.

Afin de faciliter et de sécuriser les déplacements, la continuité de la piste cyclable réalisée sur le pont sera assurée via la voie d'accès pompier en rive gauche du Tarn, permettant de rejoindre le chemin de halage existant le long du Tarn. Ainsi, le centre de Bessières sera accessible pour les modes doux en toute sécurité via le chemin de halage puis le chemin de la Guirodine (cf. figure suivante). De la même manière, les habitants de Bessières pourront accéder au centre de Mirepoix-sur-Tarn grâce aux modes doux intégrés à la conception du projet.

Figure 4 : Chemin de halage et accès au chemin de la Guirodine en direction de Bessières

Les actions en faveur de l'amélioration des modes doux répondent également à un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et donc de diminution de l'empreinte carbone liée aux déplacements dans le secteur étudié. Elles contribuent à l'amélioration du cadre de vie local des populations.

III. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

III.1. LOCALISATION DU PROJET ET DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE

III.1.1. Situation géographique du projet

Le pont sur le Tarn, objet de cette étude, est situé dans le département de la Haute-Garonne (31) à environ 30 km au Nord-Est de l'agglomération toulousaine.

Avant son effondrement en novembre 2019, ce pont suspendu permettait à la RD71 de franchir le Tarn entre les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn.

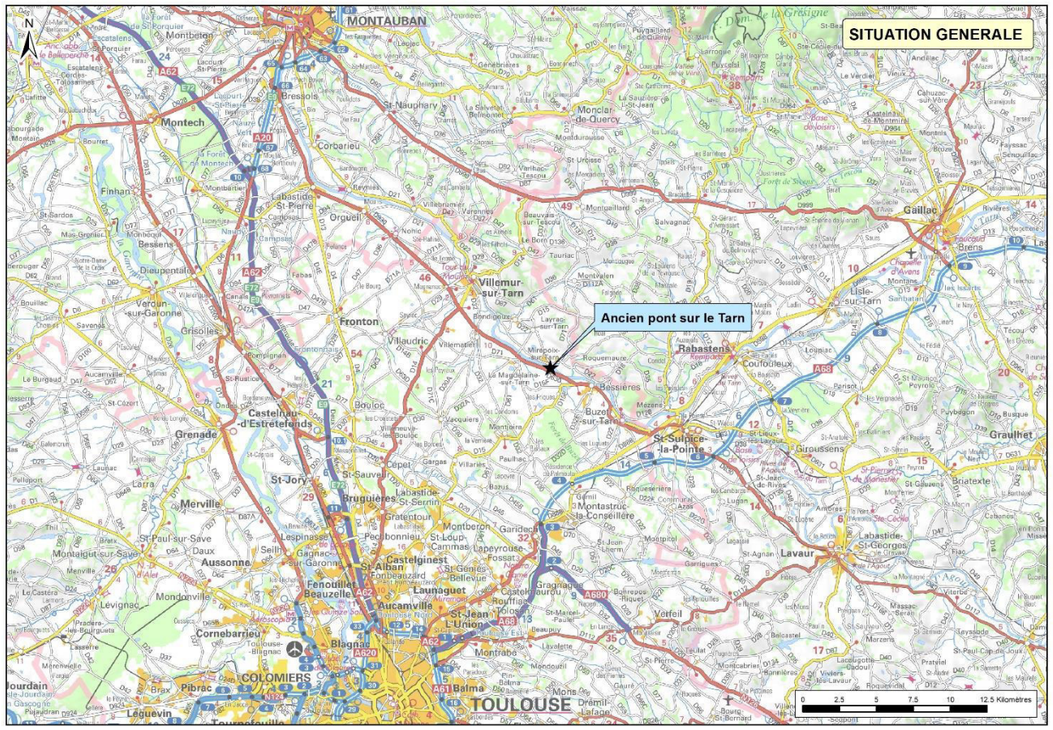


Figure 5 : Situation générale du projet

L'objectif de cette étude vise à la reconstruction de ce pont pour permettre à la RD71 de relier la rive gauche de Bessières à l'entrée de la commune de Mirepoix-sur-Tarn.

III.1.2. Définition de l'aire d'étude

L'objectif du chapitre « Analyse de l'état de l'état initial du site et de son environnement » est de recenser l'ensemble des enjeux environnementaux existants à l'état actuel. Ce chapitre est structuré selon les thématiques listées ci-dessous :

- le milieu physique ;
- le milieu naturel ;
- le milieu humain ;
- la santé humaine et le cadre de vie :
- le paysage et le patrimoine culturel.

Par définition, l'aire d'étude est le secteur géographique susceptible d'être influencé par le projet. Suivant la thématique considérée, la dimension de cette aire d'étude peut varier.

Pour les besoins de l'étude et afin de prendre en considération l'ensemble des composantes environnementales, trois aires d'études ont été définies :

- une aire d'étude immédiate : correspondant aux emprises travaux. Ces emprises travaux cumulent les emprises utilisées los des travaux d'urgence suite à l'effondrement du pont et les emprises nécessaires à la reconstruction du pont ;
- une aire d'étude rapprochée : correspondant à une aire d'étude de 500m de part et d'autres du tracé du pont historique ;
- une aire d'étude éloignée : aire d'étude encore plus large, à l'échelle des communes.

En fonction des thématiques étudiées l'une ou l'autre de ces aires d'étude est considérée. L'aire d'étude rapprochée servant à l'analyse de la plupart des thématiques c'est elle qui est représentée sur les cartographies de ce chapitre. Néanmoins, lorsque le niveau d'analyse le justifie il sera précisé si les enjeux identifiés concernent l'aire d'étude rapprochée ou immédiate.

PRESENTATION DE L'AIRE D'ETUDE

Légende

Limite de commune

Aire d'étude

Infrastructures

D630 Principal axe routier

Ancien pont sur le Tarn

0 100 200 300 400 500 Mètres

Figure 6 : Présentation de l'aire d'étude

III.2. MILIEU PHYSIQUE

III.2.1. Contexte climatique

➢ Contexte

L'aire d'étude est caractérisée par un climat océanique dégradé. Il s'agit d'un climat dit de transition, à mi-chemin entre les influences océaniques (humidité, précipitations abondantes), continentales (contrastes de températures marqués entre les saisons) et méditerranéennes (sécheresse, chaleur estivale, vent d'Autan).

Il en résulte un climat relativement clément, caractérisé par :

- des étés secs et chauds, des hivers doux et légèrement pluvieux avec quelques événements froids ;
- une répartition irrégulière des précipitations, avec des maximums au printemps et en hiver, pour une moyenne annuelle de l'ordre de 722 mm ;
- de bons niveaux d'ensoleillement, surtout en été et à l'automne ;
- des vents fréquents et souvent forts, avec en particulier le vent d'Autan venu du Sud-Est.

La station météorologique la plus représentative de l'aire d'étude est celle de **Villematier** située à environ 7,5 km à l'Ouest de l'aire d'étude. Les données de température et de pluviométrie présentées ci-après ont été mesurées à cette station.

➢ Températures

La température moyenne annuelle est de 13,5°C sur la période 1981-2010. Les mois les plus chauds sont observés en juillet et août (21,8 et 21,7°C) tandis que décembre et janvier sont les mois les plus froids (5,8 et 5,7°C).

Les températures mensuelles moyennes mesurées pour la période 1981-2010 sur la station de Villematier sont présentées dans le tableau ci-après. Le graphique indique l'évolutions des températures annuelles moyennes, minimales, maximales et extrêmes enregistrées entre 1981 et 2010.

Mois	Températures moyennes (°C)
Janvier	5,7
Février	6,7
Mars	9,5
Avril	12,1
Mai	16,4
Juin	20,2
Juillet	21,8
Août	21,7
Septembre	17,9
Octobre	14,6
Novembre	8,8
Décembre	5,8

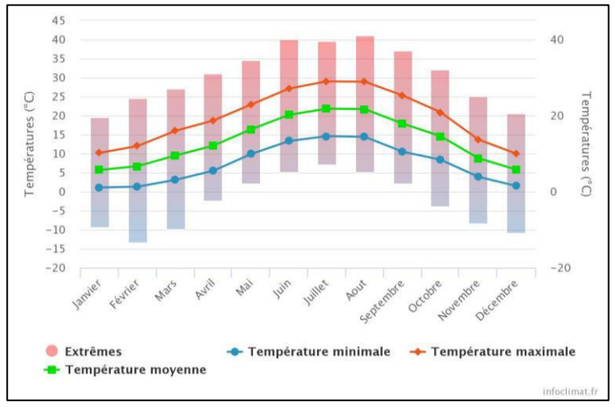


Tableau 2 : Évolutions des températures mensuelles à Villematier pour la période 1981-2010 (source : Météo-France et infoclimat.fr)

➢ Pluviométrie

La pluviométrie annuelle relevée à proximité de l'aire d'étude pour la période 1981-2010 est de 722,1 mm. Le mois le plus sec étant observé en juillet avec 43,2 mm et les mois les plus arrosés sont avril et mai avec respectivement 77,4 et 72,2 mm.

La figure suivante illustre la répartition de la pluviométrie mensuelle moyenne mesurée entre 1981 et 2010.

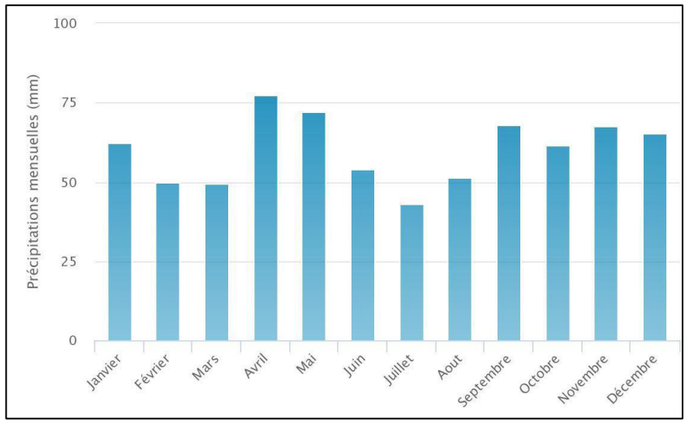


Figure 7 : Précipitations moyennes mensuelles enregistrées la station de Villematier entre 1981 et 2010 (source : infoclimat.fr)

➢ Changement climatique

Sous l'effet du réchauffement climatique, la région risque d'être particulièrement touchée par des phénomènes extrêmes comme les vagues de chaleur qui sont de plus en plus intenses et de plus en plus fréquentes.

En effet, le 6ième rapport du GIEC (Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat) a été publié en 2023.

Le GIEC évalue l'état des connaissances sur l'évolution du climat, ses causes, ses impacts, etc., et il identifie aussi les possibilités de limiter l'ampleur du changement climatique et la gravité de ses impacts et de s'adapter aux changements attendus.

Le rapport de synthèse du dernier rapport du GIEC indique que quels que soient les scénarios d'émission, le GIEC estime que le réchauffement de la planète atteindra +1,5 °C dès le début des années 2030.

Le 6ième rapport d'évaluation du GIEC atteste d'une augmentation des risques : vagues de chaleur, précipitations extrêmes, sécheresses, etc., pour un même niveau de réchauffement par rapport au 5ième rapport d'évaluation (2014).

Les risques climatiques et non climatiques vont s'aggraver et se multiplier, ce qui rendra leur gestion plus complexe et difficile.

La communauté de communes de Val'Aïgo dont font parties Mirepoix-sur-Tarn et Bessières s'est engagée à réduire les émissions de gaz à effet de serre, notamment via l'élaboration d'un PCAET. Il s'agit d'un projet territorial de développement durable qui vise à lutter contre les changements climatiques et s'y adapter. Celui-ci définit un programme d'action autour d'orientations stratégiques relatives à plusieurs thèmes : transition énergétique, mobilité, économies d'énergie sur les bâtiments publics, modèle agricole et alimentaire, développement des énergies renouvelables et gestion des déchets.

CLIMAT

Le climat local sur notre zone d'étude correspond aux standards des climats soumis aux influences océaniques et méditerranéenne avec des hivers tempérés et des précipitations abondantes et avec des étés secs et chauds.

Sous l'effet du réchauffement climatique, la région risque d'être particulièrement touchée par des phénomènes météo extrêmes : vagues de chaleur, canicules, précipitations orageuses, etc.

Afin de faire face à cet enjeu majeur la France et les collectivités territoriales comme la communauté de communes de Val'Aïgo se sont engagées à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre, notamment via l'élaboration d'un PCAET.

III.2.2. Relief

L'aire d'étude s'inscrit dans la vallée du Tarn, encadrée par des coteaux vallonnés de part et d'autre du cours d'eau.

Au droit de l'aire d'étude, le relief est marqué par la large vallée du Tarn, qui s'étend sur près de 3 km, avec des altitudes allant de 80 à 110 m NGF. Le relief devient de plus en plus vallonné en s'éloignant du cours d'eau. Les altitudes augmentent fortement en allant vers le Nord et l'Est du Tarn passant de 110 m NGF à plus de 200 m NGF sur moins d'un kilomètre ; l'augmentation des altitudes vers le Sud et l'Ouest du Tarn est moins marquée avec une variation de l'ordre de 50 m NGF.

Au sein de l'aire d'étude les altitudes se situent globalement aux alentours des 100 m NGF.

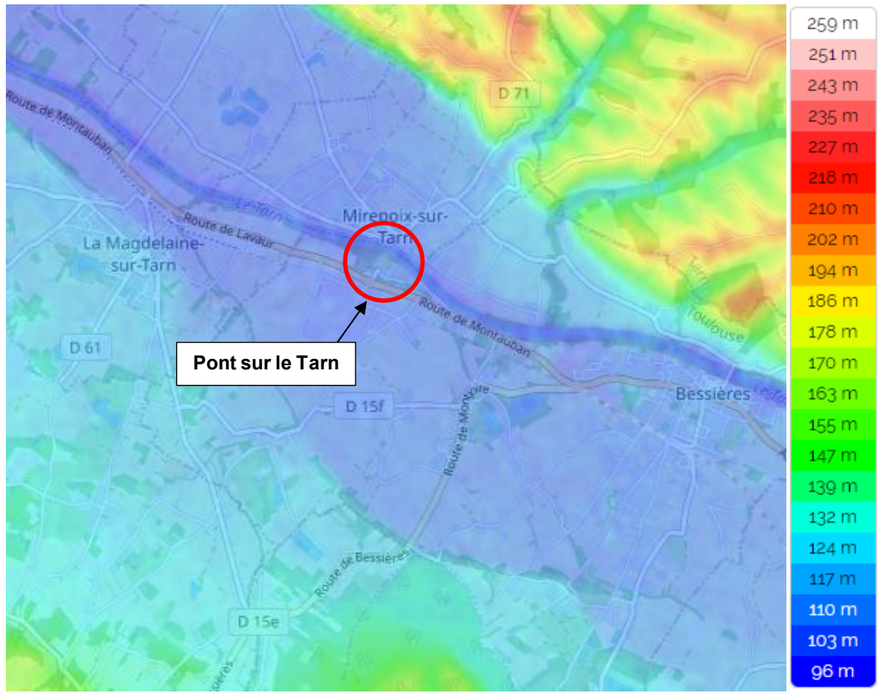


Figure 8 : Topographie aux abords de l'aire d'étude (source : www.topographic-map.com)

RELIEF

Le relief dans l'aire d'étude ne présente aucune sensibilité particulière : les altitudes se situent globalement aux alentours de 100 m NGF.

III.2.3. Pollution des sols

Les bases de données BASOL (sols pollués) et BASIAS (anciens sites industriels) ne recensent aucun site au sein de l'aire d'étude.

Un site BASIAS est toutefois situé à proximité immédiate de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit du site ECONOTRE sur la commune de Bessières, au Sud-Ouest de l'aire d'étude. En partie situé au sein de l'aire d'étude, cet éco-pôle, exploité depuis 2001 par SUEZ, est un site de traitement et de valorisation des déchets.

Deux autres sites BASIAS sont également recensés non loin de l'aire d'étude sur la commune de Bessières.

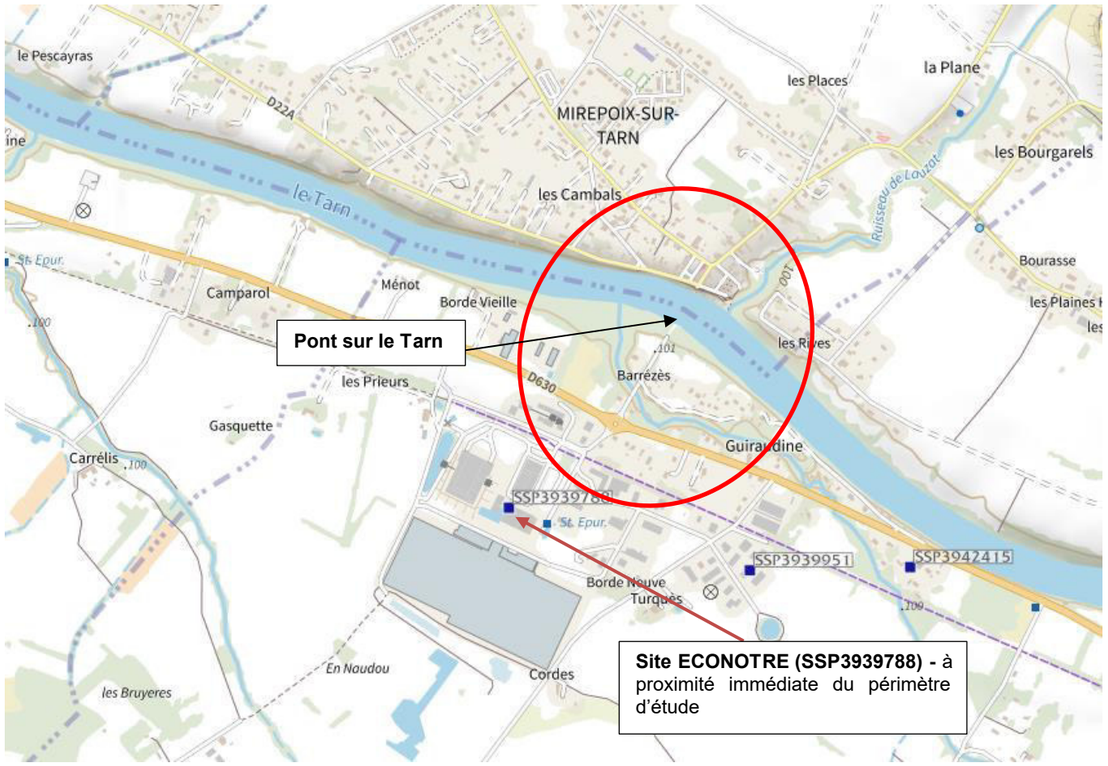


Figure 9 : cartographie des risques pollution des sols aux abords de l'aire d'étude (source : Géorisques – carte interactive)

POLLUTION DES SOLS

Une ICPE et deux sites BASIAS sont recensés à proximité de l'aire d'étude rapprochée mais aucun ne concerne l'aire d'étude immédiate : le site ECONOTRE, sur la commune de Bessières, est le site le plus proche situé à près de 500m de l'aire d'étude immédiate.

III.2.4. Géologie

D'après les données scientifiques du BRGM (Portail d'accès Info Terre), l'aire d'étude est concernée par les couches géologiques suivantes :

- **« Molasse stampienne » notée g2**. Cette formation est formée de grès à ciment calcaire et se présente en bancs compacts où de la sédimentation entrecroisée est régulièrement observée. La molasse, roche d'origine continentale et fluviale, passe parfois d'un sable peu cohérent à un grès très dur (suivant la dureté du ciment entre les grains).
- **« Alluvions des basses plaines du Tarn et de l'Agout » notée Fz1**. La base de cette formation présente une couche de galets et de graviers de 3 à 5 m, comprenant essentiellement des galets de quartz fortement émoussés. Le sommet de la formation correspond à une couche de limons d'inondation de 0,5 m à 1,5 m d'épaisseur. La composition granulométrique du sommet montre une fraction de sables fins, la présence d'argiles mais toujours avec des proportions notables de limons.

Les sols se développant sur la formation des « alluvions des basses plaines du Tarn et de l'Agout » sont des sols bruns sur les alluvions récentes et faiblement podzolisés sur les alluvions anciennes. De manière courante et du fait de la proximité de ces sols avec les cours d'eau, les phénomènes d'hydromorphie et d'accumulation organique modifient ces deux types de sols.

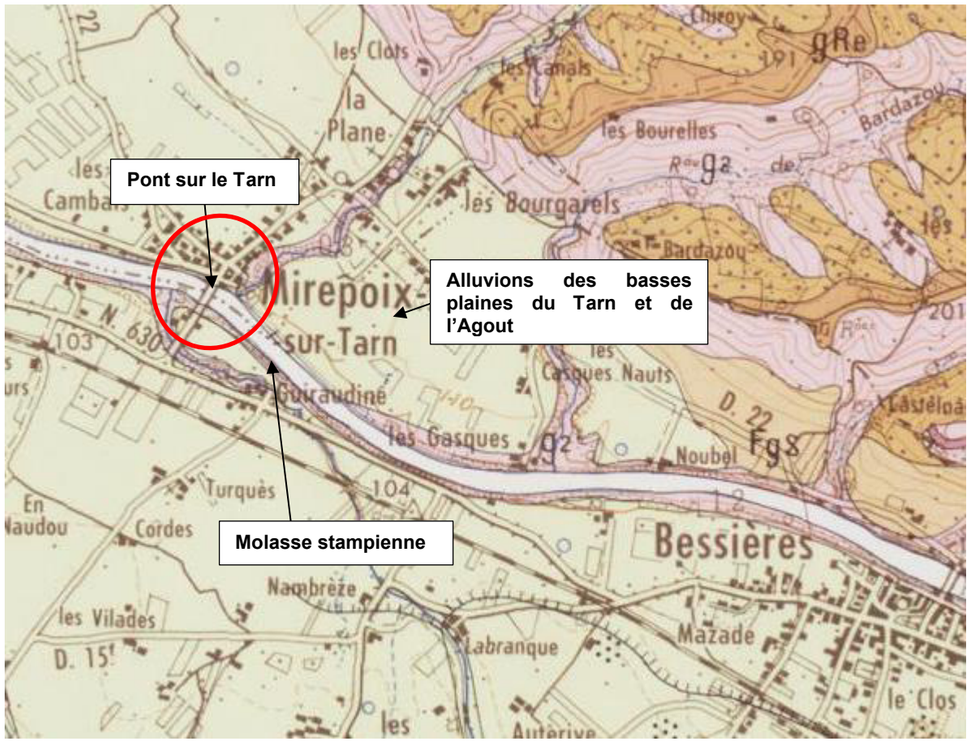


Figure 10 : Carte de la géologie du site (Source : InfoTerre)

GEOLOGIE

L'aire d'étude est marquée par les « Alluvions des basses plaines du Tarn et de l'Agout » (Fz1) et de la « Molasse stampienne » (g2).

III.2.5. Contexte hydrogéologique

III.2.5.1. Présentation des masses d'eau souterraines

Les masses d'eau souterraines interceptées par l'aire d'étude sont présentées dans le tableau ci-après. Ces trois masses d'eau couvrent l'intégralité de l'aire d'étude.

Code	Nom de la masse d'eau	Type	Surface en km²	Type d'écoulement
Masse d'eau libre				
FRFG021	Alluvions du Tarn, du Dadou, de l'Agout et du Thoré	Alluvial	938	Libre
FRFG089	Molasses et formations peu perméables du bassin du Tarn	Majoritairement libre	3 118	Système imperméable localement aquifère
Masse d'eau captive				
FRFG082D	Sables et argiles à graviers de l'Eocène inférieur et moyen majoritairement captif du Sud-Est du Bassin aquitain	Dominante sédimentaire non alluviale	9 174	Majoritairement captif

Tableau 3 : Caractéristiques des masses d'eau souterraines (source : Agence de l'eau Adour-Garonne)

III.2.5.2. État des masses d'eau souterraines

Le tableau ci-après présente l'état des masses d'eau souterraines d'après l'évaluation réalisée en 2018 dans le cadre du SDAGE Adour-Garonne 2022-2027.

Référence de la masse d'eau	État quantitatif		État chimique		Pression prélèvement d'eau	Pression liée aux nitrates d'origine agricole
	État	Objectif de bon état	État	Objectif de bon état		
FRFG021	Bon	Bon état 2015	Mauvais	Objectif moins strict	Non significative	Significative
FRFG089	Bon	Bon état 2015	Bon	Bon état 2021	Non significative	Significative
FRFG082D	Mauvais	Objectif moins strict	Bon	Bon état 2015	Significative	Inconnue

Tableau 4 : États et objectifs de bon état des masses d'eau souterraines (source : SDAGE Adour-Garonne)

III.2.5.3. Usage des eaux souterraines

A. Alimentation en Eau Potables (AEP)

D'après l'Agence Régionale de la Santé d'Occitanie, les eaux souterraines ne sont pas exploitées pour la ressource en eau potable au niveau de l'aire d'étude.

B. Autres ouvrages

D'après la Banque de données du Sous-Sol (BSS), l'aire d'étude compte 4 points BSS dont les principales caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant.

Référence BSS	Commune	Nature	Usage
BSS002ELPG	Mirepoix-sur-Tarn	Puit	Non renseigné
BSS002ELPH	Mirepoix-sur-Tarn	Puit	Non renseigné
BSS002ELPJ	Mirepoix-sur-Tarn	Puit	Non renseigné
BSS002ELJV	Bessières	Puit	Non renseigné

Tableau 5 : Caractéristiques des point BSS situés dans l'aire d'étude (source : Infoterre)

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

L'aire d'étude est couverte par 3 masses d'eau souterraines dont une nappe libre. Les pressions liées aux nitrates d'origine agricole sont significatives sur cette masse d'eau. Elle présente donc une sensibilité aux pollutions.

Quant aux eaux souterraines, elles ne sont pas exploitées pour la ressource en eau potable au niveau de l'aire d'étude.

III.2.6. Piézométrie du site

➢ **Suivi piézométrique**

L'étude hydrogéologique « Analyses des essais d'eau in situ en rive droite », réalisée par le CEREMA en juillet 2024, a permis de définir les niveaux d'eau en rive droite du Tarn via la pose de piézomètres. Des essais de pompage ont également été réalisés afin de déterminer la perméabilité des aquifères en présence au niveau du piézomètre PZ6, situé sur la chaussée départementale, dans l'axe de l'ancien ouvrage, à l'arrière de la culée. Cette étude se trouve en annexe du présent dossier.

6 piézomètres (PZ) sont ainsi présents sur le site, en rive droite, protégés par des bouches à clé. Ceux-ci sont présentés dans la figure suivante :

Figure 11 : Position des piézomètres en rive droite, coté Mirepoix-sur-Tarn

Le tableau suivant représente l'ensemble des relevés disponibles sur ces derniers :

	Profondeurs / TNA (m)							Profondeurs en cotes (m)					
Dates	PZ 1D	PZ 2D	PZ 3D	PZ 4D	PZ 5D	PZ 6D		PZ 1D	PZ 2D	PZ 3D	PZ 4D	PZ 5D	PZ 6D
22/02/22	5,43	5,84						98,99	98,92				
20/03/22	5,33	5,63	10,67	5,72				99,09	99,13	94,15	98,68		
26/04/22	5,34	5,60	10,60	5,32				99,08	99,16	94,22	99,08		
11/05/22	5,42	5,73	10,77	5,75				99,00	99,03	94,05	98,65		
09/06/22	5,50	5,93	11,37	6,52				98,92	98,83	93,45	97,88		
12/07/22	5,48	5,86	11,73	5,97				98,94	98,90	93,09	98,43		
13/09/22	5,57	6,02	12,01	6,98				98,85	98,74	92,81	97,42		
04/10/22	5,48	5,80	11,91	5,97				98,94	98,96	92,91	98,43		
09/10/23	5,66	6,13	12,20	6,85				98,76	98,63	92,62	97,55		
06/12/23	5,42	5,70	10,88	5,58	6,23			99,00	99,06	93,94	98,82	98,77	
11/01/24	5,44	5,73	10,77	5,69	6,24			98,98	99,03	94,05	98,71	98,76	
29/02/24	5,36	5,62	10,54	5,31	6,16			99,06	99,14	94,28	99,09	98,84	
14/03/24	5,35	5,61	10,45	5,32	6,15	9,79		99,07	99,15	94,37	99,08	98,85	95,11
23/04/24	5,48	5,89	10,86	6,04	6,34	10,38		98,94	98,87	93,96	98,36	98,66	94,52
11/06/24	5,45	5,75	10,80	5,75	6,27	10,27		98,97	99,01	94,02	98,65	98,73	94,63
crépiné à Partir de (m)	6,00	5,80	3,00	3,00	6,00	3,00							

Figure 12 : Suivi piézométrique en rive droite

Deux groupes de piézomètres se distinguent :

- **Groupe 1** : donnant des niveaux compris entre **99.20 m et 97,4 m NGF** (PZ1, PZ2, PZ 4, PZ 5) ;
- **Groupe 2 :** donnants des niveaux plus bas, entre **95,20 m et 92,60m** (PZ3, PZ6).

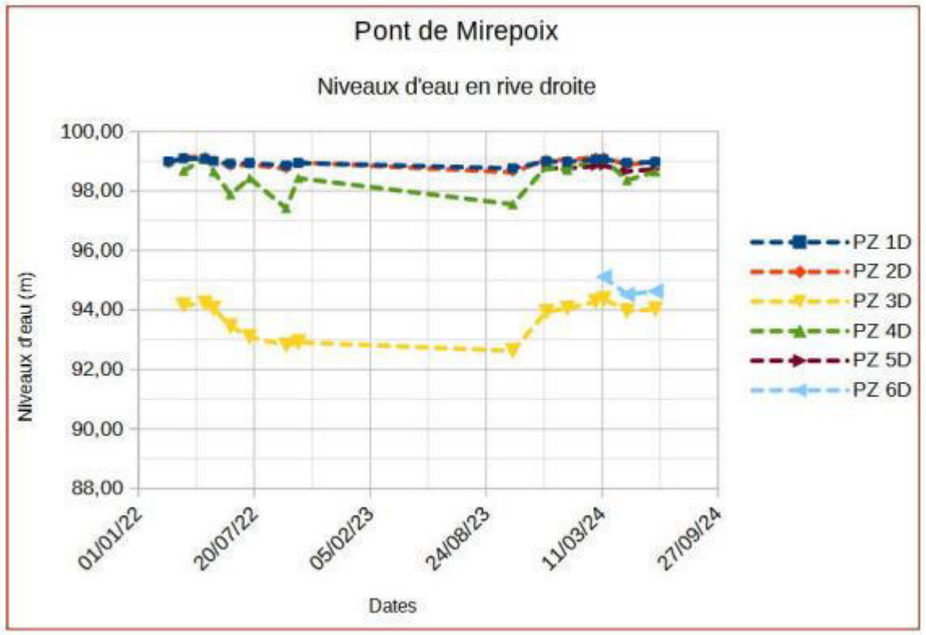


Figure 13 : Niveaux d'eau en rive droite

➢ **Essais d'eau**

Des essais de pompage ont été réalisé afin de déterminer la perméabilité des aquifères en présence.

Deux essais d'eau ont été réalisés dans le piézomètre PZ 6 : un premier essai le 10/11/2023 et un autre le 29/04/2024.

La valeur de perméabilité retenue, suivant la norme en vigueur est **k= 1,35.10 5 m/s.**

Cette perméabilité peut également être prise comme celle de la couche en tête, désignée comme des sables argileux – argiles sableuses.

➢ **Proposition de niveaux de nappe pour les calculs**

Les niveaux de nappe suivants ont été pris en compte en rive droite du Tarn :

	Niveau EC (niveau d'eau de chantier)	Niveau EF	Niveau EB
Cotes (m)	99,16	99,15	98,92

Figure 14 : Proposition de niveaux d'eau à prendre en compte en rive droite du Tarn

Le niveau EB peut être défini comme celui correspondant au niveau susceptible d'être dépassé pendant 50% du temps de référence, le niveau EF pendant 1% du temps de référence et le niveau EH présente en principe une période de retour de 50 ans.

III.2.7. Contexte hydrologique

III.2.7.1. Présentation des cours d'eau et plans d'eau

Les cours d'eau recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée sont représentés dans la carte suivante :

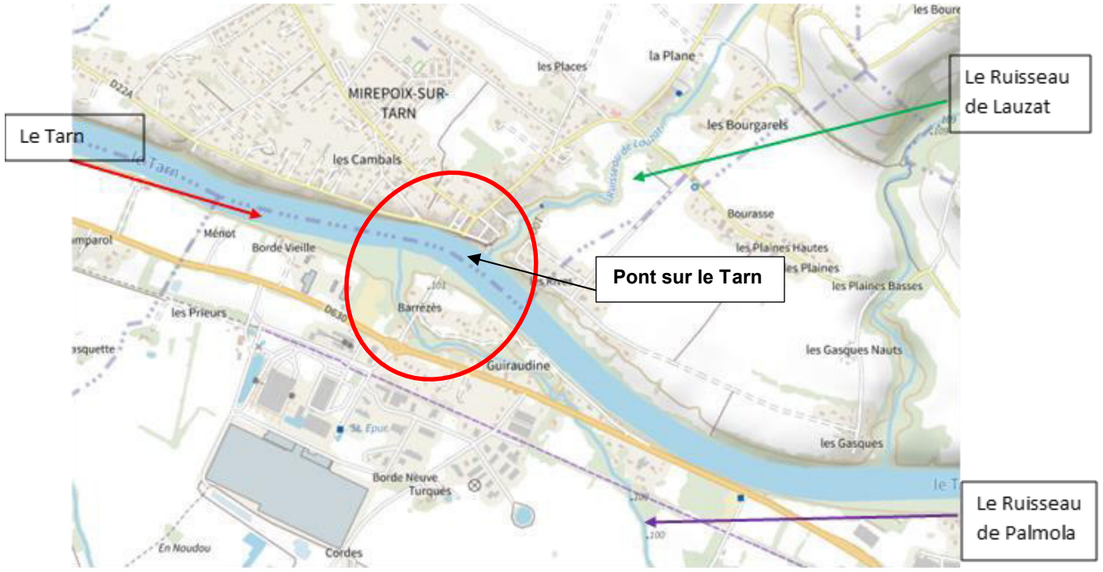


Figure 15 : Présentation des cours d'eau de l'aire d'étude

Les cours d'eau recensés dans l'aire d'étude sont :

- **le Tarn** (code hydrographique : O---0100 / Masse d'eau DCE : FRFR315B) :
  Avec le Lot, le Tarn constitue l'un des principaux affluents de la Garonne. Ce cours d'eau de 380 km prend sa source sur le Mont Lozère dans le département de la Lozère (48) et se jette dans la Garonne à Saint-Nicolas-de-la-Grave dans le Tarn-et-Garonne (82). Le pont suspendu, objet de l'étude, permettait son franchissement entre les communes de Mirepoix-sur-Tarn et Bessières. Ce cours d'eau traverse l'aire d'étude de part en part.

Figure 16 : Le Tarn au sein de l'aire d'étude, depuis la RD22a

- **le Ruisseau de Palmola** (code hydrographique : O4910690 / Masse d'eau DCE : FRFRR315B_5) :
  Ce cours d'eau d'environ 13 km est un affluent gauche du Tarn. Il prend sa source sur la commune de Montastruc-la-Conseillère sous le nom de Ruisseau de Carbounières et se jette dans le Tarn au niveau de la commune de Bessières. Il est hors de l'aire d'étude immédiate à environ 150m. Il

est notamment présent au Sud, sur la commune de Bessières, au droit de sa confluence avec le Tarn, à environ 170 m en aval du Pont sur le Tarn. Il concerne donc l'aire d'étude rapprochée (mais pas à l'aire d'étude immédiate).

Figure 17 : Le ruisseau de Palmola en bordure Sud-Est de l'aire d'étude au droit de la RD630

- **le Ruisseau de Lauzat** (O4910680) :
  Ce cours d'eau d'environ 6 km est un affluent droit du Tarn. Il prend sa source sur la commune de Roquemaure dans le Tarn (81) et se jette dans le Tarn au niveau de la commune de Mirepoix-sur-Tarn. Il n'est pas intercepté par l'aire d'étude mais se situe sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn au droit de sa confluence avec le Tarn, à environ 100 m en amont du pont étudié. Il concerne donc à l'aire d'étude rapprochée (mais pas à l'aire d'étude immédiate).

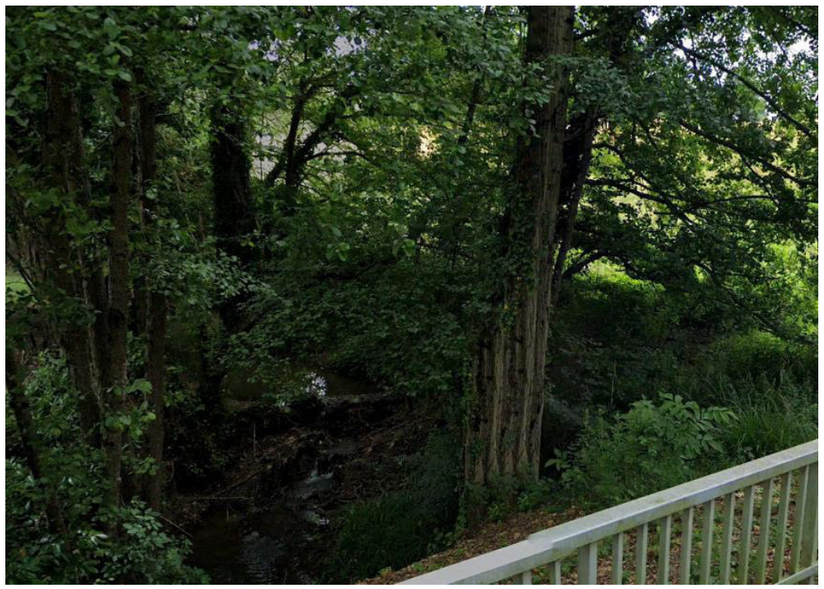


Figure 18 : Le ruisseau de Lauzat au Nord-Est de l'aire d'étude au niveau du pont de la RD22

III.2.7.2. Caractéristiques hydrauliques des cours d'eau

Parmi les cours d'eau de l'aire d'étude, seul le Tarn dispose de stations hydrométriques.

Aucune station hydrométrique n'est présente au sein de l'aire d'étude. La station la plus proche est située à une dizaine de kilomètres en aval de l'aire d'étude sur la commune de Villemur-sur-Tarn.

Les principales caractéristiques du Tarn enregistrées à cette station sur la période 1970-2024 sont présentées dans le tableau ci-après.

Station hydrologique	Superficie du bassin versant	Débits caractéristiques			
		Débit moyen annuel	Débit spécifique	Débit d'étiage $QMNA_5$	Débit de crue instantanée décennale
Le Tarn à Villemur-sur-Tarn (O4931010)	9 100 km²	139 m^3/s	15,3 l/s/km²	21,1 m^3/s	2770,0 m^3/s

Tableau 6 : Données hydrométriques du Tarn au droit de la station de Villemur-sur-Tarn (source : Banque HYDRO)

III.2.7.3. Qualité des masses d'eau superficielles

A. Le Tarn

La masse d'eau « Tarn du confluent de l'Agout au confluent du Tescou » (FRFR315B) interceptée par l'aire d'étude dispose de plusieurs stations de mesure de la qualité des eaux. La station la plus proche est situées sur la commune de Villemur-sur-Tarn à une dizaine de kilomètres en aval de l'aire d'étude.

Le tableau suivant présente l'évaluation de la qualité de l'eau de cette masse d'eau établie dans le cadre de l'état des lieux du SDAGE 2022-2027 sur la base des données de 2015, 2016 et 2017.

Référence de la masse d'eau	État écologique	État chimique		Objectifs	
		Avec ubiquistes	Sans ubiquiste	Objectif de bon état écologique	Objectif de bon état chimique
FRFR315B	Médiocre	Mauvais	Mauvais	Objectif moins strict	Bon état 2027

Tableau 7 : État et objectifs de bon état de la masse d'eau « Tarn du confluent de l'Agout au confluent du Tescou » (source : Agence de l'eau Adour-Garonne)

*paramètres à l'origine d'exemption : matières azotées, matières organiques, métaux, matières phosphorées, pesticides, flore aquatique, ichtyofaune

L'état des lieux réalisé en 2021 pour la réalisation du nouveau SDAGE 2022-2027 montre un état écologique médiocre et un état chimique (sans ubiquiste) mauvais, soit une dégradation de l'état chimique de la masse d'eau depuis le dernier état des lieux en 2013.

Les pressions exercées sur la masse d'eau sont présentées dans le tableau ci-après. Le Tarn est confronté à des pressions de prélèvement pour l'irrigation ainsi qu'à des pressions diffuses venant de l'utilisation d'azote et de pesticides pour l'agriculture.

Pression ponctuelle	
Pression des rejets de stations d'épurations collectives	Non significative
Pression des rejets de stations d'épurations industrielles pour les macro polluants	Non significative
Indice de danger « substances toxiques » global pour les industries	Non significative
Degré global de perturbation dû aux sites industriels abandonnés	Non significative
Pression diffuse	
Pression de l'azote diffus d'origine agricole	Significative
Pression par les pesticides	Significative
Prélèvements d'eau	
Pression de prélèvement AEP	Non significative
Pression de prélèvements industriels	Non significative
Pression de prélèvements irrigation	Significative
Altération hydromorphologiques et régulations des écoulements	
Altération de la continuité	Élevée
Altération de l'hydrologie	Modérée
Altération de la morphologie	Élevée

Tableau 8 : Pressions exercées sur la masse d'eau « Tarn du confluent de l'Agout au confluent du Tescou »
(source : Agence de l'eau Adour-Garonne)

B. Le Ruisseau de Palmola

La masse d'eau « Ruisseau de Palmola » (FRFR315B_5) dispose d'une station de mesure de qualité de l'eau sur la commune de Bessières, station située au sein de l'aire d'étude.

Le tableau suivant présente l'évaluation de la qualité de l'eau de cette masse d'eau établie dans le cadre de l'état des lieux du SDAGE 2022-2027 sur la base des données de 2015, 2016 et 2017.

Référence de la masse d'eau	État écologique	État chimique		Objectifs	
		Avec ubiquistes	Sans ubiquiste	Objectif de bon état écologique	Objectif de bon état chimique
FRFR315B_5	Mauvais	Bon	Bon	Objectif moins strict	Bon état 2015

Tableau 9 : État et objectifs de bon état de la masse d'eau « Ruisseau de Palmola »
(source : Agence de l'eau Adour-Garonne)

Les pressions exercées sur la masse d'eau sont présentées dans le tableau ci-après. Le Ruisseau de Palmola est soumis à des pressions liées aux rejets de stations d'épurations domestiques et de l'utilisation de pesticides et d'azote d'origine agricole.

Pression ponctuelle	
Pression des rejets de stations d'épurations collectives	Significative
Pression des rejets de stations d'épurations industrielles pour les macro polluants	Non significative
Indice de danger « substances toxiques » global pour les industries	Non significative
Degré global de perturbation dû aux sites industriels abandonnés	Inconnue
Pression diffuse	
Pression de l'azote diffus d'origine agricole	Significative
Pression par les pesticides	Significative
Prélèvements d'eau	
Pression de prélèvement AEP	Pas de pression
Pression de prélèvements industriels	Non significative
Pression de prélèvements irrigation	Significative
Altération hydromorphologiques et régulations des écoulements	
Altération de la continuité	Minime
Altération de l'hydrologie	Minime
Altération de la morphologie	Élevée

Tableau 10 : Pressions exercées sur la masse d'eau « Ruisseau de Palmola »
(source : Agence de l'eau Adour-Garonne)

III.2.7.4. Alimentation en Eau Potable

D'après l'Agence Régionale de la Santé, aucun captage pour l'alimentation en eau potable n'est recensé dans l'aire d'étude.

Cette dernière est toutefois traversée par le **périmètre de protection éloignée des prises d'eau dans le Tarn de Béoune et de Carles**.

Ces dernières, situées respectivement sur les communes de Villematier et Villemur-sur-Tarn, sont régies par l'arrêté préfectoral du 10 août 2015. Chacune de ces prises d'eau dispose d'un périmètre de protection immédiate et d'un périmètre de protection rapprochée. Elles ont en commun un périmètre de protection éloignée dite zone sensible, interceptée par l'aire d'étude.

Figure 19 : Présentation du périmètre de protection éloignée de la prise d'eau dans le Tarn

D'après cet arrêté, la zone sensible couvre la rive droite et la rive gauche du Tarn, sur une largeur de 10 m minimum sur chaque rive, en amont de la prise d'eau et jusqu'à la digue et l'écluse en amont du pont de Bessières. Cette zone s'étend également sur chaque rive des affluents significatifs du Tarn dont le Ruisseau de Palmola en rive gauche et le Ruisseau de Lauzat en rive droite présents dans l'aire d'étude.

Dans ce périmètre, la réglementation générale s'applique. Il faudra particulièrement veiller aux applications règlementaires suivantes concernant :

- les rejets des eaux d'origine pluviale ou résiduaire collectées dans les zones urbanisées et industrielles ;
- les bandes enherbées réglementaires ;
- la pratiques de « bonnes conditions agricoles et environnementales » (BCAE).

De plus, les services sanitaires départementaux devront être informés de tout projet ou de toute modification dans les aménagements ou équipements afin de prendre les dispositions nécessaires.

Le pont sur le Tarn intercepte le périmètre de protection éloignée de la prise d'eau dans le Tarn des captages de Béoune et de Carles.

III.2.7.5. Classement des cours d'eau

Le classement des cours d'eau vise à la protection et à la restauration de la continuité écologique des rivières. Deux arrêtés ont été pris :

- un premier arrêté établit la liste 1 des cours d'eau sur lesquels la construction de tout nouvel ouvrage faisant obstacle à la continuité écologique est interdit ;
- un second arrêté établit la liste 2 des cours d'eau sur lesquels il convient d'assurer ou de rétablir la libre circulation des poissons migrateurs et le transit des sédiments, dans les 5 ans qui suivent la publication de la liste des cours d'eau.

Le Tarn est classé en liste 1 à l'aval du barrage de Montas et en liste 2 de l'aval du barrage de la Bourélie (exclu) à sa confluence avec l'Aveyron. Il est donc classé en liste 1 et en liste 2 au sein même de l'aire d'étude.

CONTEXTE HYDROLOGIQUE

Le secteur est traversé par 3 cours d'eau :
- Le **Tarn**, dont les principales pressions significatives exercées sont liées à l'agriculture et avec une altération de la morphologie du cours d'eau ;
- Le Ruisseau de **Palmola**, dont les principales pressions exercées sont liées à l'agriculture et aux usages domestiques ;
- Le Ruisseau de **Lauzat.**

L'aire d'étude est aussi traversée par le **périmètre de protection éloignée des prises d'eau dans le Tarn de Béoune et de Carles.**

III.2.8. Risques naturels

Les deux communes de l'aire d'étude sont concernées par :

- le risque inondation par crue à débordement lent du cours d'eau du Tarn ;
- le risque mouvement de terrain par tassements différentiels ;
- le risque sismique de niveau 1.

III.2.8.1. Risque inondation

L'aire d'étude est concernée par la présence de zones inondables cartographiées à l'échelle de l'ancienne région Midi-Pyrénées. Cette Cartographie Informative des Zones Inondables (CIZI) nous renseigne sur la fréquence des crues et se décline en 4 classes :

- Le lit mineur ;
- La crue très fréquente (d'ordre annuelle) ;
- La crue fréquente (retour de 5 à 15 ans) ;
- La crue exceptionnelle.

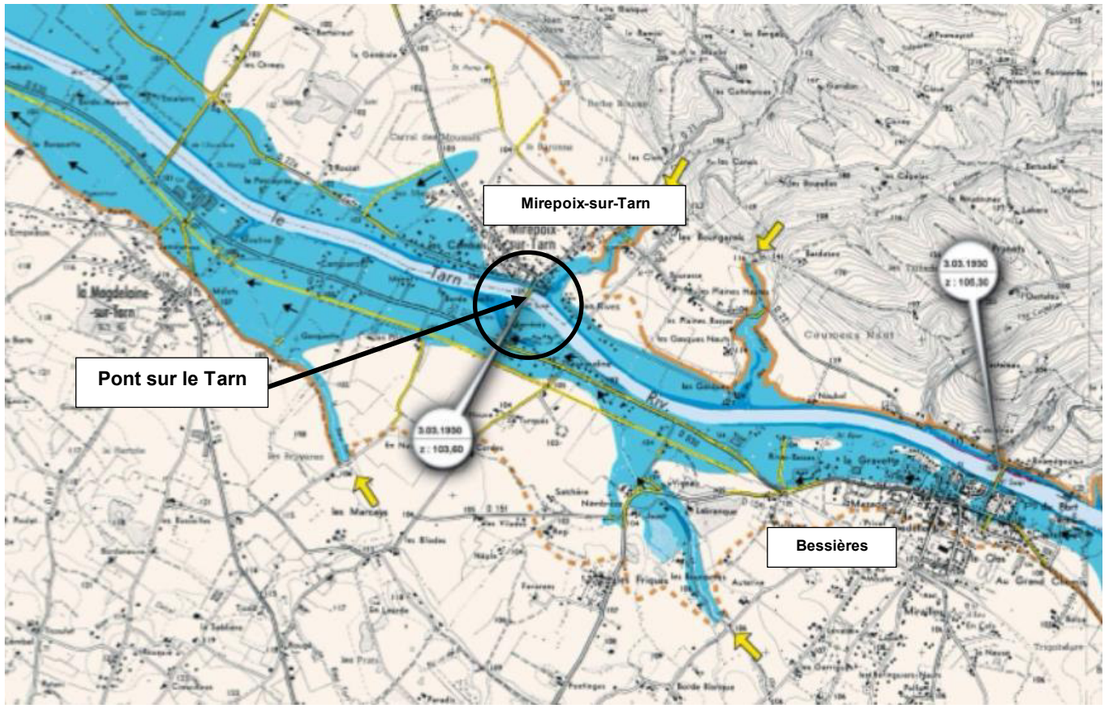


Figure 20 : Extrait de la cartographie informative des zones inondables de Midi-Pyrénées (Source : DREAL Occitanie)

Crue fréquente (retour de 5 à 15 ans)

Crue exceptionnelle

Au sein de l'aire d'étude, le risque inondation est réglementé par le Plan de Prévention du Risque inondation (PPRi) applicable sur le bassin de risque des communes de Buzet-sur-Tarn, **Bessières, Mirepoix-sur-Tarn**, la Magdelaine-sur-Tarn, Layrac-sur-Tarn, Villematier, Bondigoux et Villemur-sur-Tarn, approuvé par arrêté préfectoral le 31 décembre 2008.

Le PPRI définit 4 types de zonage :

- la **zone rouge**, caractérisant les zones non urbanisées soumises à un aléa fort d'inondation du Tarn ou d'un de ses affluents étudiés. Cette zone est vouée à l'expansion des crues en vue notamment de ne pas aggraver les phénomènes d'inondation en aval, d'autant qu'il est aussi nécessaire de ne pas augmenter les enjeux exposés compte tenu du niveau d'aléa ;
- la **zone violette**, caractérisant le centre urbain et/ou un secteur urbanisé dense avec continuité du bâti, soumis à un aléa fort d'inondation. Dans cette zone, il convient de ne pas augmenter les enjeux exposés compte tenu du niveau d'aléa ;
- la **zone jaune** correspondant à des zones non urbanisée ou à urbanisation diffuse soumises à des aléas faible et moyen. Cette zone est vouée à l'expansion des crues et doit être préservée à ce titre afin de ne pas aggraver les risques ;
- la **zone bleue**, caractérisant le centre urbain et/ou secteur urbanisé dense avec continuité du bâti soumis vis-à-vis du risque d'inondation à des aléas faible ou moyen. Dans cette zone, des constructions nouvelles sont possibles sous réserve de respecter des prescriptions techniques visant à prévenir les risques et à réduire les conséquences.

L'aire d'étude est concernée par la zone rouge du PPRi.

Le règlement de ce PPRn est annexé à ce rapport.

Le pont sur le Tarn est concerné par la zone rouge définie au PPRi ainsi que par l'aléa de crue historique de 1930. Précisons toutefois que le zonage est interrompu au niveau du pont (cf. extrait du plan de zonage ci-dessous – le pont en lui-même n'était pas inondable).

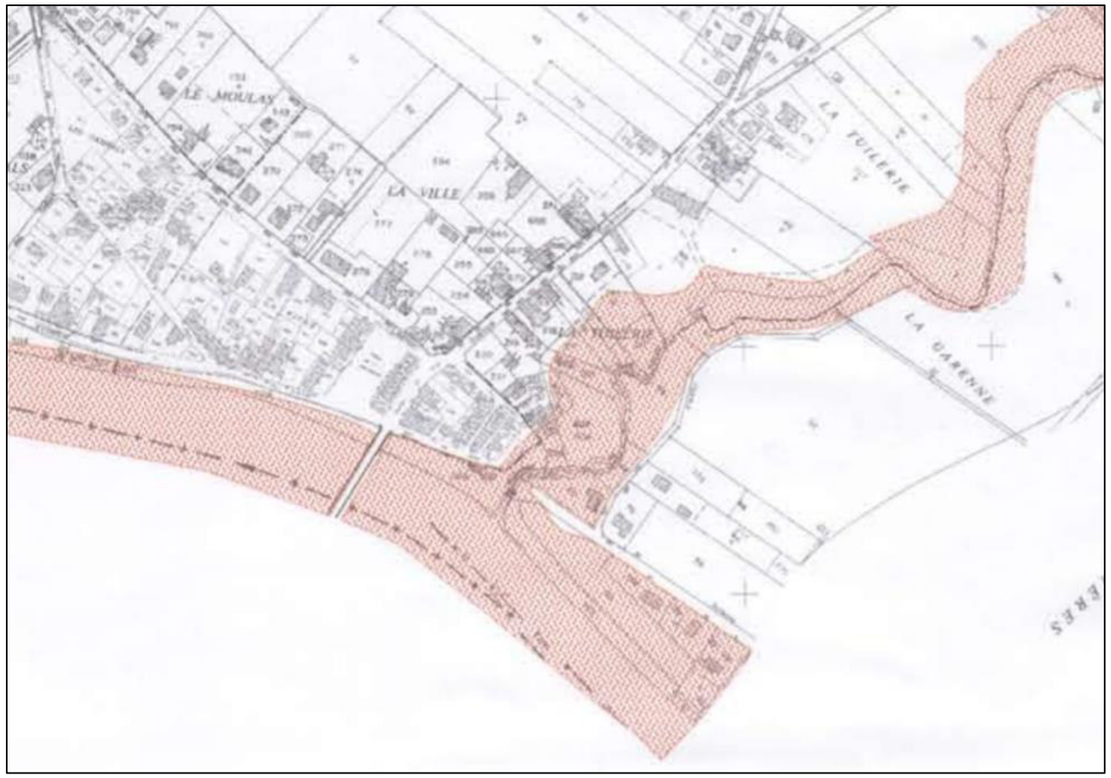


Figure 21 : Extrait du zonage du PPRi au droit du pont sur le Tarn côté Mirepoix-sur-Tarn

En zone rouge du PPRi, sont interdits :

- *Le stockage de matières dangereuses ou de produits flottants tels que ceux figurant dans la liste annexée au règlement sauf si le site de stockage est placé hors d'eau et muni d'un dispositif empêchant leur entraînement par les eaux ;*
- *Les décharges d'ordures ménagères, déchets industriels et produits toxiques ;*
- *Toutes implantations nouvelles d'établissements ou d'activités ayant vocation à héberger ou à accueillir à titre temporaire ou permanent un nombre important de personnes ou de personnes vulnérables, notamment les hôpitaux, hôtels, écoles, crèches, maisons de retraite, centre d'accueil de personnes à mobilité réduite ;*
- *Toutes implantations nouvelles de constructions nécessaires au bon fonctionnement des secours (pompiers, gendarmerie, PC de coordination de crise, …)*
- *La création de sous-sols ;*
- *La réalisation de remblais (autres que ceux strictement nécessaires à la mise en œuvre des aménagements autorisés ci-après) ;*
- *L'implantation de terrain de camping, de caravaning ou de parc résidentiel de loisirs, ainsi que leur extension saur si réduction du nombre d'emplacement ou déplacement d'emplacements ou d'équipements vers des zones de moindre aléa ;*
- *Toutes occupations, constructions (y compris les constructions nouvelles à usage d'habitation), travaux, dépôts, installations et activités de quelque nature qu'il soit à l'exclusion de celles visées ci-après, soumis à prescriptions.*

Dans cette zone, sont autorisés par l'article 3.1.5, les ouvrages destinés à assurer le franchissement des cours d'eau par les voies de communication sous réserve de dimensionner ces ouvrages pour permettre le transit des débits correspondant au moins à la plus grosse crue connue.

La carte des aléas jointe au PPRi, indique l'enveloppe des zones inondables historiques, correspondant dans ce secteur, à la crue de 1930. La crue exceptionnelle indiquée par la CIZI correspond également à cette enveloppe. De plus, d'après les données ponctuelles fournies par la CIZI, la crue historique de 1930 avait atteint une côte NGF de 130,60 m au droit du Pont sur le Tarn.

Coté Bessières, **la zone jaune** peut-être observée.

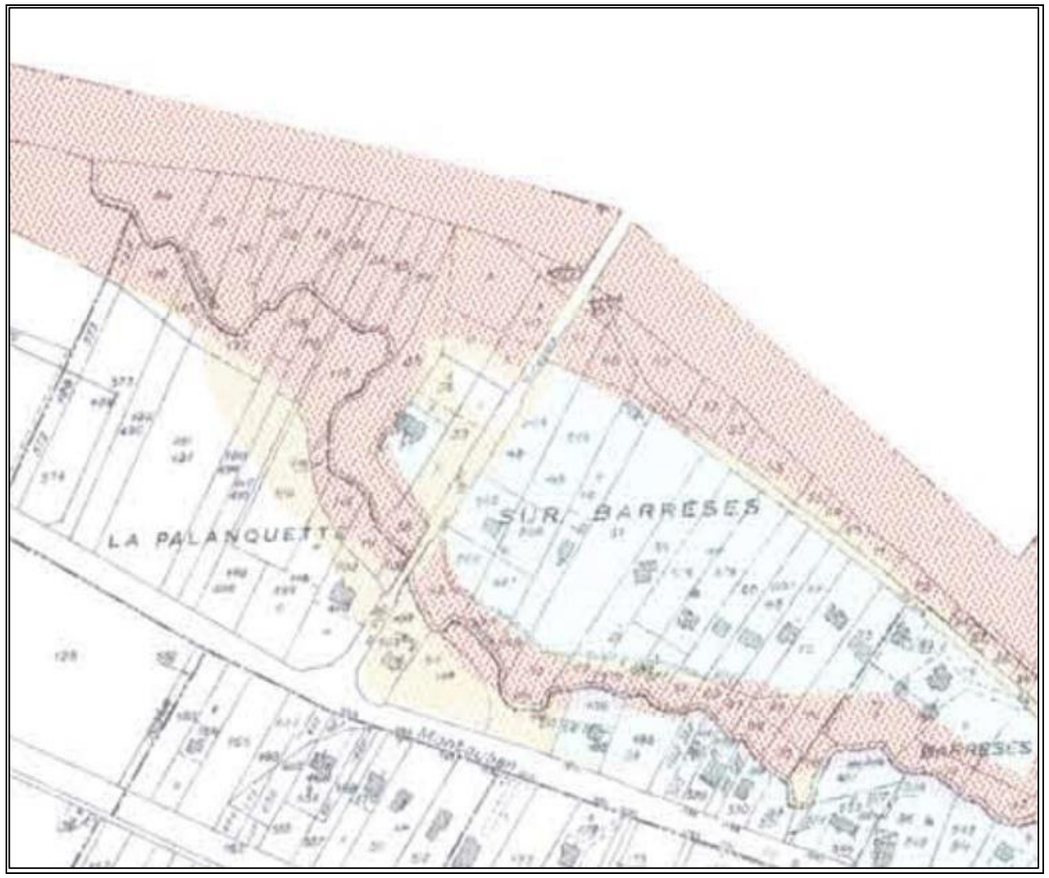


Figure 22 : Extrait du zonage du PPRi au droit du pont sur le Tarn

En zone jaune du PPRi sont interdits :

- *Le stockage de matières dangereuses ou de produits flottants tels que ceux figurant dans la liste annexée au règlement sauf si le site de stockage est placé hors d'eau et muni d'un dispositif empêchant leur entrainement par les eaux ;*
- *Les décharges d'ordures ménagères, déchets industriels et produits toxiques ;*
- *Toutes implantations nouvelles d'établissements ou d'activités ayant vocation à héberger ou à accueillir à titre temporaire ou permanent un nombre important de personnes ou de personnes vulnérables, notamment les hôpitaux, hôtels, écoles, crèches, maisons de retraite, centre d'accueil de personnes à mobilité réduite ;*
- *Toutes implantations nouvelles de constructions nécessaires au bon fonctionnement des secours (pompiers, gendarmerie, PC de coordination de crise, …)*
- *La création de sous-sols ;*
- *La réalisation de remblais (autres que ceux strictement nécessaires à la mise en œuvre des aménagements autorisés ci-après) ;*
- *L'implantation de terrain de camping, de caravaning ou de parc résidentiel de loisirs, ainsi que leur extension sauf si réduction du nombre d'emplacement ou déplacement d'emplacements ou d'équipements vers des zones de moindre aléa ;*
- *Toutes occupations, constructions (y compris les constructions nouvelles à usage d'habitation), travaux, dépôts, installations et activités de quelque nature qu'il soit à l'exclusion de celles visées ci-après, soumises à prescriptions.*

III.2.8.2. Remontée de nappes

L'aire d'étude se situe principalement dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe (fiabilité moyenne). Elle se trouve également à proximité, dans sa partie Nord-Est de zones potentiellement sujettes aux inondations de cave (fiabilité moyenne).

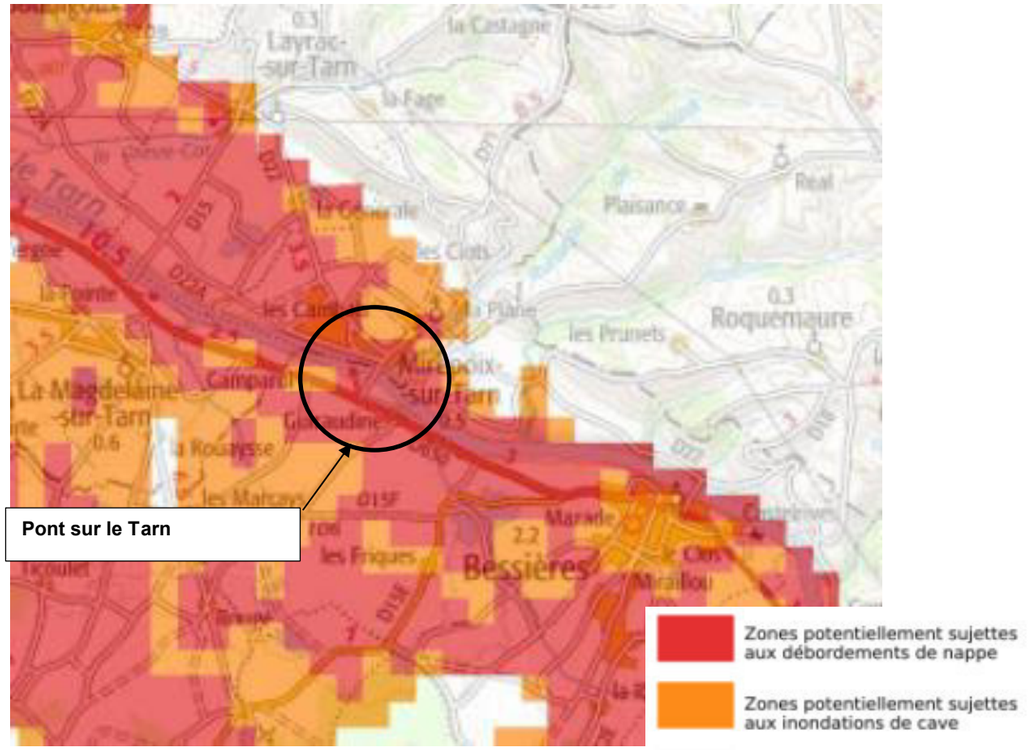


Figure 23 : Remontée de nappe au droit de l'aire d'étude (source : Géorisques)

Le pont sur le Tarn est situé dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe.

III.2.8.3. Risque mouvement de terrain – Tassements différentiels liés au retrait – gonflement des argiles

L'ensemble de l'aire d'étude est situé dans une zone d'aléa fort concernant le retrait et gonflement d'argile.

Figure 24 : Aléa de retrait et gonflement d'argile au droit de l'aire d'étude (source : Géorisques))

Sur les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières, ce risque est règlementé par un Plan de Prévention des Risques Sécheresse, approuvé par arrêté préfectoral le 18 novembre 2011.

L'aire d'étude est concernée par l'unique zone définie par ce PPRS, **zone faiblement à moyennement exposée (B2).**

Le règlement définit les conditions de réalisation, d'utilisation et d'exploitation des projets d'aménagement ou de construction. Il prescrit notamment la réalisation d'une étude géotechnique sur l'ensemble de la parcelle, définissant les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments vis-à-vis du risque de tassement différentiel et couvrant les missions géotechniques de type G12 (étude géotechnique d'avant-projet). Ces études doivent notamment :

- préciser la nature et les caractéristiques des sols du site;
- couvrir la conception, le prédimensionnement et l'exécution des fondations, ainsi que l'adaptation de la construction (structure, chaînages, murs porteurs, canalisations, etc.) aux caractéristiques du site ;
- se prononcer sur les mesures et recommandations applicables à l'environnement immédiat (éloignement des plantations, limitations des infiltrations dans le sol, etc.).

Au cours de ces études, une attention particulière a été portée aux conséquences néfastes que pourrait créer le nouveau projet sur les parcelles voisines (rejet d'eau trop proche des limites parcellaires par exemple). Toutes les dispositions et recommandations issues de cette étude sont appliquées.

Le pont sur le Tarn est concerné par la zone faiblement à moyennement exposée (B2) du PPRS.

III.2.8.4. Risque sismique

Les deux communes de l'aire d'étude sont concernées par un risque sismique de niveau 1, soit un risque considéré comme très faible.

Comme présenté sur la carte ci-dessous, l'intégralité des deux communes est concernée par la « zone grise » associée à une sismicité très faible.

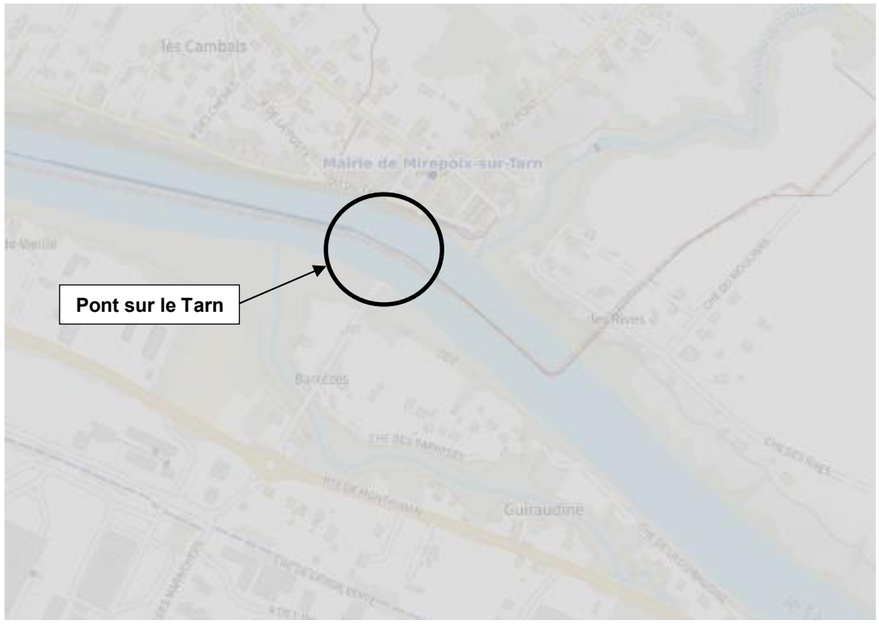
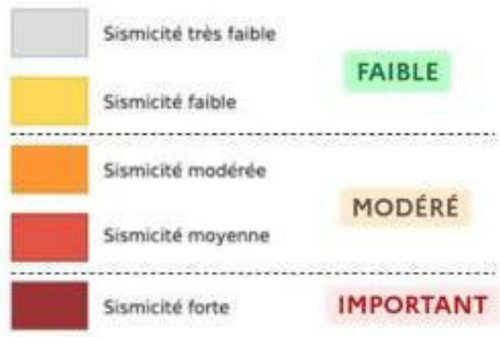


Figure 25 : Carte de l'aléa sismique (source : Géorisques)



RISQUES NATURELS

-L'aire d'étude est concernée par la zone rouge définie au PPRi ainsi que par l'aléa de crue historique de 1930 ;

-L'aire d'étude est potentiellement sujette aux débordements de nappe ;

-L'aire d'étude est concernée par la zone faiblement à moyennement exposée (B2) pour le risque retrait/ gonflement des argiles du PPRS.

III.2.9. Milieu forestier

Une partie de l'aire d'étude est couverte par des boisements anciens (boisement de plus de 30 ans) qui constituent la ripisylve du Tarn.

Figure 26 : Photographie aérienne du site aujourd'hui (en haut) et en 1950-65 (en bas)

Cette forêt riveraine est dominée par le Frêne commun, accompagné par l'Érable champêtre et le Saule blanc et se développe dans le lit majeur des cours d'eau. Elle est régulièrement soumise au régime des crues. Cet habitat est relativement courant et peut se rencontrer dans toute l'étendue du territoire de l'Europe tempérée. Cette forêt se développe au sud de la rivière.

Au nord, la ripisylve est moins développée, et correspond pratiquement à un alignement de Peuplier noir, sa fonctionnalité écologique est donc amoindrie. La partie ouest de cette ripisylve est également dégradée par la présence d'espèces exotiques envahissantes, telle que le Robinier faux-acacia**.** De manière générale, les ripisylves jouent un rôle important en tant que corridor écologique mais aussi pour la fixation des berges. La préservation de cet habitat est donc importante, elle passe alors nécessairement par celle du cours d'eau et de sa dynamique.

MILIEU FORESTIER

L'aire d'étude est en partie occupée par des espaces boisés constituant la ripisylve du Tarn. Ces habitats jouent un rôle important en tant que corridor écologique mais aussi pour la fixation des berges.

III.2.10. Synthèse des enjeux sur le milieu physique

Le climat de l'aire d'étude est de type océanique dégradé relativement clément (étés secs et chauds, hivers doux et légèrement pluvieux).

L'aire d'étude s'inscrit dans la vallée du Tarn. Le relief dans ce secteur est peu marqué avec des altitudes globalement proches de 100 m NGF.

Concernant **les eaux souterraines**, l'aire d'étude est concernée par :

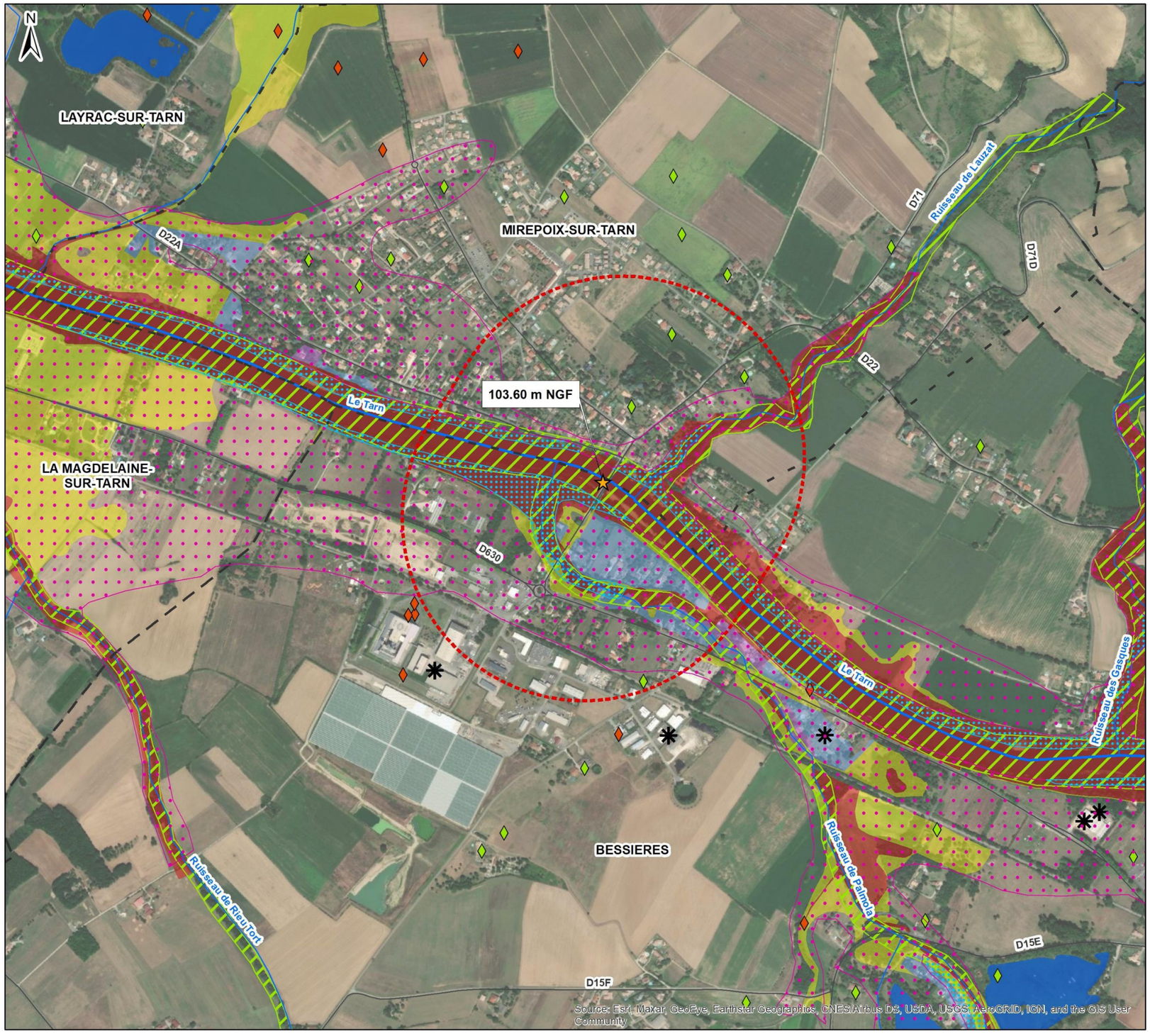
- deux masses d'eau souterraines libres (FRFG021, FRFG089) présentant une mauvaise qualité chimique et d'une masse d'eau souterraine captive à dominante sédimentaire (FRFG082D) ;
- plusieurs points de captages (puits et forages) non destinés à l'alimentation en eau potable pour la consommation humaine.

Concernant **les eaux superficielles**, l'aire d'étude :

- se situe dans le bassin versant du Tarn et intercepte 3 cours d'eau : le Tarn et 2 de ses affluents : les ruisseaux de Lauzat et de Palmola ;
- est concernée par 2 masses d'eau superficielles, à savoir « Tarn du confluent de l'Agout au confluent du Tescou » et « Ruisseau de Palmola » présentant respectivement un état écologique médiocre et mauvais, un état chimique mauvais et bon et des objectifs de bon état écologique à atteindre en 2027 ;
- est concernée par le périmètre de protection éloignée des prises d'eau dans le Tarn de Béoune et de Carles.

Concernant **les risques naturels**, l'aire d'étude est principalement concernée par :

- les zones inondables de la Cartographie Informative des Zones Inondables (CIZI) de Midi-Pyrénées ;
- l'ensemble des zonages règlementaires du Plan de Prévention du Risque inondation des communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn approuvé le 31 décembre 2008 ;
- la zone faiblement à moyennement exposée (B2) du Plan de Prévention du Risque Sécheresse approuvé le 18 novembre 2011.



MILIEU PHYSIQUE

Légende

Limite de commune

Aire d'étude

Principales voies routières

Hydrographie

Cours d'eau

Plan d'eau

Usage de l'eau

Captage pour l'Alimentation en Eau Potable

Périmètre de protection éloignée de la prise d'eau dans le Tarn (captages de Béoune et Carles)

Points BSS

Forage

Puit

Risques naturels

Atlas des zones inondables

Crue fréquente

Crue exceptionnelle

Altitude atteinte par la crue de 1930

Zonage du PPRn inondation

Risque Fort en zone urbanisée

Risque Fort ou interdiction

Contrainte faible en zone urbanisée

Contrainte faible hors zone urbanisée

Sites et sols pollués

Site BASIAS

Nota : L'ensemble de l'aire d'étude est situé dans la zone faiblement à moyennement exposée au risque sécheresse (B2) définie au PPRS

0 100 200 300 400 500 Mètres

Figure 27 : Carte de synthèse des enjeux sur le milieu physique

III.3. MILIEU NATUREL

Le volet « milieu naturel » de cette présente étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études Naturalia. Les principaux éléments sont présentés ci-dessous. L'étude complète est jointe en annexe.

III.3.1. Bilan des protections et documents d'alerte

Il est précisé que la distance indiquée dans ce chapitre correspond à la distance mesurée entre les périmètres d'inventaires/réglementaires et l'aire d'étude. Seuls les périmètres situés à moins de 5 km de l'aire d'étude seront analysés. Les informations sur les documents d'alertes sont issues du site de la DREAL, de l'INPN et du département de la Haute-Garonne.

III.3.1.1. Les périmètres d'inventaire

Les zones d'inventaires n'introduisent pas un régime de protection réglementaire particulier. Elles identifient les territoires dont l'intérêt écologique est reconnu. Il s'agit de sites dont la localisation et la justification sont officiellement portées à la connaissance du public, afin qu'il en soit tenu compte dans tout projet pouvant porter atteintes aux milieux et aux espèces qu'ils abritent.

Remarque : les ZICO (Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux) visent à recenser les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages. Ayant été établis en 1989, ces périmètres sont aujourd'hui obsolètes et les populations d'oiseaux sont mieux prises en compte par les ZPS (Zone de Protection Spéciale) destinées aux Oiseaux depuis 1991. Les périmètres des ZICO ne sont pas étudiés ici.

Statut du périmètre	Code et dénomination	Distance	Espèces emblématiques du périmètre (extrait)	Lien écologique avec l'aire d'étude
ZNIEFF Type I	730030496 – Ancienne sablière de Valette à Layrac-sur-Tarn	1,5 km au nord-ouest	Faune : Aigrette garzette, Héron bihoreau, Héron cendré, Héron garde-bœufs Flore : -	**Modéré** Les ardéidés nichant sur cette ZNIEFF peuvent se retrouver en alimentation sur l'aire d'étude et inversement. Les flux inter-populationnels sont possibles.
	730010260 - Forêt de Buzet	2 km au sud	Faune : Rainette méridionale, Triton marbré, Grenouille agile, Salamandre tachetée, Busard Saint-Martin, Alouette lulu Flore : Euphorbe poilue, Linaire de Pélissier	**Nul** Cette ZNIEFF présente des enjeux forestiers non en lien avec le contexte de boisement alluvial de l'aire d'étude.
	730010262 – Bois des Costes, des Graves et Grand Bois	4,3 km à l'est	Faune : Autour des palombes, Circaète Jean-le-Blanc Flore : Pallénis épineux, Centaurée rude, Orchis singe, Scandix Peigne-de-Vénus, Petite Ivette	**Nul** Cette ZNIEFF présente des enjeux forestiers non en lien avec le contexte de boisement alluvial de l'aire d'étude.
ZNIEFF Type II	730030121 - Basse vallée du Tarn	**Inclus**	Faune : Caloptéryx hémorroïdal, Rousserolle turdoïde, Héron pourpré, Blongios nain, Grillon des torrents, Anguille d'Europe, Brochet… Flore : Laîche paniculée, Avoine de Ludovic, Jasmin jaune, Marguerite de Montpellier, Orchis singe, Potamot de Suisse…	**Fort** Le site étant inclus dans la ZNIEFF, les enjeux écologiques y sont pressentis.

Tableau 11 : Périmètres d'inventaires à proximité de l'aire d'étude

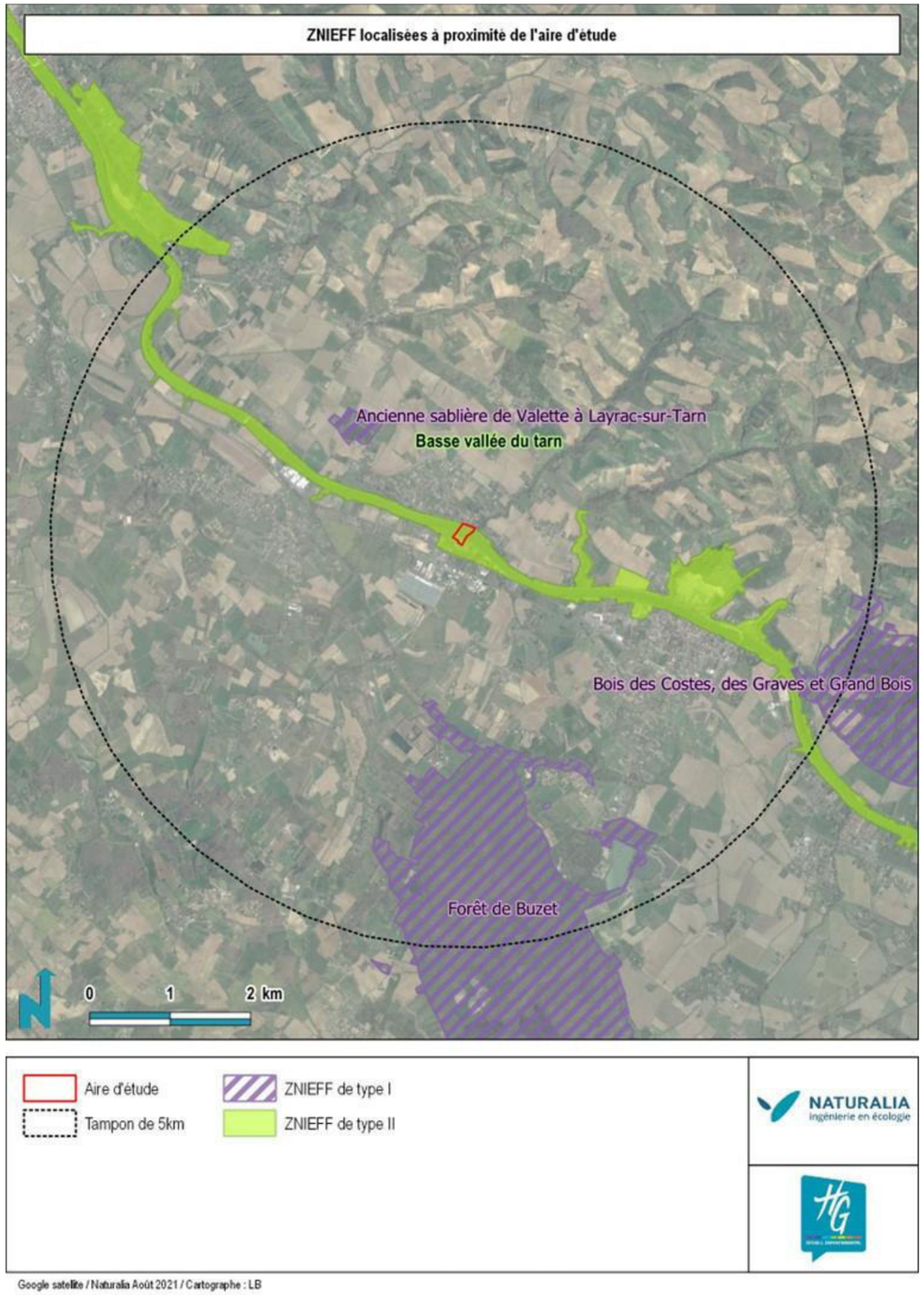


Figure 28 : Localisation des ZNIEFF situées à proximité de l'aire d'étude

III.3.1.2. Les périmètres réglementaires et contractuels

Les périmètres réglementaires correspondent à des zones de protection souvent désignées par des arrêtés préfectoraux et/ou ministériels comme les sites Natura 2000 ou les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope. Ils font parfois l'objet de mesures de gestion à l'image des Espaces Naturels Sensibles désignés par les départements.

Statut du périmètre	Code et dénomination	Distance	Espèces emblématiques du périmètre (extrait)	Lien écologique avec l'aire d'étude
Sites Natura 2000	FR7301631 - Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou (ZSC)	**Inclus**	Loutre d'Europe, Rhinolophe euryale, Petit Murin, Grand Capricorne, Azuré du Serpolet, Moule perlière, Gomphe de Graslin, Cordulie splendide, Ecrevisse à pattes blanches, Lamproie de Planer, Grande Alose…	**Fort** L'aire d'étude étant incluse dans le périmètre N2000, les enjeux écologiques y sont pressentis.
ENS	Lacs de Valette	1,5 km au nord-ouest	Cf. ZNIEFF Type I : 730030496 – Ancienne sablière de Valette à Layrac-sur-Tarn	
	Forêt départementale de Buzet	2,5 km au sud	Cf. ZNIEFF Type I : 730010260 - Forêt de Buzet	

Tableau 12 : Périmètres réglementaires à proximité de l'aire d'étude

Le projet fait l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000 dans le présent document (Chapitre XIII).

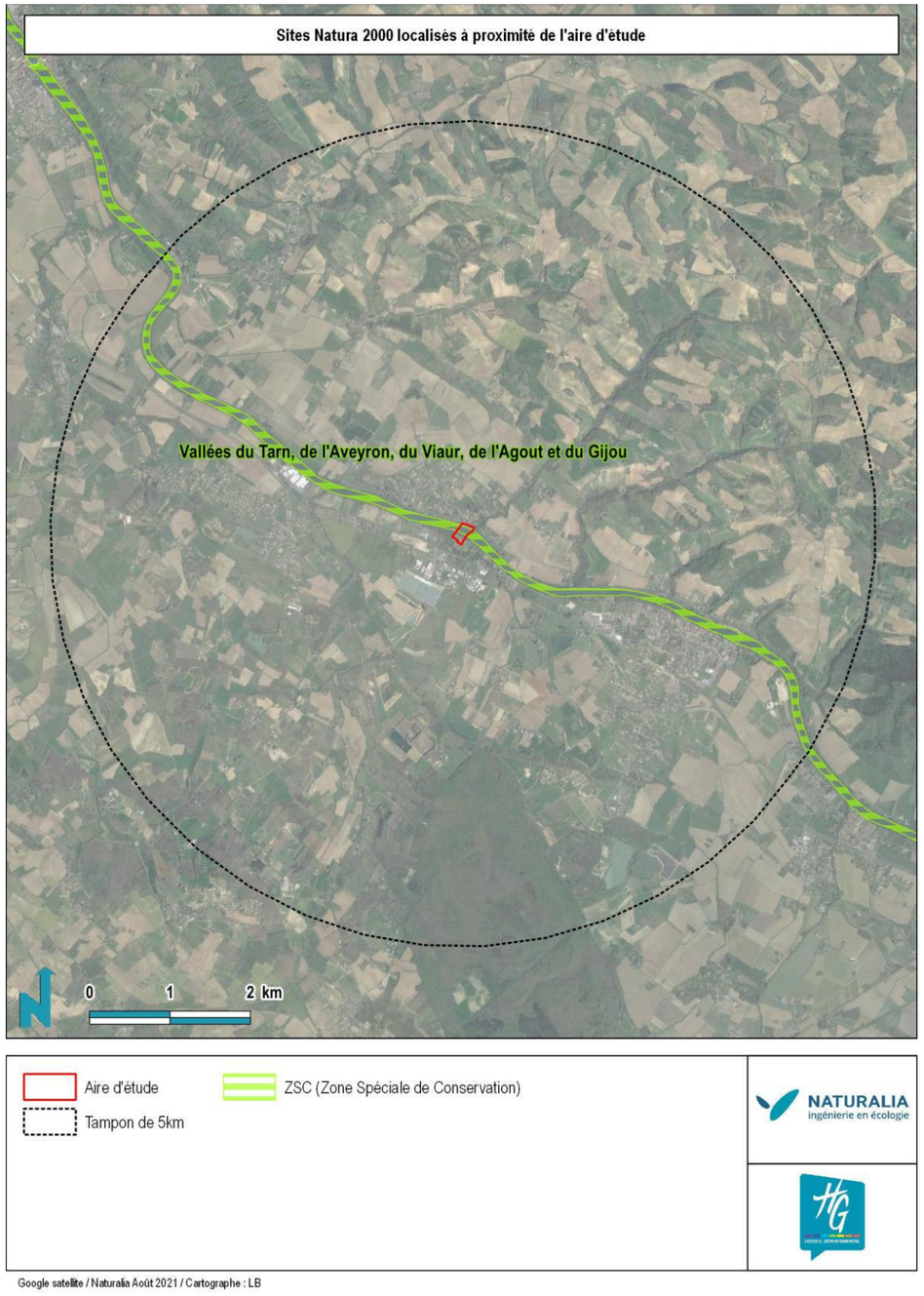


Figure 29 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité de l'aire d'étude

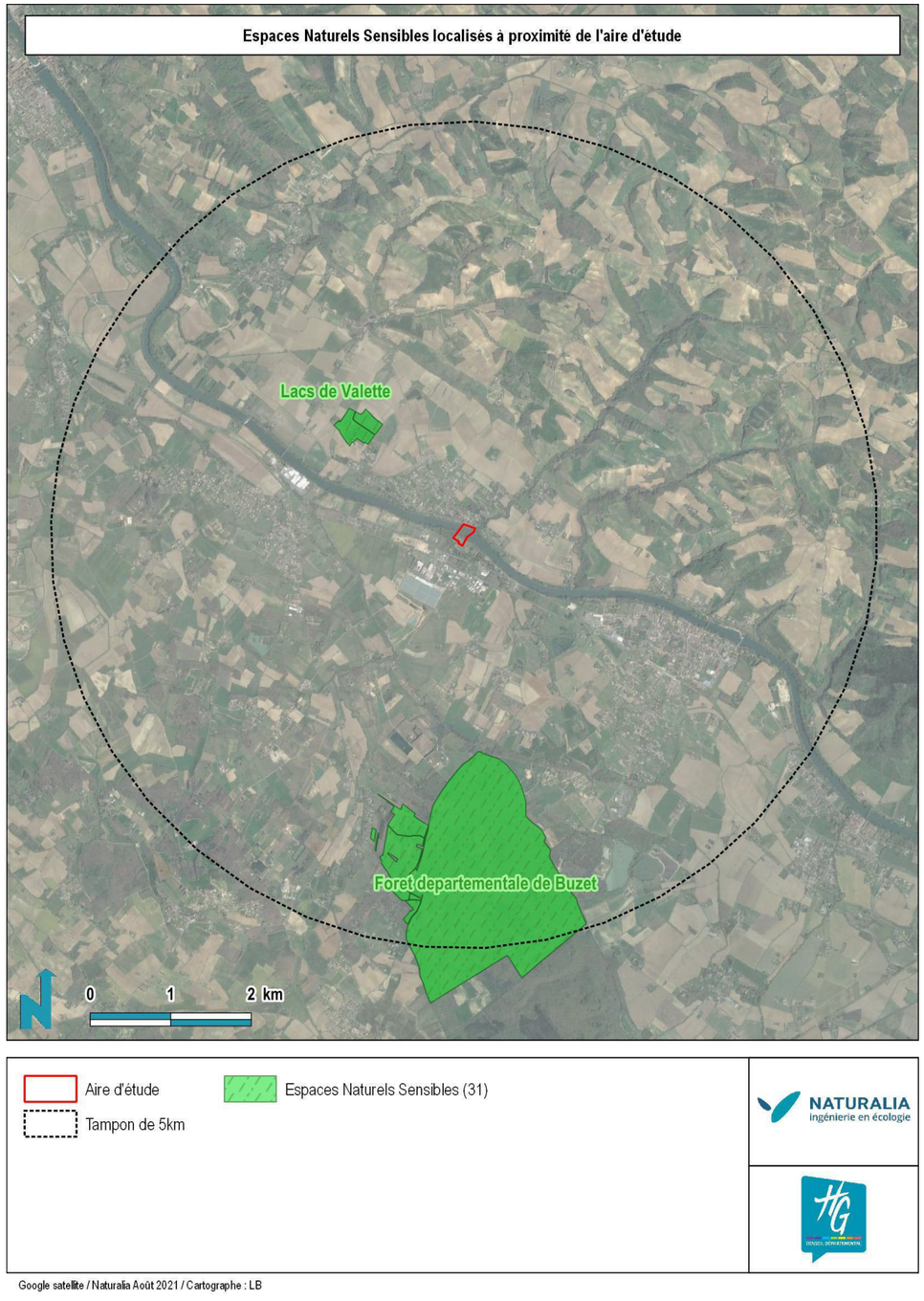


Figure 30 : Localisation des ENS à proximité de l'aire d'étude

III.3.1.3. Les périmètres d'engagement international

Ces périmètres correspondent à des zones d'intérêt reconnues à l'échelle internationale et pour lesquelles la France a une responsabilité bien particulière. D'après le porté à connaissance de la DREAL et de l'INPN, aucune réserve de biosphère et aucun site RAMSAR ne se situe à proximité de l'aire d'étude.

Synthèse de l'étude des périmètres d'inventaires et réglementaires : l'aire d'étude est marquée par la présence du Tarn et de sa ripisylve qui représentent des habitats naturels intéressants pour la faune et la flore décrites dans les périmètres liés à ce cours d'eau.

III.3.1.4. Les zones humides

Le Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides RPDZH dresse la cartographie des zones humides inventoriées par les membres et partenaires du réseau ainsi que des données s'y rapportant (eau, environnement, acteurs…). Ces inventaires proviennent des inventaires locaux de zones humides, des périmètres d'Unités Hydrauliques Cohérentes (UHC) ou des périmètres de syndicats de marais, parfois d'inventaires floristiques, faunistiques ou autre ou de mesures de protection (DREAL) et plus rarement de périmètres de l'Observatoire Nationale des Zones Humides (ONZH) avec des réajustements et corrections cartographiques.

D'après les données issues du Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides RPDZH, **le secteur d'étude n'intercepte pas de zones humides recensées dans la bibliographie.** Les zones humides les plus proches se situent à environ 2,1 km au nord-est de l'aire d'étude.

Figure 31 : Cartographie du réseau hydrographique et des zones humides effectives à proximité de l'aire d'étude

III.3.1.5. Fonctionnalité écologique et trame verte et bleue

A. Évolution du paysage local

La figure ci-dessous représente les environs du site d'étude dans les années 1950-1965 et sa configuration actuelle (2021). On remarque d'importants changements dans l'utilisation des terres. Toutes ces modifications sont d'origine anthropique.

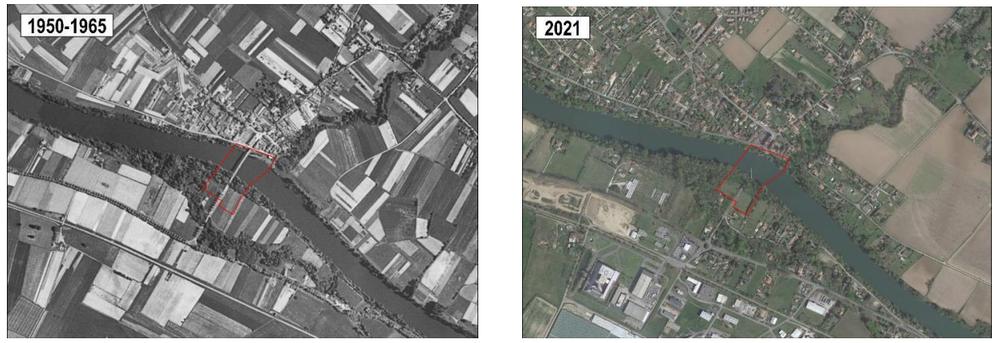


Figure 32 : Représentation diachronique du site d'étude en 1950-1965 et en 2021

- **Agriculture**

Les changements les plus notables vis-à-vis de l'environnement de l'aire d'étude concernent la diminution des zones agricoles localement. En effet, sur les pourtours de l'aire d'étude, la majorité des terres avait une vocation agricole dans les années 1950-1965. Ces terres ont été remplacées en grande partie par des zones urbaines.

- **Urbanisation**

L'urbanisation s'est drastiquement amplifiée depuis les années 1950, les photographies aériennes montrent bien l'expansion urbaine avec l'accroissement des maisons individuelles avec jardins et l'implantation de diverses entreprises au détriment des terres agricoles.

- **Entités boisées**

La plupart des espaces boisés existants dans les années 1950 sont toujours présents, se sont étoffés et certains secteurs se sont également rajoutés.

B. Schéma régional de Cohérence Écologique (SRCE)

L'aire d'étude se situe dans la région Occitanie et dans le cadre de ce projet, l'étude des continuités écologiques s'appuiera sur le SRADDET de la région Occitanie.

En Occitanie, le SRADDET a été adopté le 30 juin 2022 et approuvé le 14 septembre 2022 par le préfet de région. Ce document vise à fixer d'ici 2040 les priorités régionales en termes d'équilibre territorial et de désenclavement des territoires ruraux, d'implantation d'infrastructures, d'habitat, de transports et d'intermodalité, d'énergie, de biodiversité ou encore de lutte contre le changement climatique. Le SRADDET intègre 5 schémas régionaux préexistants dont le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) Midi-Pyrénées adopté le 27 mars 2015 par arrêté du préfet de Région.

C. Obstacles aux continuités écologiques

D'après le SRADDET, aucun obstacle n'est recensé au sein de l'aire d'étude. En revanche, plusieurs obstacles surfaciques ainsi des obstacles à l'écoulement (dont positionnés sur le Tarn) sont présents à proximité de l'aire d'étude.

➢ **Trame bleue**

D'après le SRADDET, l'aire d'étude est traversée par le Tarn, et deux cours d'eau corridors (affluents directs du Tarn) sont à proximité immédiate : le ruisseau de Lauzat qui longe la partie nord-est de l'aire d'étude le ruisseau du Palmola au sud-ouest.

➢ **Trame verte**

Les réservoirs de biodiversité du SRADDET s'appuient en grande partie sur les zonages de protections réglementaires, contractuels ou d'inventaires. Au sein de ces zonages, les espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche et la mieux représentée correspondent aux réservoirs de biodiversité.

D'après le SRADDET, aucun corridor ne traverse l'aire d'étude. Néanmoins, il existe des corridors de milieux boisés de plaine situés à 1,3 km à l'est du site, ainsi que des corridors de milieux ouverts de plaine à 1,9 km au sud de l'aire d'étude.

À noter également qu'à proximité de l'aire d'étude, des milieux ouverts de plaine (à 1,6 km au nord-ouest) et un milieu boisé de plaine (à 2 km au sud) sont identifiés comme étant des réservoirs de biodiversité.

***Synthèse des fonctionnalités écologiques :** la trame bleue est bien représentée sur l'aire d'étude, principalement par la présence du Tarn qui traverse le site et de 2 affluents directs identifiés à proximité immédiate. Concernant la trame verte, quelques corridors écologiques et réservoirs de biodiversité de plaine (milieux boisés et ouverts) sont présents aux alentours de l'aire d'étude mais ne la recoupent pas.*

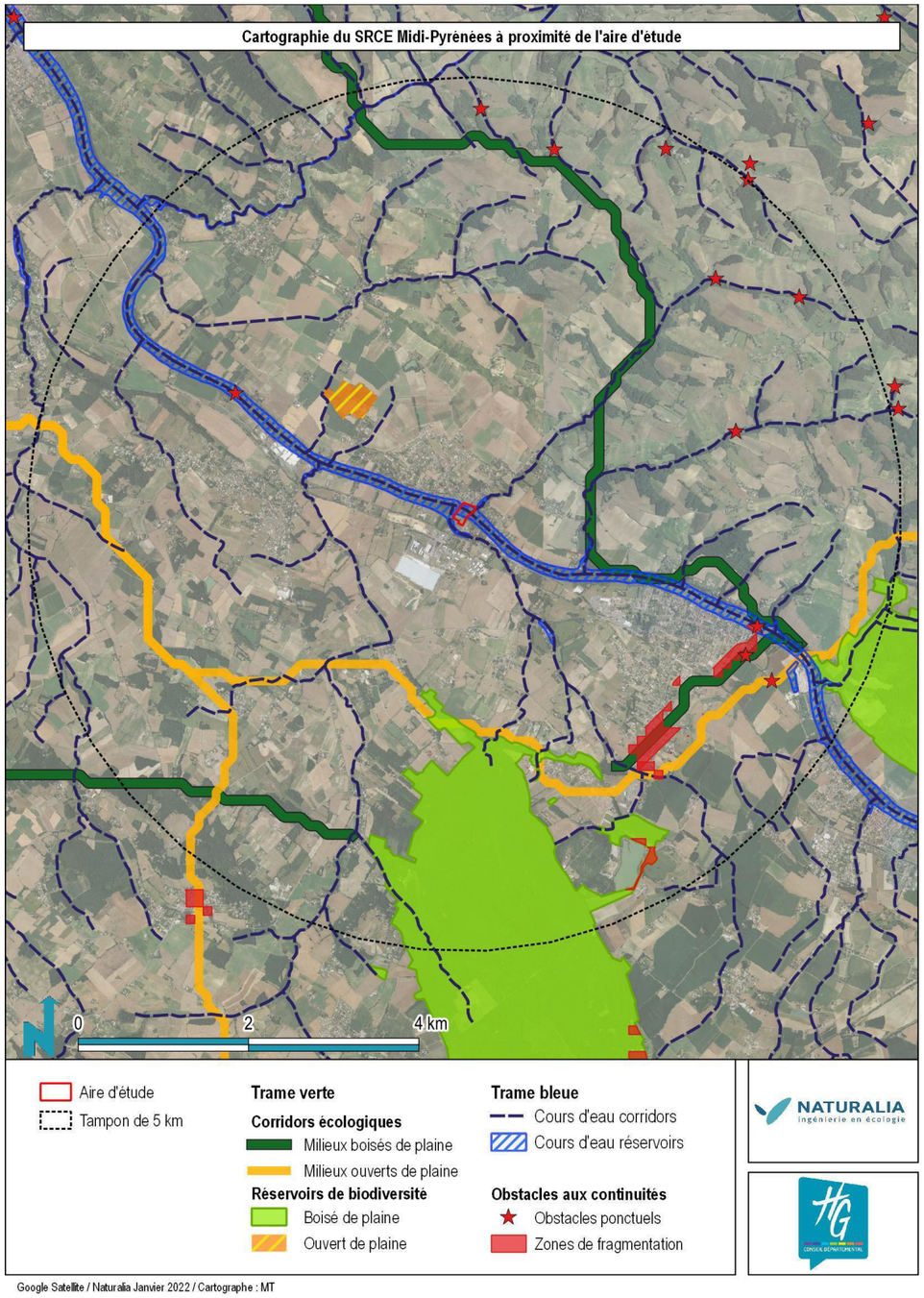


Figure 33 : Cartographie du SRCE Midi-Pyrénées à proximité de l'aire d'étude

III.3.2. État initial écologique de l'aire d'étude

III.3.2.1. Description des habitats

- **Le Tarn (Code Corine Biotope : 24.1)**

L'aire d'étude est traversée par la rivière du Tarn. Les cours d'eau jouent un rôle important tant pour le maintien des activités humaines que pour les écosystèmes. Ils permettent notamment l'alimentation en eau de différents habitats et jouent le rôle de corridor écologique (trame bleue). Ainsi, l'enjeu local de conservation de cet habitat est considéré comme **fort**.

Figure 34 : Le Tarn

- **Fourrés (Code Corine Biotope : 31.8)**

Les fourrés sont des stades de recolonisation préforestiers, généralement décidus, survenant après abandon des terres (arrêt de la fauche ou du pastoralisme). La plupart du temps, cet habitat est peu diversifié et densément recouvert par des espèces arbustives. Sur l'aire d'étude, un fourré est localisé au sud-est en lisière de prairie. Ce fourré correspond notamment à des chênes juvéniles. L'enjeu local de conservation est **faible**.

- **Ronciers (Code Corine Biotope : 31.831)**

Il s'agit d'une formation broussailleuse dense dominée par les Ronces, typiques des zones en déprise agricole. La Ronce commune *Rubus fruticosus* est généralement bien représentée dans cet habitat et empêche les autres espèces de se développer (notamment les annuelles). Elle possède une grande capacité de colonisation et peut ainsi se répandre rapidement. Un seul roncier a été observé sur l'aire d'étude et se développe en appui sur un bâti. Son enjeu local de conservation est **faible**.

Figure 35 : Fourrés et Ronciers

- **Prairies humides eutrophes (Code Corine Biotope : 37.2)**

Il s'agit d'un habitat ouvert qui se développe à proximité de milieux aquatiques ou amphibies, sur des sols engorgés une partie de l'année, possiblement inondés en hiver. Ces prairies jouent un rôle fonctionnel important, notamment pour l'expansion des crues lorsqu'elles sont en bordure de cours d'eau. Elles sont également importantes pour la rétention des matières polluantes ou le soutien d'étiage. Une prairie humide eutrophe se développe en bordure du Tarn et de sa ripisylve au nord-est de l'aire d'étude. Cette prairie, peu diversifiée, est relativement eutrophe, notamment par la présence du Panic des marais *Echinochloa crus-galli* et du Chénopode blanc *Chenopodium album*. Elle est également en hauteur par rapport au cours d'eau, réduisant ainsi sa fonctionnalité écologique. L'enjeu local de conservation de cet habitat est **faible**.

- **Prairie mésophile (Code Corine Biotope : 38.2)**

Il s'agit d'un habitat dominé par des graminées communes dans les plaines d'Europe occidentale (Ray-grass anglais *Lolium perenne*, Pâturin commun *Poa trivialis*, Flouve odorante *Anthoxanthum odoratum*), pouvant être régulièrement fauché. D'autres espèces communes s'y développent également comme la Pâquerette *Bellis perenis*, le Trèfle des prés *Trifolium pratense*, la Vesce commune *Vicia sativa* ou l'Oseille commune *Rumex acetosa*. Au sud de l'aire d'étude, deux prairies mésophiles sont présentes. Elles présentent un faciès assez ras avec une biomasse peu élevée. S'agissant d'un habitat commun, l'enjeu local de conservation est **faible**.

Figure 36 : Prairie mésophile (gauche) et prairie humide eutrophe (droite)

- **Bandes enherbées mésophiles (Code Corine Biotope : 38)**

Il s'agit d'un habitat se développant en bord de route, au sud de l'aire d'étude. La végétation qui s'y développe est mésophile avec notamment la Folle avoine *Avena fatua*, le Gaillet gratteron *Galium aparine* et le Millepertuis perforé *Hypericum perforatum*. Ce milieu correspond à un habitat d'origine anthropique, son enjeu local de conservation est jugé **faible**.

- **Tonsures mésophiles (Code Corine Biotope : 38.2 x 87.1)**

Cet habitat correspond à une pelouse mésophile rase et écorchée, se développant notamment sur des lieux piétinés, sur un sol peu profond. Cet habitat est caractérisé par la présence de plantes pionnières annuelles ou de vivaces basses à stolons ou en rosettes. Sur l'aire d'étude, cet habitat se développe au nord, en contrebas du Quai du Lavoir. Il a été retrouvé notamment le Plantain lancéolé *Plantag lanceolata*, la Mauve commune *Malva neglecta*, le Laiteron rude *Sonchus asper* ou encore la Potentielle rampante *Potentilla reptans*. L'enjeu local de conservation des tonsures mésophiles est **faible.**

Figure 37 : Tonsure mésophile

- **Forêts riveraines de Frênes ; forêts riveraines de Frênes et Peupliers (Code Corine Biotope : 44.3**)

Cette forêt riveraine est dominée par le Frêne commun *Fraxinus excelsior,* accompagné par l'Erable champêtre *Acer campestre* et le Saule blanc *Salix alba* et se développe dans le lit majeur des cours d'eau. Elle est régulièrement soumise au régime des crues. Cet habitat est relativement courant et peut se rencontrer dans toute l'étendue du territoire de l'Europe tempérée. Cette forêt se développe au sud de la rivière. Au nord, la ripisylve est moins développée, et correspond pratiquement à un alignement de Peuplier noir *Populus nigra*, sa fonctionnalité écologique est donc amoindrie. La partie ouest de cette ripisylve est également dégradée par la présence d'espèces exotiques envahissantes, telle que le Robinier faux-acacia *Robinia pseudoacacia*. De manière générale, les ripisylves jouent un rôle important en tant que corridor écologique mais aussi pour la fixation des berges. La préservation de cet habitat est donc importante, elle passe alors nécessairement par celle du cours d'eau et de sa dynamique. Cet habitat possède un enjeu local de conservation **modéré**.

Figure 38 : Forêts riveraines

- **Alignement d'arbres ; arbres isolés ; haies (Codes Corine Biotope : 84.1 ; 84.2)**

Il s'agit d'alignements d'arbres plantés qui ne présentent que très peu d'enjeux pour leur conservation. Cet habitat d'origine anthropique accueille généralement une flore peu diversifiée sous son couvert, et assimilable à la flore caractéristique des habitats situés à proximité comme les bandes enherbées. Les alignements d'arbres sont présents le long de la route au sud de l'aire d'étude. Quelques arbres juvéniles isolés au sein des prairies mésophiles sont également présents, ainsi qu'une haie plantée en bordure d'habitation. Ces habitats présentent un enjeu local de conservation **faible**.

- **Bâtis, routes (Code Corine Biotope : 86)**

Cet habitat correspond à la zone urbanisée et aménagée du site d'étude, comme les structures bâtis, tel que le lavoir et les routes.

- **Friches nitrophiles (Code Corine Biotope : 87.1)**

D'une manière générale, les friches sont des milieux de transition, liées à un arrêt ou à une suspension provisoire des activités agricoles. Le cortège floristique dépend du type d'exploitation précédant l'abandon et des milieux environnants. Sur l'aire d'étude, des friches se développent en bordure de structures bâtis, au nord du Tarn. Ces lisières sont colonisées par des plantes pionnières et nitrophiles à stratégie opportuniste et à faible valeur patrimoniale, telles que le Laiteron rude *Sonchus asper* et la Grande ortie *Urtica dioica*. Les friches possèdent un enjeu local de conservation **faible**.

Figure 39 : Friche nitrophile

<u>Synthèse des enjeux habitats :</u> les habitats rencontrés sur l'aire d'étude sont majoritairement des habitats communs, à enjeux faibles, tels que les prairies mésophiles, les ronciers et les fourrés. Cependant, deux habitats d'intérêt correspondant à des habitats humides sont présents sur le site, à savoir des boisements riverains et une prairie humide eutrophe peu diversifiée.

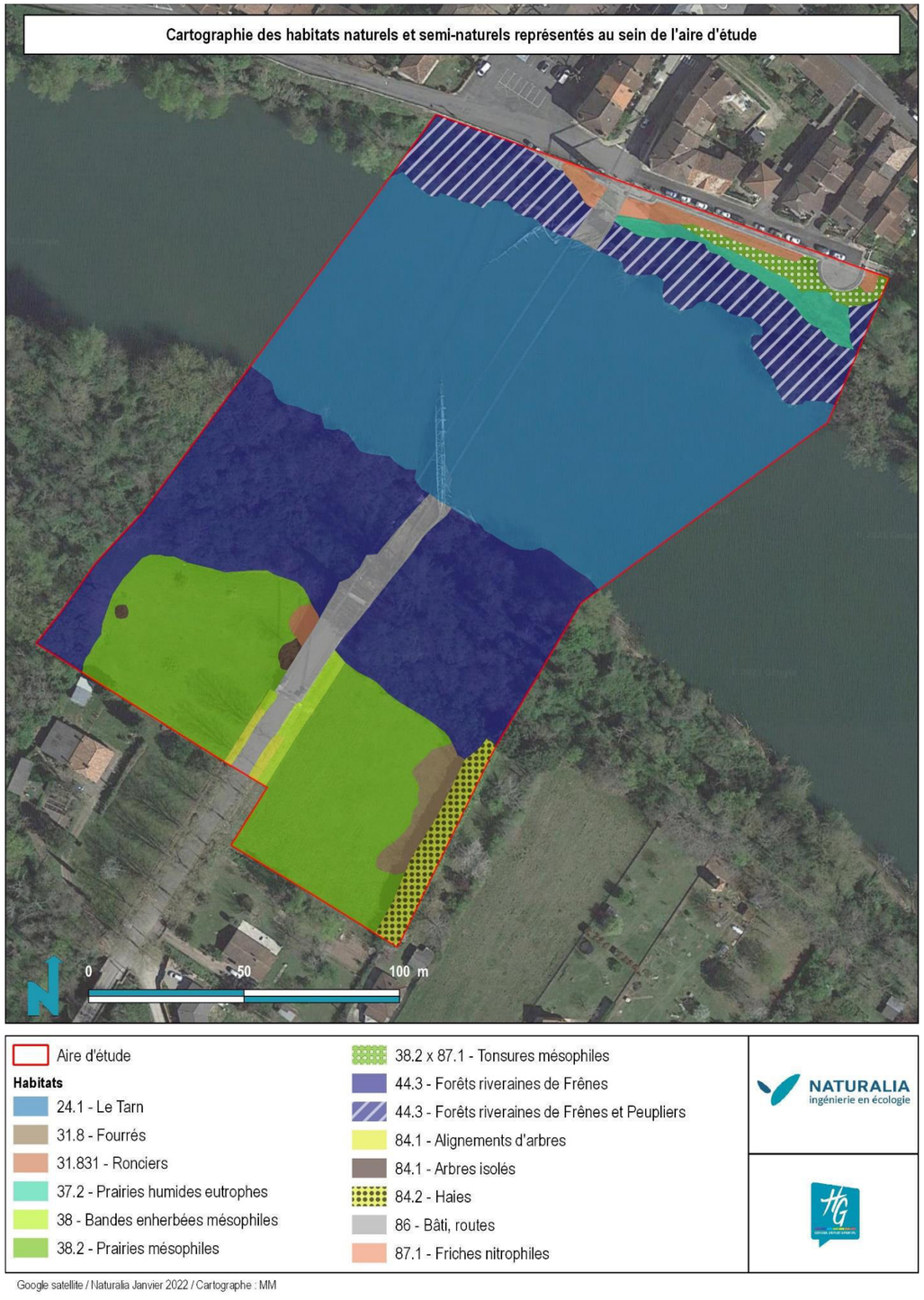


Figure 40 : Cartographie des habitats naturels et semi-naturels représentés au sein de l'aire d'étude

Le niveau d'enjeu des habitats est évalué en fonction de leur répartition à différentes échelles (nationale, régionale, locale), des menaces et contraintes identifiées par la bibliographie, des menaces et dégradations effectives au niveau local, de la connectivité, de la stabilité de l'habitat ou de son éventuelle évolution, de l'envahissement végétal, ou encore en fonction de la typicité des cortèges par rapport à la bibliographie. À défaut d'informations suffisantes, l'enjeu est évalué à dire d'expert. L'enjeu local ou intrinsèque, renvoie ici à l'enjeu même de l'habitat naturel. Ces enjeux affichés ne tiennent ainsi pas compte de leurs enjeux en tant que habitats d'espèces. Ces derniers sont évalués dans la hiérarchisation des enjeux de la flore et de la faune aux chapitres développés dans la suite du document.

Code Corine	Intitulé Corine biotope ou propre à l'étude	Codes EUNIS	Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000	Surface de l'aire d'étude (ha)	Statut sur l'aire d'étude	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
24.1	Le Tarn	C2.3	-	-	1,33	Cours d'eau	Fort	Fort
31.8	Fourrés	F3.1	-	-	0,04	Formation préforestière d'arbustes	Faible	Faible
31.831	Ronciers	F3.131	-	-	0,01	Formation préforestière dominées par des ronces	Faible	Faible
37.2	Prairies humides eutrophes	E3.4	-	-	0,05	Formation herbacée assez dense et peu diversifiée	Faible	Faible
38	Bandes enherbés mésophiles	E2	-	-	0,02	Formation herbacée entretenue	Faible	Faible
38.2	Prairies mésophiles	E2.2	-	-	0,60	Formation herbacée peu dense et peu diversifiée	Faible	Faible
38.2 x 87.1	Tonsures mésophiles	E2.2 x I1.52	-	-	0,03	Formation herbacée rase peu diversifiée	Faible	Faible
44.3	Forêts riveraines de Frênes	G1.21	-	-	0,80	Bois riverain caducifolié	Modéré	Modéré
44.3	Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	G1.21	-	-	0,28	Bois riverain caducifolié	Modéré	Modéré
84.1	Alignements d'arbres	G5.1	-	-	0,01	Habitats d'origine anthropique	Faible	Faible
84.1	Arbres isolés	G5.1	-	-	0,01	Habitats d'origine anthropique	Faible	Faible
84.2	Haies	FA	-	-	0,05	Habitats d'origine anthropique	Faible	Faible
86	Bâti	J1	-	-	0,13	Habitats d'origine anthropique	Négligeable	Négligeable
86	Routes	J1	-	-	0,02	Habitats d'origine anthropique	Négligeable	Négligeable
87.1	Friches nitrophiles	I1.52	-	-	0,04	Formation herbacée assez dense et peu diversifiée	Faible	Faible

Tableau 13 : Synthèse des enjeux habitats naturels sur la zone

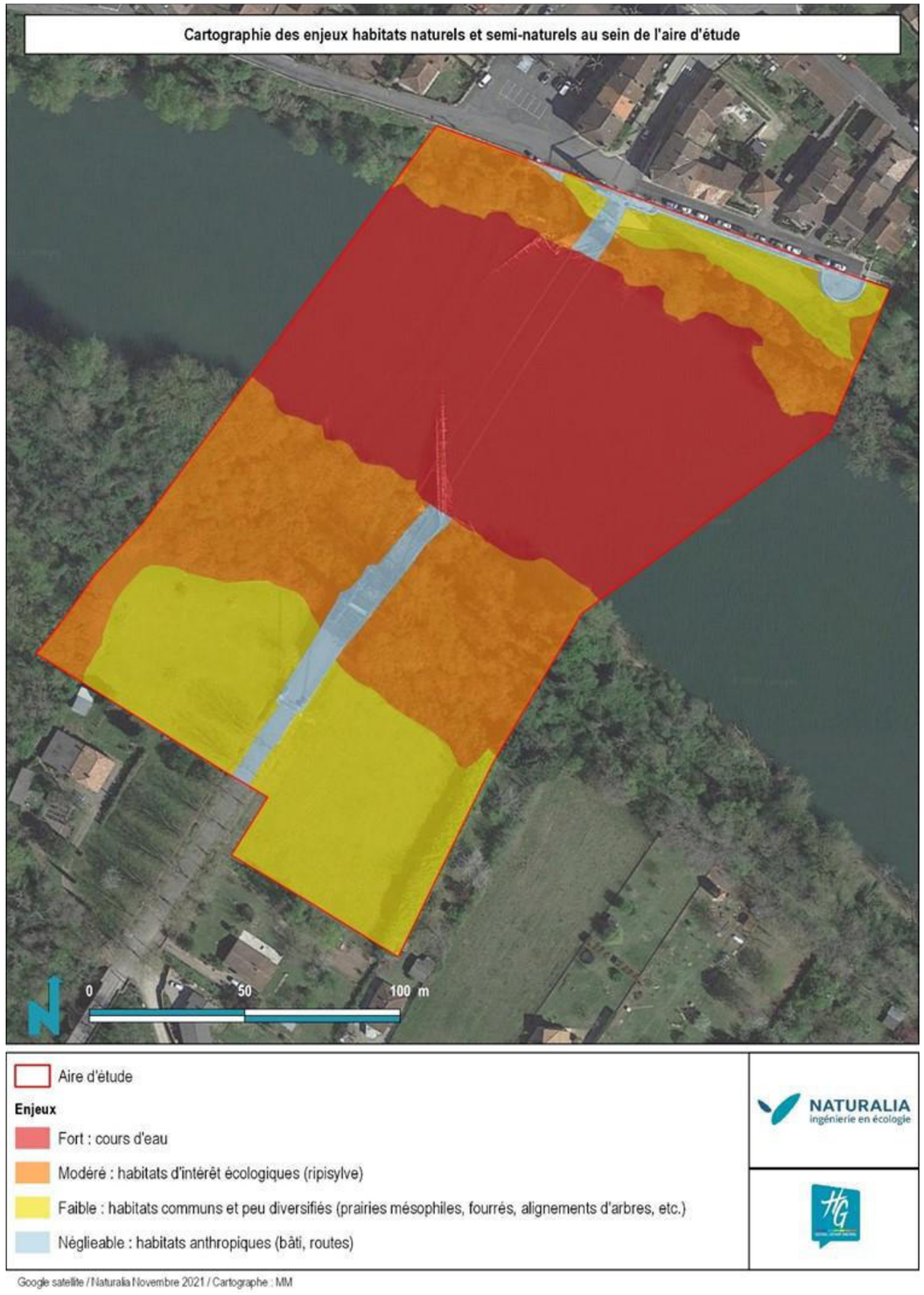


Figure 41 : Cartographie des enjeux habitats naturels et semi-naturels au sein de l'aire d'étude

III.3.2.2. Les zones humides

A. Contexte environnemental

❖ **Géologie**

(Sources : infoterre.brgm.fr ; Notice géologique n°XX-42I – Villemur-sur-Tarn)

D'après les données de la carte géologique de VILLEMUR-SUR-TARN – feuille n°1XXI-42 du BRGM, l'aire d'étude est concernée par deux formations géologiques :

- **« Molasse stampienne » notée g2**. Cette formation est formée de grès à ciment calcaire et se présente en bancs compacts où de la sédimentation entrecroisée est régulièrement observée. La molasse, roche d'origine continentale et fluviale, passe parfois d'un sable peu cohérent à un grès très dur (suivant la dureté du ciment entre les grains).
- **« Alluvions des basses plaines du Tarn et de l'Agout » notée Fz1**. La base de cette formation présente une couche de galets et de graviers de 3 à 5 m, comprenant essentiellement des galets de quartz fortement émoussés. Le sommet de la formation correspond à une couche de limons d'inondation de 0,5 m à 1,5 m d'épaisseur. La composition granulométrique du sommet montre une fraction de sables fins, la présence d'argiles mais toujours avec des proportions notables de limons.

Les sols se développant sur la formation des « alluvions des basses plaines du Tarn et de l'Agout » sont des sols bruns sur les alluvions récentes et faiblement podzolisés sur les alluvions anciennes. De manière courante et du fait de la proximité de ces sols avec les cours d'eau, les phénomènes d'hydromorphie et d'accumulation organique modifient ces deux types de sols.

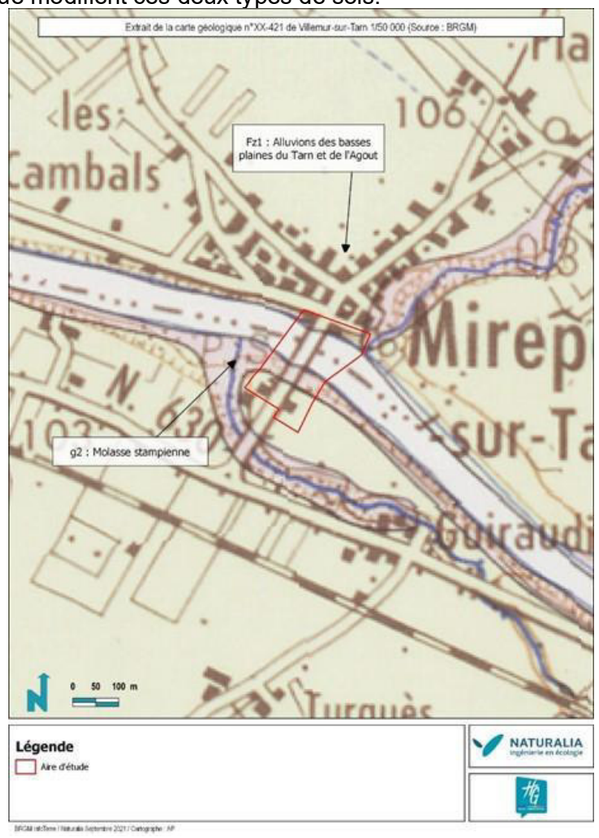


Figure 42 : Extrait de la carte géologique de l'aire d'étude (Source : BRGM

❖ Pédologie

(Sources : carte des sols Géoportail ; GisSol ; Référentiel pédologique, 2008 - AFES)

D'après la carte des sols disponible sur le site Géoportail, l'aire d'étude est concernée par des sols des vallons, vallées et milieux côtiers : il s'agit de fluviosols. Ces sols sont issus d'alluvions, matériaux déposés par les cours d'eau. Ils sont constitués d'éléments fins (argiles, limons, sables) et peuvent contenir des éléments beaucoup plus grossiers (galets et cailloux, voire blocs). Ces sols se situent dans les lits actuels et anciens des cours d'eau et peuvent donc être marqués par la présence d'une nappe alluviale. Leur positionnement dans la plaine d'inondation du cours d'eau les rend sensible à un engorgement temporaire en période de hautes eaux.

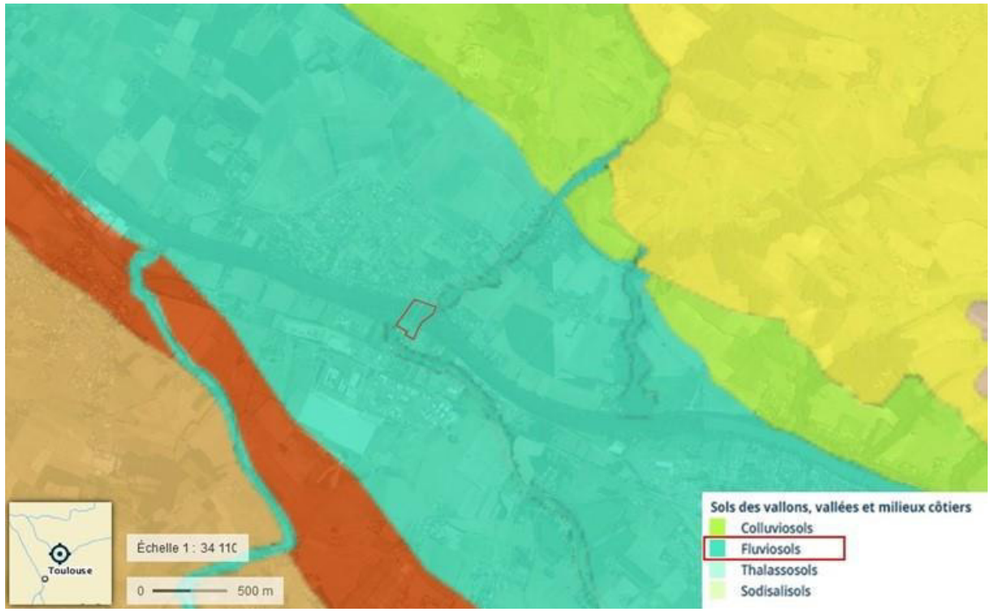


Figure 43 : Cartographie des sols du site d'étude

❖ Hydrographie de surface et remontée de nappe

(*Sources : SIEAG, BD Carthage*)

L'aire d'étude est concernée par la zone hydrographique (ou bassin versant) : « le Tarn du confluent de la Moulien d'Azas au confluent du Rieu Tort (inclus) ». Le cours d'eau le Tarn intercepte l'aire d'étude. Le ruisseau de Palmola est également présent à environ 50 m au sud de l'aire d'étude.

Le phénomène d'inondation par remontée de nappe permet une première appréciation des conditions hydromorphologiques du terrain. Il est caractéristique des zones humides de plateau et est provoqué par la montée du niveau de la nappe phréatique jusqu'à la surface du sol à la suite d'évènements pluvieux intenses, engendrant une recharge exceptionnelle. D'après la carte du risque « Remontée de nappe » du site *Géorisques*, l'aire d'étude se situe intégralement dans des **zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe**.

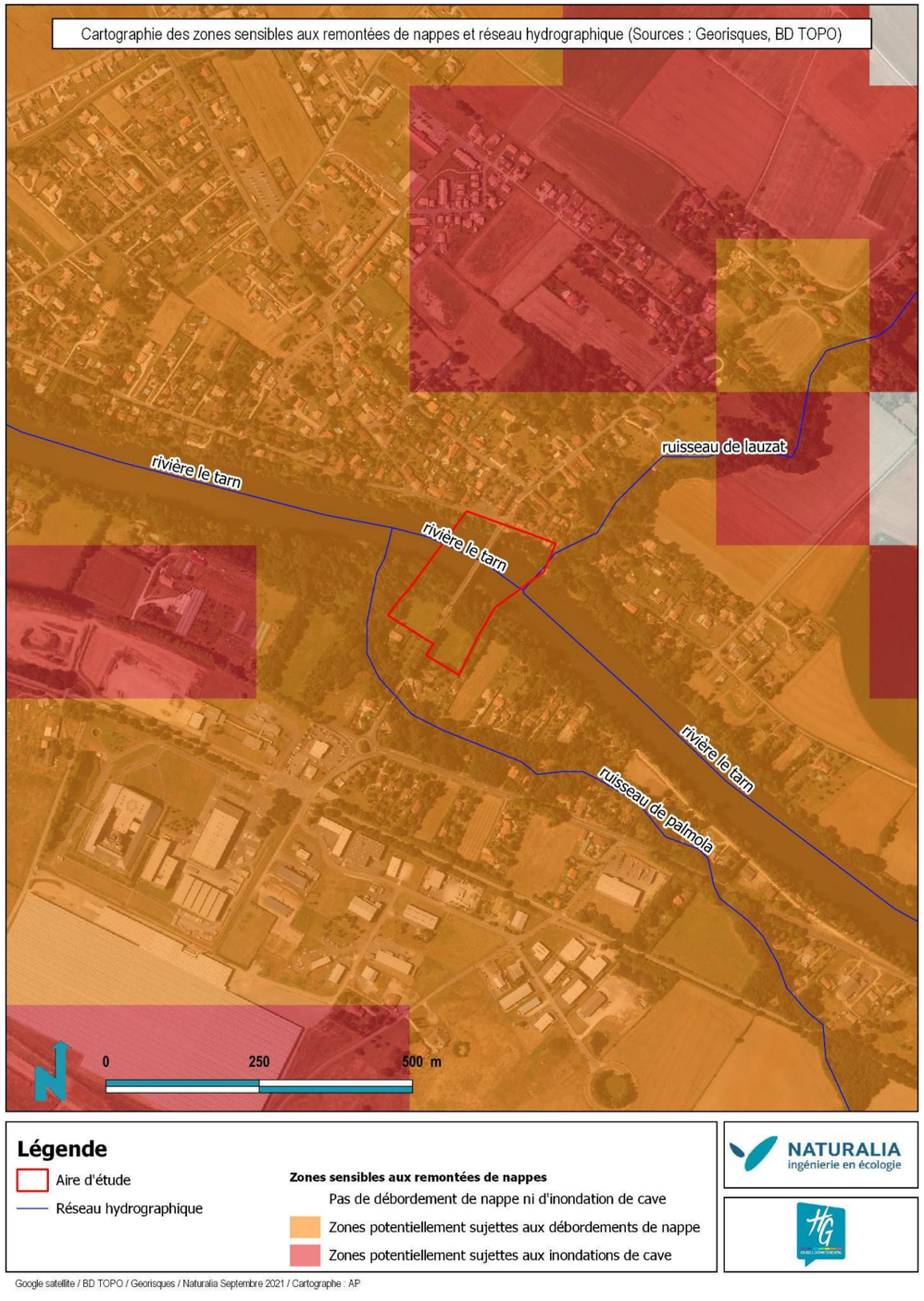


Figure 44 : Cartographie du réseau de surface et des zones sensibles aux remontées de nappes

❖ **PPRI en vigueur**

Les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn sont concernées par un Plan de Prévention des Risques (PPR). Ce dernier a été approuvé le 31 décembre 2008 et concerne la carte des aléas du risque inondation.

L'aire d'étude se situe majoritairement dans un secteur où l'aléa est jugé « fort » au regard du risque inondation. La carte des aléas inondation est établie à l'échelle 1/5000 sur fond cadastral, un extrait est présenté ci-après.

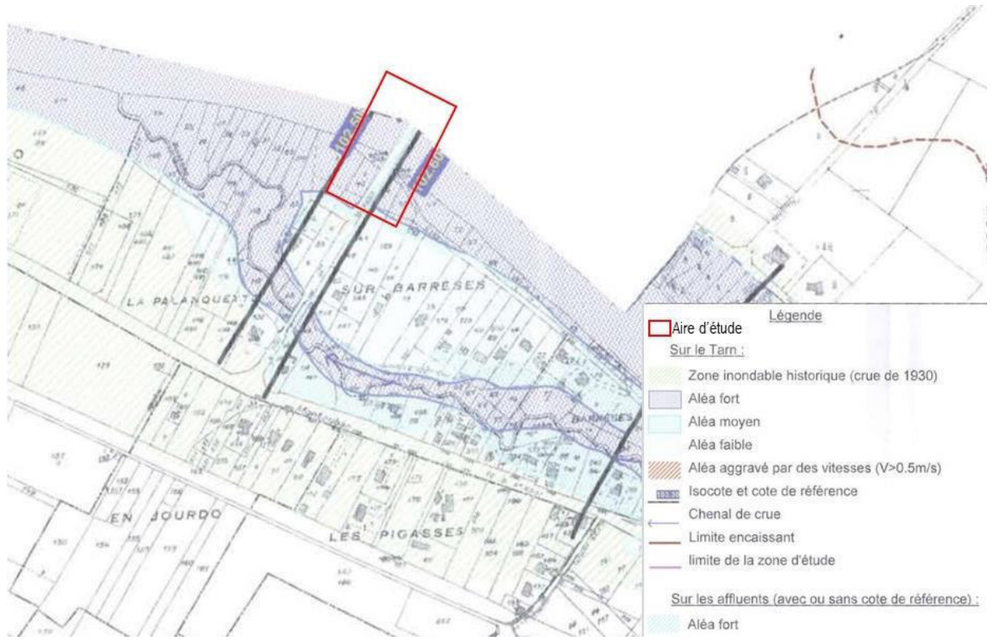


Figure 45 : Extrait cartographique du PPRI en vigueur

B. Cadre réglementaire affilié aux zones humides

Conformément à l'article 23 rétablissant le **critère alternatif** de la définition de la loi sur l'eau (J.O. 24/07/19) : « On entend par « zone humide » les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Afin d'être considéré comme « zone humide », **une expertise des sols,** conformément aux modalités énoncées à l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 **doit être réalisée au sein des habitats naturels potentiellement humides notés « p », de même que pour ceux ne figurant pas dans les listes des habitats caractéristiques de zones humides** (c'est-à-dire non présent dans la table B de l'annexe II de l'arrêté). **Les habitats humides notés « H » sont quant à eux considérés comme systématiquement caractéristiques de zones humides.**

C. Expertise zone humide – critère végétation

L'analyse basée sur le critère végétation s'est portée sur les habitats naturels et semi-naturels observés sur l'aire d'étude ainsi que sur les communautés végétales qui s'y développent. Les listes fournies en annexe de l'arrêté du 24 juin 2008 ont été utilisées pour interpréter le potentiel humide des différents secteurs de l'aire d'étude.

Une première phase d'expertise a donc été menée pour identifier des habitats potentiellement humides, non humides et non annexés. Les résultats de cette analyse sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Les habitats présentant un caractère anthropisé tels que les routes, les bâtis et les voiries sont considérés comme non humides et ne feront donc pas l'objet d'investigations pédologiques par la suite.

Code Corine	Intitulé Corine Biotopes ou propre à l'étude	Végétation des zones humides		Interprétation
		Habitats	Flore hygrophile >50%	
24.1	Cours d'eau	Eau libre	Non	-
31.8	Fourrés	p.	Non	Vérification par le critère sol
31.831	Ronciers	-	Non	Vérification par le critère sol
37.2	Prairies humides eutrophes	H.	Non	Humide
38	Bandes enherbés mésophiles	p.	Non	Vérification par le critère sol
38.2	Prairies mésophiles	p.	Non	Vérification par le critère sol
38.2 x 87.1	Tonsures mésophiles	p.	Non	Vérification par le critère sol
44.3	Forêts riveraines de Frênes	H.	Non	Humide
44.3	Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	H.	Non	Humide
84.1	Alignements d'arbres	-	Non	Vérification par le critère sol
84.1	Arbres isolés	-	Non	-
84.2	Haies	-	Non	Vérification par le critère sol
86	Bâti	-	-	Non humide
86	Routes	-	-	Non humide
87.1	Friches nitrophiles	p.	Non	Vérification par le critère sol

Tableau 14 : Synthèse des habitats naturels représentés sur le site d'étude caractéristiques des habitats humides

H. : habitat humide ; p. : « pro parte » habitat non avéré comme humide ; - non inscrit dans l'arrêté

Synthèse des enjeux zones humides sur le critère végétation : l'expertise de terrain d'après le critère végétation et habitat a mis en évidence la présence de deux habitats humides, à savoir les forêts riveraines et la prairie humide eutrophe. Au total, 1,13 ha d'habitats humides sont recensés sur le site. Par ailleurs des inventaires pédologiques ont été menés sur les habitats considérés « pro-parte » ainsi que sur les habitats non annexés à l'arrêté du 24 juin 2008 modifié afin de conclure sur leurs caractères humides.

D. Expertise zone humide – critère sol

❖ **Campagne de reconnaissance**

Une première campagne d'investigations des sols a été réalisée le 04 juin 2021, dans le but de déterminer la présence de sols caractéristiques de zone humide. Néanmoins, la réalisation des sondages a été perturbée par les travaux en cours au niveau des berges, certaines zones n'étaient alors pas accessibles pour des raisons de sécurité. Seulement 2 sondages ont pu être effectués à la tarière manuelle jusqu'à une profondeur maximale de 1,20m/TN (Terrain Naturel).

Une seconde campagne de sondages pédologiques a été réalisée le 17 mars 2023, elle a consisté en l'exécution de 9 sondages à la tarière manuelle. Quelques sondages n'ont pu aboutir à cause de la trop forte proportion de cailloux et de remblais en surface, donnant lieu à quelques refus.

Pour l'aspect « zones humides », une première approche visuelle du site permet de différencier différentes zones selon : la répartition de la végétation, la microtopographie, la présence de zones avec des flaques d'eau stagnante… Divers sondages à la tarière manuelle sont donc institués dans les différentes zones repérées, l'examen des sols devant prioritairement porter sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide. Le nombre, la répartition et la localisation des points de sondage dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec un point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

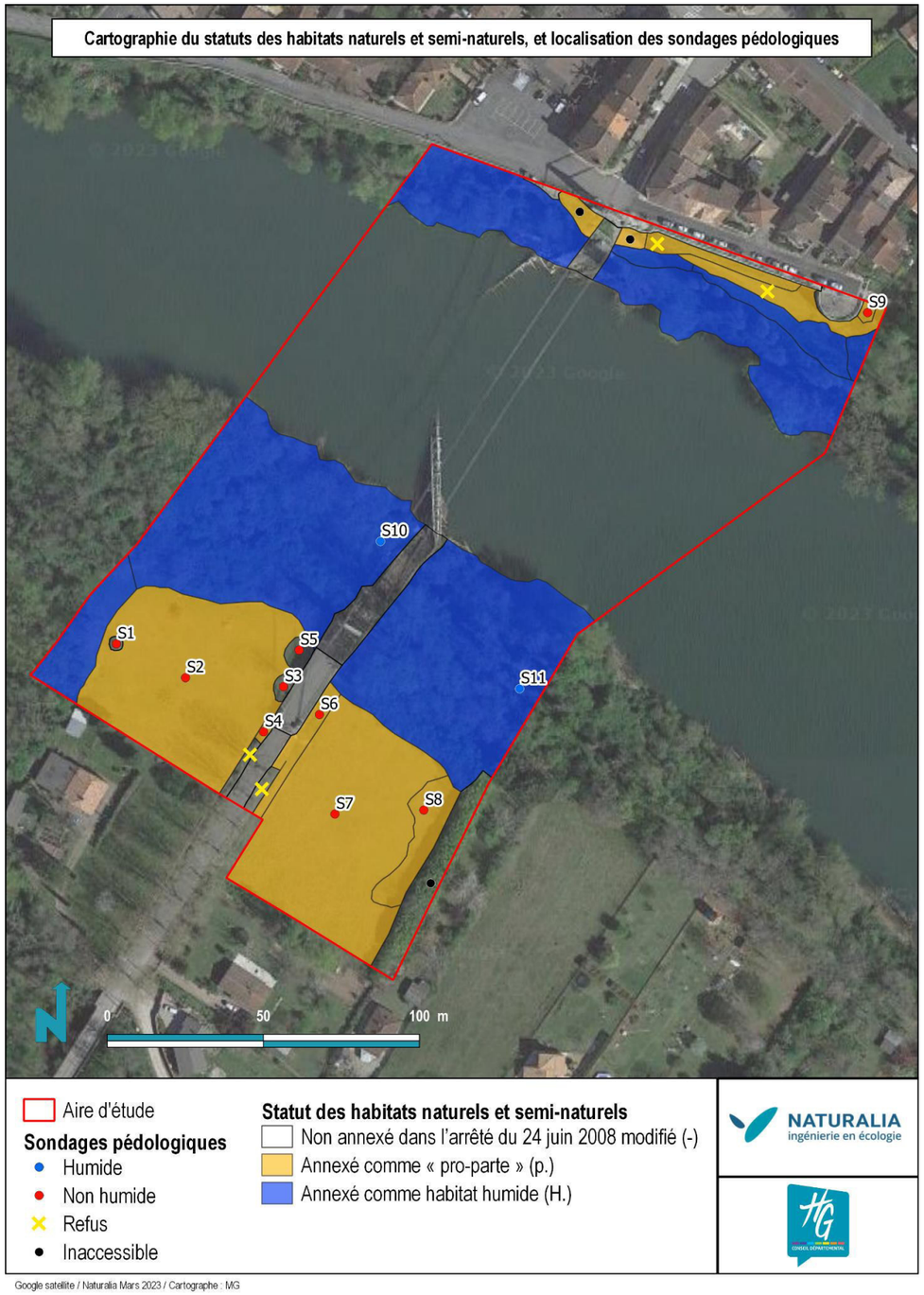


Figure 46 : Localisation des sondages pédologiques au sein des habitats potentiellement humides de l'aire d'étude

❖ Coupes des sondages et interprétation

La réalisation de coupes pédologiques permet d'identifier la typologie du sol en place à partir de l'analyse des différents horizons. Le Référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, Baize et Girard, 1995 et 2008) est la base bibliographique utilisée pour cette identification. C'est un référentiel scientifique qui nomme les sols par typologie en tenant compte de la morphologie des solums, des propriétés de comportement et de fonctionnement et des processus pédogénétiques. Un sol peut être rattaché à une ou plusieurs références (rattachement double par exemple).

a) Fluviosol typique

Deux sondages, réalisés en 2022 dans la ripisylve, présentaient deux horizons : le premier horizon A est brun foncé, avec une texture limono-argileuse. Cet horizon est structuré par la présence de racines et présente des agrégats, résultant de l'activité biologique de la macrofaune. Les sondages peuvent présenter des traces rédoxiques mais ces dernières sont sporadiques sur la tranche superficielle du sol. Le second horizon Jp est brun clair, avec une granulométrie assez fine et une texture sableuse à argilo-sableuse. Il est épais de plus de 80 cm et surmonte une couche M sableuse de granulométrie très fine. Cette couche M a pu être observée au niveau du creusement in situ donnant accès au Tarn.

Ces sols au niveau de la ripisylve se développent dans des alluvions récentes en position de vallée inondable (PPRI approuvé le 31 décembre 2008 (aléa fort), ils sont soumis au battement de la nappe alluviale du Tarn et se situent donc en position inondable lors de crues : ce sont donc des fluviosols typiques. La couleur brune de ce sol indique qu'il est en cours de brunification.

Cette typologie de sol, correspondant à des fluviosols typiques, constitue un cas particulier de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié et nécessite une expertise des conditions hydrogéomorphologique.

L'analyse des conditions hydrogéomorphologiques de la ripisylve met en évidence :

- La présence d'alluvions récentes et un système hydrogéomorphologique de type alluvial au niveau de l'aire d'étude,
- Un secteur soumis à inondation (aléa fort) au travers de son PPRI approuvé le 31 décembre 2008 (établi par SOGREAH),
- Un secteur soumis à des crues fréquentes, de période de retour 5 à 15 ans (d'après la base de données SMEAG),
- Une saturation en eau dans la tranche [0,00-0,50] m du sol se présentant sous la forme de traces rédoxiques peu marquées mais présentes,
- Une texture argileuse du sol favorable à la stagnation et à la rétention des eaux.

Il s'agit donc d'un fluviosol typique, **caractéristique des zones humides**. Les conditions hydrogéomorphologiques sur la ripisylve sont favorables à la stagnation des eaux.

b) Fluvisol légèrement anthropisé

Au niveau de la prairie mésophile située au sud-ouest de la zone d'étude, des fluviosols ont également été identifiés. Ils présentent une texture limoneuse et de petits galets. Des morceaux de briques ont été retrouvés, majoritairement sur les 30 premiers cm, probablement issus de la construction de l'ancien pont (détruit dans les années 30). Il s'agit donc d'un sol qui a été légèrement anthropisé.

Cependant, sur cette zone, les conditions hydrogéomorphologiques ne permettent pas de classer ce fluviosol dans la catégorie des zones humides. En effet, cette prairie est à plus de 15 m au-dessus du Tarn, et n'est pas dans la zone de battement de la nappe alluviale. De plus, aucune trace rédoxique n'a été aperçue, montrant que l'eau n'y stagne pas, même en période pluvieuse.

Il s'agit donc d'un **sol non caractéristique de zones humides.**

c) Anthroposol

En raison des travaux qui ont eu lieu suite à l'effondrement du pont, des zones ont été remblayées et tassées. Ainsi, on peut observer des sols comprenant des déblais et remblais et qui ont été compactés par les engins de chantier. Il s'agit d'anthroposols, sols non caractéristiques des zones humides. Ce type de sol a été retrouvé majoritairement sur la parcelle au sud-est, du côté de Bessières.

E. Synthèse zone humide – critère alternatif

Les investigations floristiques et habitats ont mis en évidence la présence de 1,13 ha de zones humides localisés sur les berges du Tarn. Ces dernières constituant la ripisylve du Tarn se répartissent comme suit :

- 0,35 ha en rive droite du Tarn (sur la commune de Mirepoix sur Tarn)
- 0,78 ha en rive gauche du Tarn (sur la commune de Bessières)

Les investigations pédologiques ont démontré la présence de fluviosols typiques qui occupent la même superficie que les habitats humides identifiés in situ, soit 0,78 ha. En revanche, ces investigations ont mis en évidence l'absence d'autre zone humide sur le critère pédologique.

Ainsi l'aire d'étude est concernée par 1,13 ha de zones humides suivant le critère habitat, dont 0,78 ha suivant le critère sol et végétation sur la rive gauche du Tarn.

Figure 47 : Cartographie des zones humides effectives suivant le critère alternatif

III.3.2.3. Description des peuplements floristiques

A. Analyse de la bibliographie

L'analyse de la bibliographie s'est centrée sur les communes du projet : Bessières et Mirepoix-sur-Tarn. Les base de données de l'INPN, Biodiv'Occitanie et le SINP Occitanie ont été consultées.

Taxon		Statut		Caractérisation écologique (d'après Baseflor)	Floraison	Dernière observation	Capacité d'accueil sur l'aire d'étude
Nom scientifique	Nom commun	Protection	Patrimonialité				
Achillea ptarmica L., 1753	Achillée sternutatoire	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Prairies hygrophiles, médioeuropéennes, psychrophiles	Juin - Septembre	2013	P
Adiantum capillus-veneris L., 1753	Capillaire de Montpellier	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Parois ombragées humides, téthyennes	Janvier - Septembre	2017	P
Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis à fleurs lâches	-	LC (Nat.), NT (Rég.)	Prairies hygrophiles fauchées, méditerranéoatlantiques	Avril - Juin	2020	-
Bidens cernua L., 1753	Bident penché	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Friches annuelles hygrophiles eutrophiles pionnières, vasicoles	Juillet - Septembre	2017	-
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla, 1905	Souchet maritime	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Roselières submaritimes	Juin - Août	2013	-
Brachypodium distachyon (L.) P.Beauv., 1812	Brachypode à deux épis	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles basophiles, aéroxérophiles, thermophiles, méditerranéennes	Mai - Juillet	2011	-
Bunias erucago L., 1753	Bunias fausse-roquette	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Annuelles commensales des cultures basophiles	Mai - Juillet	2018	-
Cirsium dissectum (L.) Hill, 1768	Cirse découpé	-	LC (Nat.), NT (Rég.)	Hémicryptophytaies des tourbières acidophiles, atlantiques, planitiaires, thermophiles à mésothermophiles	Mai - Juillet	2013	-
Cota altissima (L.) J.Gay ex Guss., 1844	Anthémis géante	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Annuelles commensales des moissons basophiles, thermophiles	Avril - Juillet	2013	-
Crassula tillaea Lest.-Garl., 1903	Crassule mousse	PR (Art.1)	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, mésothermes, mésoméditerranéennes, subhygrophiles	Avril - Juin	2020	-
Cyanus segetum Hill, 1762	Bleuet	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Annuelles commensales des cultures acidophiles, mésohydriques, mésothermes	Mai - Juillet	2013	-
Echium plantagineum L., 1771	Vipérine faux-plantain	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Friches vivaces xérophiles, méditerranéennes, provençales	Mai - Juillet	2011	-
Eleocharis uniglumis (Link) Schult., 1824	Scirpe à une écaille	PR (Art.1)	LC (Nat.), VU (Rég.)	Prairies hydrophiles, européennes	Mai - Août	2020	-
Exaculum pusillum (Lam.) Caruel, 1886	Cicendie fluette	PR (Art.1)	LC (Nat.), VU (Rég.), ZNIFF	Tonsures hygrophiles de niveau topographique moyen, thermoatlantiques	Mai - Octobre	2013	-
Genista germanica L., 1753	Genêt d'Allemagne	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Landes psychrophiles planitiaires, centroeuropéennes, neutroclines	Mai - Juin	2013	-
Juncus tenageia Ehrh. ex L.f., 1782	Jonc des vasières	-	LC (Nat.), NT (Rég.)	Tonsures hygrophiles à hydrophiles, européennes	Mai - Juillet	2013	-
Linaria pelisseriana (L.) Mill., 1768	Linaire de Pélissier	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, européennes	Avril - Juin	2018	-
Lupinus angustifolius L., 1753	Lupin à feuilles étroites	PR (Art.1)	LC (Nat), NT (Rég.), ZNIEFF	Friches annuelles, subnitrophiles, méditerranéennes à subméditerranéennes, vernales	Avril - Juin	2019	-
Nuphar lutea (L.) Sm., 1809	Nénuphar jaune	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Herbiers vivaces enracinés dulcaquicoles européens, des eaux profondes, eutrophiles à oligotrophiles, planitiaire à collinéen	Juin - Septembre	2017	-
Oenanthe fistulosa L., 1753	Œnanthe fistuleuse	-	LC (Nat.), EN (Rég.), ZNIEFF	Prairies hydrophiles, européennes	Juin - Septembre	2017	P
Ornithopus compressus L., 1753	Ornithope comprimé	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, mésothermes, mésoméditerranéennes, xérophiles, mésotrophiles	Avril - Juin	2020	-
Parentucellia viscosa (L.) Caruel, 1885	Eufragie visqueuse	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures hygrophiles à hydrophiles, européennes	Mai - Septembre	2018	-
Primula vulgaris Huds., 1762	Primevère commune	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Ourlets externes acidophiles médioeuropéens, atlantiques, planitiaires-collinéens	Mars - Juin	2011	-
Ranunculus ophioglossifolius Vill., 1789	Renoncule à feuilles d'ophioglosse	PN (Art.1)	LC (Nat.), VU (Rég.), ZNIFF	Tonsures hydrophiles inondables, méditerranéeo-atlantiques	Mai - Juillet	2017	-
Ruscus aculeatus L., 1753	Fragon petit-houx	-	LC (Nat.), LC (Rég.), DHFFV	Chaméphytaies sciaphiles de sous-bois forestier thermophile, méditerranéo-atlantiques	-	2011	-
Salvia verbenaca L., 1753	Sauge à feuilles de verveine	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Pelouses basophiles mésoméditerranéennes, mésohygrophiles	Mars - Juin	2011	-

Taxon		Statut		Caractérisation écologique (d'après Baseflor)	Floraison	Dernière observation	Capacité d'accueil sur l'aire d'étude
Nom scientifique	Nom commun	Protection	Patrimonialité				
Senecio lividus L., 1753	Sénéçon livide	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, mésothermes	Avril - Juillet	2013	-
Serapias cordigera L., 1763	Sérapias en cœur	PR (Art.1)	NT (Nat.), EN (Rég.), ZNIEFF	Pelouses acidophiles méditerranéennes	Avril - Juin	2020	-
Silene gallica L., 1753	Silène de France	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, mésothermes, mésoméditerranéennes, xérophiles, mésotrophiles	Mai - Juillet	2020	-
Trifolium bocconei Savi, 1808	Trèfle de Boccone	-	LC (Nat.), VU (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, mésothermes, mésoméditerranéennes, xérophiles, mésotrophiles	Juin - Juillet	2020	-
Trifolium strictum L., 1755	Trèfle raide	-	LC (Nat.), NT (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, européennes	Mai - Juin	2020	-
Tuberaria guttata (L.) Fourr., 1868	Hélianthème taché	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, européennes	Mai - Août	2020	-
Valerianella eriocarpa Desv., 1809	Mâche à fruits velus	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles basophiles, aéroméso hydriques, méso à subméditerranéennes	Mai - Juin	2011	-
Vicia hybrida L., 1753	Vesce hybride	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles basophiles, aéroméso hydriques, méso à subméditerranéennes	Avril - Juin	2020	-

Tableau 15 : Espèces patrimoniales floristiques recensées à proximité de l'aire d'étude

PN (Art. = Article) *: Protection nationale ;* ***PR*** *: Protection départementale en Midi-Pyrénées ;* ***Nat.*** *: liste rouge des plantes vasculaires menacées en France métropolitaine ;* ***Rég.*** *: liste rouge des plantes vasculaires menacées de Midi-Pyrénées ;* ***VU*** *: vulnérable ;* ***NT*** *: quasi-menacée ; EN : en danger critique ;* ***ZNIEFF*** *: espèce déterminante pour la désignation de Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique*

Figure : Espèces patrimoniales floristiques recensées à proximité de l'aire d'étude

B. Description de la flore patrimoniale présente sur l'aire d'étude

Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée et n'est pressentie sur le site.

C. Etat de l'envahissement végétal

Cinq espèces végétales exotiques envahissantes ont été identifiées sur l'aire d'étude. Les habitats perturbés sont propices au développement et à l'expansion de ces espèces. Ces dernières sont généralement plus compétitives que les espèces végétales autochtones qui voient les niches disponibles se réduire. Ainsi, l'envahissement vient modifier les habitats naturels par la réduction des plantes autochtones, cela pouvant conduire à une perte de la fonctionnalité du milieu.

Les foyers d'espèces invasives ont été délimités dans les limites de l'accessibilité aux différents habitats et du temps de prospection dont il a été convenu. L'ensemble des individus n'a pas fait l'objet de pointages systématiques (un point sur la carte présentée ci-dessous peut représenter plusieurs individus).

Souchet robuste

Raisin d'Amérique

Robinier faux-acacia (gauche) et Vigne-vierge commune (droite)

Nom vernaculaire	Non scientifique	Statut	Habitats colonisés	Représentativité locale	Risque de prolifération
Raisin d'Amérique	Phytolacca americana	Avérée	Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	Faible	Modéré
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*	Avérée	Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	Fort	Fort
Souchet robuste	*Cyperus eragrostis*	Avérée	Friches nitrophiles, prairies humides eutrophes	Fort	Fort
Vergerette du Canada	*Erigeron canadensis*	Avérée	Prairies humides eutrophes	Faible	Fort
Vigne vierge commune	*Parthenocissus inserta*	Avérée	Bâtis, friches nitrophiles	Modéré	Fort

Tableau 16 : Liste des espèces exotiques envahissantes recensées sur l'aire d'étude

Synthèse des espèces invasives : ***cinq espèces exotiques envahissantes avérées ont été retrouvées sur le site. Elles peuvent représenter une menace pour la biodiversité autochtone et sont favorisées par l'artificialisation des sols. Leur développement est à surveiller afin de prévenir les impacts négatifs sur les milieux naturels et semi-naturels.***

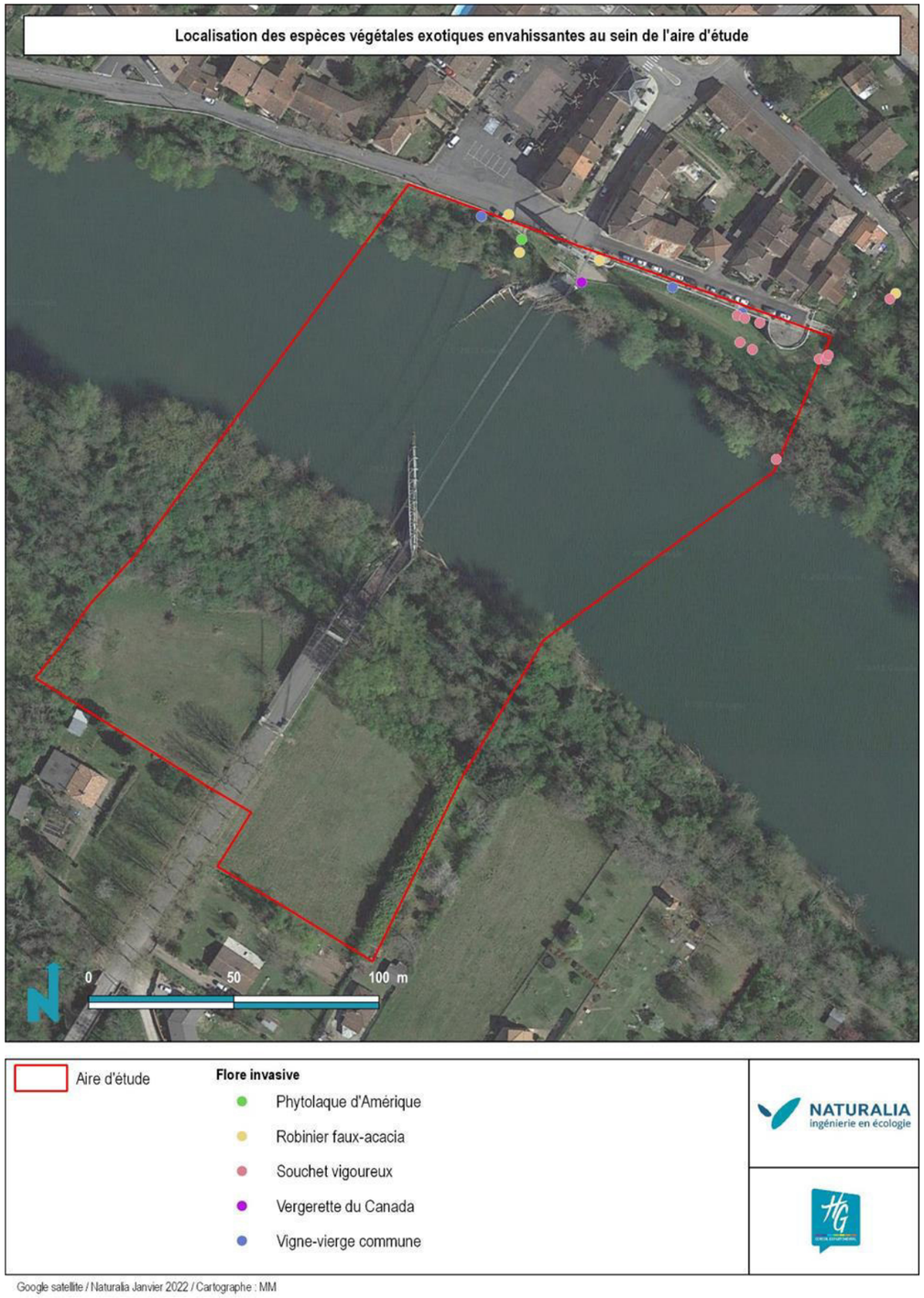


Figure 48 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes au sein de l'aire d'étude

III.3.2.4. Description des peuplements faunistiques avérés et potentiels

A. Arthropodes

❖ **Analyse de la bibliographie**

Les sources de données bibliographiques à notre disposition ont été consultées de manière à obtenir les données d'espèces patrimoniales présentées ci-dessous (Web'Obs, Biodiv'Occitanie, INPN, base de données interne de Naturalia…). Les espèces recensées sur les communes concernées par le projet sont listées ci-dessous.

Groupe taxonomique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts
Lépidoptères rhopalocères	*Plebejus argus*	Azuré de l'Ajonc	ZNIEFF Sous conditions
Odonates	*Coenagrion mercuriale*	Agrion de Mercure	PN (Art. 3), DHFF II, ZNIEFF Sous conditions
	Somatochlora metallica	Cordulie métallique	NT (Rég.), ZNIEFF Sous conditions

Tableau 17 : Espèces patrimoniales d'arthropodes recensées à proximité de l'aire d'étude

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **DHFF** (II : Annexe) : Directive Habitat-Faune-Flore / **ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF en région*

❖ **Expertise sur site des peuplements et habitats d'espèces**

Les prospections printanières et estivales n'ont pas mis en évidence d'espèce d'intérêt sur l'aire d'étude. La prairie non impactée au sud-ouest ne présentait que des espèces très communes : Collier de corail *Aricia agestis*, Demi-Argus *Cyaniris semiargus*, Cuivré fuligineux *Lycaena tityrus*, Caloptène italien *Calliptamus italicus*, Criquet pansu *Pezotettix giornae*, Grillon champêtre *Gryllus campestris*…

La portion du Tarn concernée par l'étude ne semble également favorable qu'à quelques odonates communs qui ont été observés au bord de l'eau ou en transit terrestre : Caloptéryx vierge *Calopteryx virgo*, Naïade aux yeux bleus *Erythromma lindenii*, Orthétrum réticulé *Orthetrum cancellatum*, Cordulégastre annelé *Cordulegaster boltonii*…

Sur site, les berges du Tarn présentent une pente plutôt douce avec très peu de chevelu racinaire et d'accumulation de débris végétaux qu'affectionnent habituellement la Cordulie métallique *Somatochlora metallica* et deux autres espèces protégées mentionnées sur d'autres communes alentours : la Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii* et le Gomphe de Graslin *Gomphus graslinii* (Louboutin et al., 2018). Malgré un accès aux berges assez limité, les prospections ont permis d'apprécier les individus volants sur le cours d'eau. Aucun ne correspondait (ou avait l'allure) de ces 3 trois espèces.

Figure 49 : Prairie favorable à l'entomofaune commune

Figure 50 : Berges à pente douce favorables aux odonates d'intérêts

Concernant les coléoptères saproxyliques, le site ne présente pas de chênes favorables au Grand capricorne *Cerambyx cerdo* (espèce protégée), et la ripisylve est composée principalement d'essences assez peu propices au Lucane cerf-volant *Lucanus cervus* (espèce d'intérêt communautaire).

Synthèse des enjeux arthropodes : ***les habitats présents ne sont propices qu'à une entomofaune commune, les berges ne présentent pas un faciès favorable aux odonates protégés comme la Cordulie à corps fin, et les entités arborées ne présentent pas d'essences et de sujets propices à la reproduction de coléoptère d'intérêt. Globalement les enjeux pour les insectes sont négligeables.***

B. Mammifères

❖ Analyse de la bibliographie

Les données pour les mammifères proviennent principalement des bases de données régionales comme Web'Obs et Biodiv'Occitanie. La liste est également complétée par les bases de données nationales (INPN, MNHN, Faune France…) et la base interne de Naturalia. Les espèces recensées sur les communes concernées par le projet sont listées ci-dessous.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts	Habitats privilégiés
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	PN (Art. 2)	Grande diversité de milieux (prairies, bois, jardins, haies, villes…)
Genette commune	*Genetta genetta*	PN (Art. 2), DHFF V	Grande diversité de milieux comprenant des formations végétales fermées (maquis, boisements, bocages…)
Martre des pins	*Martes martes*	DHFF V, ZNIEFF sous conditions	Milieux forestiers peu fragmentés et falaises boisées
Putois d'Europe	*Mustela putorius*	DHFF V, ZNIEFF sous conditions, NT (Nat.)	Grande diversité de milieux (bocages, boisements…) mais notamment dans les zones humides
Castor d'Europe	*Castor fiber*	PN (Art. 2), DHFF II & IV, ZNIEFF sous conditions	Milieux aquatiques et berges (rivières, boisements alluviaux…)

Tableau 18 : Liste des espèces de mammifères terrestres patrimoniales citées à proximité de l'aire d'étude

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **DHFF** (II/IV/V : Annexes) : Directive Habitat-Faune-Flore*

❖ Expertise sur site des peuplements et habitats d'espèces

Le Pont du Tarn se situe au-dessus de la rivière du Tarn. Ce dernier représente un milieu important pour de nombreuses espèces de mammifères, d'abord pour s'abreuver mais également de manière plus vitale pour les mammifères semi-aquatiques dont l'écologie est intimement liée aux milieux aquatiques et humides. La rivière forme ainsi un habitat essentiel pour le **Castor d'Europe** *Castor fiber*, connu au niveau de la commune Buzet-sur-Tarn. Aucun site de reproduction n'a été observé sur les abords du Tarn pendant les prospections, ce dernier sera principalement considéré en transit et en alimentation sur site au niveau des berges et son enjeu de conservation est jugé **faible.** Bien que non mentionnée dans la bibliographie, la **Loutre d'Europe** est largement répandue dans le département et sa présence est pressentie sur l'aire d'étude en chasse dans la rivière et en repos ponctuel dans la ripisylve. Les populations ont repris de l'essor sur le territoire national mais l'espèce est toujours considérée à enjeu **fort** de conservation pour préserver cette nouvelle expansion. Connu dans la bibliographie, le **Putois d'Europe** *Mustela putorius* est un mustélidé très discret, principalement nocturne et dont la présence est difficilement décelable. Les ripisylves du Tarn présentant de nombreuses caches sont favorables à la reproduction de l'espèce qui est passée « vulnérable » sur la liste rouge nationale de l'UICN. Son enjeu de conservation est **modéré**.

Figure 51 : Berges du Tarn favorable au repos de la Loutre et du Castor

Figure 52 : Forêt riveraine favorable à la reproduction du Putois

Les forêts riveraines formant la ripisylve du Tarn sont également favorables à plusieurs espèces plus terrestres voire grimpeuses. En effet, les arbres présentant des charpentières assez hautes et solides ainsi que la proximité de l'eau attirent des espèces comme la **Genette commune** *Genetta genetta*, une espèce protégée nationalement, ou la **Martre des pins** *Martes martes***.** Pour cette dernière espèce, les cavités de pic seront largement utilisées comme gîte pour la mise-bas et l'élevage des jeunes. Dans son régime alimentaire apparait principalement des petits mammifères comme l'**Ecureuil roux** *Sciurus vulgaris*, espèce protégée nationalement et dont un individu a été observé à proximité de l'aire d'étude pendant les prospections de terrain. Ce dernier pourra également utiliser les alignements d'arbres existants sur l'aire d'étude. Toutes ces espèces, en raison des tendances positives des populations, sont considérées comme à enjeu **faible** de conservation.

Les milieux plus arbustifs tel que les ronciers ou fourrés seront utilisés par une mammofaune plus petite et notamment par le **Hérisson d'Europe** *Erinaceus europaeus*, espèce protégée nationalement et dont une étude de tendance des populations est en cours sur le territoire. Il est cependant déjà reconnu en Angleterre et en Belgique que l'espèce est en déclin et nécessiterait des actions de préservation. Son enjeu de conservation est jugé **faible** en attendant la fin de l'étude.

Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu local	Effectifs observés
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	PN (Art. 2)	-	-	-	LC	Faible	Cycle complet	1 obs.*
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	PN (Art. 2)	-	-	-	LC	Faible	Cycle complet	1 victime de la circulation
Genette commune	*Genetta genetta*	PN (Art. 2)	DHFF V	-	-	LC	Faible	Cycle complet	-
Martre des pins	*Martes martes*	-	DHFF V	Sous conditions	-	LC	Faible	Cycle complet	-
Castor d'Europe	*Castor fiber*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Transit et alimentation	-
Putois d'Europe	*Mustela putorius*	-	DHFF V	Sous conditions	-	NT	Modéré	Cycle complet	-
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Stricte	-	LC	Fort	Repos ponctuel	-

Tableau 19 : Espèces de mammifères avérées et pressenties sur l'aire d'étude

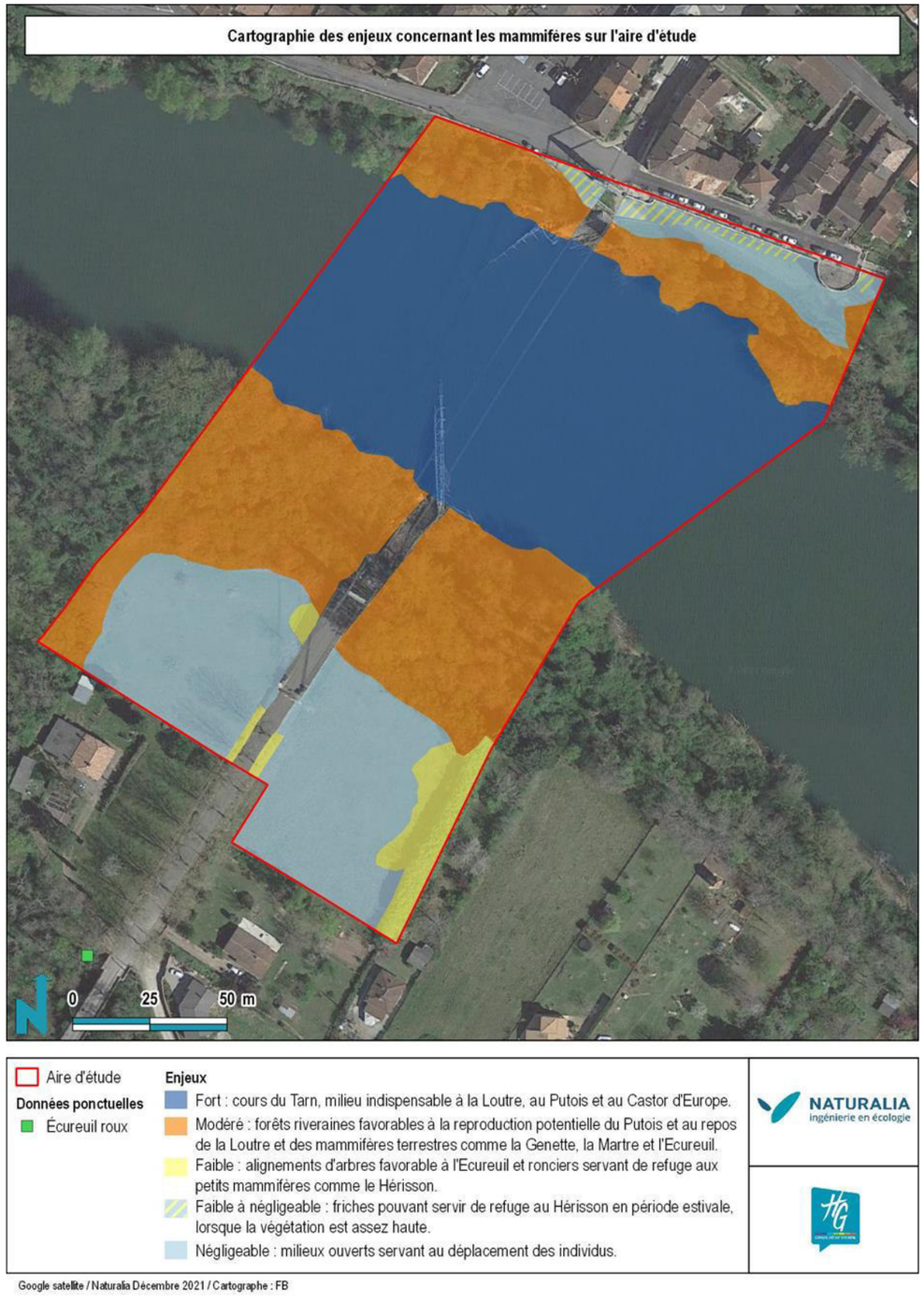


Figure 53 : Localisation des enjeux concernant les mammifères sur l'aire d'étude

Synthèse des enjeux mammifères : ***la rivière du Tarn, ses berges et ripisylves forment des habitats essentiels pour une mammofaune particulière dite semi-aquatique telle la Loutre, le Castor ou le Putois d'Europe et représentent les enjeux les plus importants du site d'étude. La forêt riveraine est utilisée par l'ensemble des mammifères et peut accueillir des espèces grimpeuses comme la Genette et des espèces plus petites comme le Hérisson. Ce dernier se sert également des milieux les plus arbustifs et en été des zones de friches à herbes hautes. Globalement les enjeux pour les mammifères sont faibles à modérés.***

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **DHFF** (II, IV & V : Annexe) : Directive Habitat-Faune-Flore / **ZNIEFF :** Déterminant ZNIEFF en région / **Liste rouge Nat. / Rég.** : Liste rouge Nationale/Régionale : **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure / **obs.** : observations ; * : les observations ont été réalisées à proximité du site d'étude*

C. Chiroptères

❖ Analyse de la bibliographie

Les données pour les chiroptères proviennent principalement de la base de données Web'Obs et ont été également complétées par d'autres bases de données nationales (INPN, Faune-France, Observado…) et par la base de données interne de Naturalia. Le tableau ci-dessous présente les espèces de chiroptères mentionnées à proximité de l'aire d'étude.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Rayon d'action de l'espèce
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Jusqu'à 5 km autour du gîte
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	Jusqu'à 6 km autour du gîte
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Jusqu'à 4 km autour du gîte
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Jusqu'à 17 km autour du gîte
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Jusqu'à 17 km autour du gîte
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Jusqu'à 4 km autour du gîte
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Jusqu'à 6 km autour du gîte
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Jusqu'à 12 km autour du gîte
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	-

Tableau 20 : Liste des espèces de chiroptères citées à proximité de l'aire d'étude

❖ Expertise sur site des peuplements et habitats d'espèces

➢ Habitats favorables aux chiroptères

Les chauves-souris colonisent tous types de milieux, qu'ils soient artificiels ou naturels, dès qu'il y a présence de ressources alimentaires. Les utilisations de ces habitats ne sont ni identiques, ni permanentes, tout dépend des espèces, de leur cycle biologique et de leur activité saisonnière. Certaines espèces montrent une forte adaptation, ce qui leur permet de coloniser rapidement de nouveaux milieux engendrés par l'activité humaine. D'autres, moins plastiques, se cantonnent à un environnement peu modifié, à l'écart des grandes zones anthropisées.

À noter que l'ensemble des espèces de chiroptères ainsi que leurs habitats sont protégés nationalement.

L'aire d'étude peut être découpée en plusieurs secteurs plus ou moins favorables aux chauves-souris. Au centre de l'aire d'étude, le pont traversait la **rivière du Tarn**, élément essentiel à toute espèces pour s'abreuver mais également à certaines espèces spécialisées dans la chasse à la surface de l'eau. Cet habitat représente un réservoir de proie ainsi qu'un **corridor écologique majeur** pour les déplacements, notamment au niveau des berges. Bordant cette dernière, des **forêts riveraines** viennent compléter l'habitat aquatique et forment des milieux très recherchés par de nombreuses espèces forestières et de lisière. La végétation de ses dernières permet également une **forte émergence de proies** et les arbres existants peuvent abriter des **cavités potentielles au gîte** des espèces arboricoles.

Les autres milieux de l'aire d'étude sont principalement des **milieux ouverts** de **prairie** et de **friches** peu attractifs pour les chauves-souris excepté pour certaines espèces glaneuses qui se sont hautement spécialisées dans la chasse en hautes herbes et les espèces se dédouanant de structures linéaires végétalisées. Elles seront majoritairement survolées par les autres individus.

Enfin, la structure du pont du Tarn laisse apparaître sur la culée au sud ainsi que sur le mur de pierres au nord des **fissures** et **anfractuosités** favorables au **gîte potentiel** des espèces fissuricoles et rupestres.

➢ Recherche de gîte

Le terme « gîte » regroupe les lieux fréquentés par les chauves-souris lors de l'hibernation, du transit, de l'estivage, de la mise-bas, de l'accouplement et du repos nocturne. Les connaissances relatives à ces différents types de gîte sont variables, les gîtes d'hibernation et de mise-bas étant généralement les plus étudiés. Les gîtes peuvent ainsi appartenir à trois catégories, à savoir les gîtes anthropiques (habitations, églises, ponts, tunnels, etc.), les gîtes arboricoles (trous de pics, fentes ou fissures étroites, écorces décollées) et les gîtes cavernicoles et rupestres (falaises, grottes, cavités souterraines).

Lors des prospections de terrains, **8 arbres** ont été identifiés comme favorables au **gîte des espèces arboricoles** et se retrouvent principalement au niveau de la forêt riveraine. Ces arbres présentent des loges de pics, des caries non refermées, des fissures et des décrochements d'écorce.

Enfin, la prospection des différentes anfractuosités existantes sur les culées et le mur de pierre ont permis d'identifier la présence de **deux colonies de Murin de Daubenton** *Myotis daubentonii* dans le **mur de pierre au nord** du site ainsi que des individus isolés.

Figure 54 : Exemple de cavités favorables au gîte des chiroptères arboricoles observées sur site

Figure 55 : Mur d'enceinte présentant des anfractuosités (gauche) et Maternités de Murin de Daubenton dans des anfractuosités (droite)

Enfin, d'après les bases de données du BRGM, de Géorisques et de l'ITFF, de nombreux ouvrages civils existent dans le département du Tarn, à quelques kilomètres de l'aire d'étude. Ces lieux correspondent principalement à des souterrains et sont sensiblement favorables au gîte des espèces cavernicoles ou fissuricoles comme le **Minioptère de Schreibers** *Miniopterus schreibersii* qui peut effectuer de grands déplacements ou les Rhinolophes, qui ne se déplacent guère loin de leur gîte. Ces espèces sont ainsi pressenties en transit ou en chasse au regard de l'absence de gîte favorables (cave, grotte…) sur l'aire d'étude.

➢ Prospections acoustiques

Afin de mettre en évidence le cortège chiroptérologique fréquentant l'aire d'étude, un enregistreur automatique à ultrason a été placé sur la rive nord du site, entre le mur en pierre où gîtent les Murins de Daubenton et la ripisylve du Tarn, territoire de chasse d'intérêt. Au cours de la nuit d'écoute, onze espèces de chauves-souris ont pu être clairement identifiées utilisant l'aire d'étude. Il est à noter que la liste

obtenue n'est tout de même pas exhaustive du fait d'un enregistrement réalisé sur une nuit tandis que de nombreuses espèces sont capables d'utiliser le site tout au long de l'année. De ce fait la liste des espèces considérées comme présentes sur le site prendra en compte non seulement les espèces contactées, mais aussi les espèces citées dans la bibliographie pour lesquelles des habitats favorables ont été observés sur l'aire d'étude.

L'enregistrement de la nuit permet tout d'abord d'apprécier la forte activité présente sur le site et notamment au niveau des forêts riveraines du site. En effet, 6 espèces ont été contactées avec des niveaux d'activité forts à très forts juste sur une nuit d'enregistrement. Parmi ces espèces est retrouvé le cortège plutôt classique des Pipistrelles dont la **Pipistrelle de Kuhl** *Pipistrellus kuhlii*, une des espèces les plus fréquemment rencontrée dans le sud de la France et dont les effectifs commencent également à se répandre dans le nord et en Belgique. Au regard des populations stables et en expansion de cette dernière, elle est considérée comme « préoccupation mineure » et est considérée comme à enjeu **faible** de conservation. Elle s'adapte ainsi à de nombreux milieux pour chasser et notamment transiter en milieu ouvert grâce à son vol en hauteur qui lui permet de se dédouaner des structures boisées linéaires. La **Pipistrelle commune** *Pipistrellus pipistrellus* et la **Pipistrelle pygmée** *Pipistrellus pygmaeus* présentent une plus forte activité.

Ces deux espèces partagent des niches fréquentielles proches mais distinctes lorsque les aires de répartition se recouvrent. Bien que la Pipistrelle commune affiche un déclin dans certaines régions de France et que son statut soit actuellement considéré comme « quasi-menacé », elle reste une des espèces les plus fréquemment rencontrées en Occitanie et son adaptabilité à utiliser tous les milieux existants en fait une espèce très plastique. Elle sera néanmoins considérée à enjeu de conservation **modéré** selon son statut. La Pipistrelle pygmée connait une répartition plus méditerranéenne et semble plus spécialisée dans ses milieux de chasse que ses cousines. La présence de milieux aquatiques proches de milieux boisés semble avoir une forte importance pour l'espèce qui gîte en cavité arboricole en période estivale mais également dans les habitations. Au regard de sa répartition très morcelée en France, l'espèce est considérée comme à enjeu **modéré** de conservation.

Noctule commune (hors site – Naturalia)

Pipistrelle pygmée (hors site – Naturalia)

Sans surprise, une forte activité de Murin de Daubenton a également été enregistrée, s'expliquant par la présence des colonies dans le mur de pierre à proximité mais l'espèce est également connue pour giter dans les cavités arboricoles. Ce murin est une espèce dite « pêcheuse » car hautement spécialisée dans la chasse à la surface de l'eau. Ses populations auraient tendance à augmenter ces dernières années, son enjeu de conservation est cependant considéré comme **modéré**.

Les deux autres espèces utilisant le site de manière très active sont des espèces affectionnant la proximité des milieux humides et aquatiques pour chasser. Il s'agit de la **Noctule de Leisler** *Nyctalus leisleri* et de la **Noctule commune** *Nyctalus noctula*, cette dernière voit par ailleurs ses populations décliner de plus de 80% sur le territoire français et son statut est à présent classé comme « vulnérable » par l'UICN. Leur enjeu de conservation est respectivement considéré comme **modéré** et **fort**.

Parmi toutes ces espèces, les enregistrements de contacts se sont effectués soit sur la nuit entière soit pour certaines espèces comme la Noctule commune en début et fin de nuit. Ce type d'activité, commençant dès la tombée de la nuit et jusqu'à l'aube, pourraient signifier la présence d'individus en gîte sur le site d'étude, notamment pour ces espèces qui sont toutes arboricoles.

Parmi les autres espèces contactées, la **Sérotine commune** *Eptesicus serotinus* est présente en chasse sur le site. L'espèce semble afficher une chute sans variation géographique de ses effectifs en France et a vu son statut passé en « quasi-menacé ». Son enjeu de conservation sur site est jugé **modéré**.

Enfin, des contacts ponctuels d'individus en transit ont été enregistrés de la part de plusieurs espèces : l'**Oreillard gris** *Plecotus austriacus*, une espèce adepte de la chasse en prairies, le **Grand rhinolophe** *Rhinolophus ferrumequinum* et le **Petit Rhinolophe** *Rhinolophus hipposideros* qui utilisent les structures végétalisées linéaires pour rallier leurs territoires de chasse depuis leur gîte. Les Rhinolophes sont des espèces qui ont tendance à chasser relativement proche de leur gîte, ce dernier doit probablement se trouver dans un souterrain ou dans une habitation. Pour finir, le Minioptère de Schreibers a été également contacté en transit sur le site qu'il utilise principalement comme corridor.

Grand Rhinolophe (hors site – Naturalia)

Oreillard gris (hors site – Naturalia)

Espèce	Statut local sur la nuit d'écoute	Nombre de contacts (Niveau d'activité)
Sérotine commune	Transit, chasse, gîte potentiel	12 (Modérée)
Minioptère de Schreibers	Transit	2 (Faible)
Murin de Daubenton	Transit, chasse, gîte potentiel	330 (Forte)
Noctule de Leisler	Transit, chasse, gîte potentiel	1019 (Très forte)
Noctule commune	Transit, chasse, gîte potentiel	31 (Forte)
Pipistrelle de Kuhl	Transit, chasse, gîte potentiel	1036 (Forte)
Pipistrelle commune	Transit, chasse, gîte potentiel	2551 (Forte)
Pipistrelle pygmée	Transit, chasse, gîte potentiel	619 (Forte)
Oreillard gris	Transit, chasse, gîte potentiel	3 (Modérée)
Grand Rhinolophe	Transit	1 (Faible)
Petit Rhinolophe	Transit	2 (Modérée)

Tableau 22 : Bilan des résultats acoustiques sur site

Comme énoncé plus haut, d'autres espèces dont les habitats sont favorables à leur cycle biologique et mentionnées dans la bibliographie sont également pressenties sur le site. C'est le cas de la **Barbastelle d'Europe** *Barbastellus Barbastella*, une espèce de lisière et appréciant la proximité des points d'eau ainsi que le **Murin d'Alcathoé** *Myotis alcathoe*, au caractère très forestier mais dont les milieux humides et aquatiques lui sont favorables également. Il a été identifié comme espèce il y a seulement quelques années et les populations sont encore peu connues. Son caractère quasi-exclusivement forestier en fait une espèce fragile, son enjeu de conservation est donc jugé comme **fort**.

- **Fonctionnalités écologiques**

Comme décrit dans la partie « Habitats favorables aux chiroptères », les différentes structures linéaires du paysage forment des corridors servant au déplacement des espèces : alignements d'arbres, haies, cours d'eau voire fossés, lisières arborées voire entités forestières pour certaines. La rivière du Tarn représente un corridor majeur à l'échelle départementale et régionale pour le déplacement des chiroptères. Les ripisylves améliorent également l'attractivité et l'utilisation de ce corridor par de

nombreuses espèces ne pouvant se dédouaner de structures linéaires végétalisées comme les Rhinolophes dont les émissions sonores sont de faibles intensités et ont une portée de quelques mètres.

Plusieurs cours d'eau existent également aux alentours, partant du Tarn et pour lesquels sont accompagnés également d'une ripisylve, favorable au déplacement des individus entre gîtes et territoires de chasse formés notamment par les réservoirs boisés.

Figure 56 : Cartographie des fonctionnalités écologiques aux alentours de l'aire d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Enjeu local et statut	Effectifs observés
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Strict	-	LC	Modéré	Chasse et gîte potentiel	-
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	NT	Modéré	Chasse et gîte arboricole potentiel	12 contacts
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Chasse et gîte rupestre avéré, gîte arboricole potentiel	2 maternités, 1 ind. isolé, 330 contacts
Murin d'Alcathoé	*Myotis alcathoe*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Fort	Chasse et gîte arboricole potentiel	-
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	VU	Fort	Chasse et gîte arboricole potentiel	31 contacts
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	NT	Modéré	Chasse et gîte arboricole potentiel	1019 contacts
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Chasse et gîte arboricole potentiel	619 contacts
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	NT	Modéré	Chasse et gîte potentiel	2551 contacts
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Faible	Chasse et gîte potentiel	1036 contacts
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Chasse et gîte potentiel	3 contacts
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Transit et chasse	1 contact
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Transit et chasse	2 contacts
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	VU	Très fort	Transit et chasse	2 contacts

Tableau 23 : Espèces de chiroptères avérées et pressenties l'aire d'étude

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **N2000** : Natura 2000 / **DHFF** (II & IV : Annexes) : Directive Habitat-Faune-Flore / **ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF en région / **LRR & LRN** : Liste Rouge Régionale et Nationale ; **VU** = Vulnérable ; **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure ; ind. = individus*

***Synthèse des enjeux chiroptères :** les habitats présents sur l'aire d'étude présentent globalement un fort intérêt pour les chauves-souris : la combinaison du cours du Tarn et des forêts riveraines abritant des arbres à cavités forme un corridor écologique majeur, une ressource en proies abondantes et des gîtes arboricoles pour de nombreuses espèces. Le mur d'enceinte sur la rive nord et la culée du pont rive sud présentent également des anfractuosités très favorables à l'installation de colonies, dont deux maternités de Murin de Daubenton ont été observées en période estivale. Globalement les enjeux pour les chiroptères sont faibles à forts.*

Figure 57 : Localisation des enjeux concernant la chiroptérofaune sur l'aire d'étude

D. Reptiles

❖ Analyse de la bibliographie

Les données pour les reptiles proviennent principalement des bases de données régionales Web'Obs et Biodiv'Occitanie. Les bases de données nationales (INPN, Observado) ont également été consultées. Le tableau ci-après présente les espèces de reptiles mentionnées sur les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection
Hierophis viridiflavus	Couleuvre verte et jaune	PN (Art. 2)
Natrix helvetica	Couleuvre helvétique	PN (Art. 2)
Natrix maura	Couleuvre vipérine	PN (Art. 2)
Lacerta bilineata	Lézard à deux raies	PN (Art. 2)
Podarcis muralis	Lézard des murailles	PN (Art. 2)

Tableau 24 : Liste des espèces de reptiles citées à proximité de l'aire d'étude d'étude
***PN** (Art. : Article) : Protection nationale*

❖ Expertise sur site des peuplements et habitats d'espèces

Les reptiles sont des animaux ectothermes : leur température corporelle, et donc leur activité, dépend de la température de leur environnement. Cette particularité physiologique incite ces espèces à rechercher des microhabitats hétérogènes, présentant une alternance entre des zones ouvertes et / ou ensoleillées, et des zones fermées, cachettes ou refuges leur permettant de se mettre à l'abri à la moindre alerte. Dès lors, les écotones, haies, et tas de matériaux (pierres, bois ou autres) forment des microhabitats particulièrement favorables à ces espèces. Outre ces exigences générales, chaque espèce possède ses propres exigences, qui sont liées à leur température optimale, leur taille, leur mode de vie ou encore leur régime alimentaire.

Les boisements ripisylvatiques du Tarn constituent des milieux d'intérêt pour le repos hivernal des reptiles. Les lisières forestières et buissonnantes sont quant à elles appréciées pour la thermorégulation.

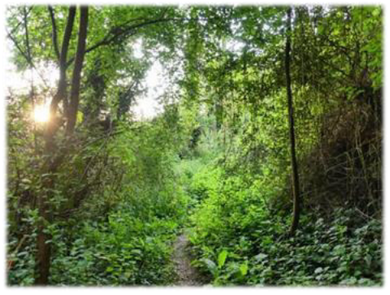


Figure 58 : Boisements favorables au repos hivernal des reptiles

Figure 59 : Lisières ensoleillées favorables à la thermorégulation

Toutes les espèces recensées dans la bibliographie sont susceptibles de fréquenter l'aire d'étude. Parmi celles-ci, le **Lézard des murailles** *Podarcis muralis* a été observé à plusieurs reprises en bordure de fourrés, sur les abords du pont effondré, ainsi que sur le mur du Quai du Lavoir dont les cavités sont particulièrement propices au refuge. Cette espèce ubiquiste fréquentant une large gamme d'habitats, y compris urbanisés, possède un enjeu **faible** de conservation.

Figure 60 : Mur du Quai du Lavoir pourvu de cavités favorables au refuge du Lézard des murailles

Figure 61 : individu sur site

Adepte des couverts végétaux denses recevant un bon ensoleillement, la **Couleuvre verte et jaune** *Hierophis viridiflavus* peut également se rencontrer dans des milieux urbains ou en berges de cours d'eau. Les habitats présents au sein de l'aire d'étude pourraient tout à fait lui convenir. Le **Lézard à deux raies** *Lacerta bilineata* fréquente des milieux bien végétalisés et ensoleillés, et apprécie particulièrement les lisières de haies et de boisements. Ces deux espèces communes possèdent un enjeu **faible**.

Certaines espèces possèdent des spécificités dans le choix de leur habitat. C'est le cas de la **Couleuvre helvétique** *Natrix helvetica* et de la **Couleuvre vipérine** *Natrix maura*, inféodées aux milieux aquatiques notamment en raison de leur alimentation composée essentiellement de poissons et d'amphibiens. Ces couleuvres aquatiques sont essentiellement pressenties en bordure du Tarn et dans les boisements attenants. À noter qu'une couleuvre a été aperçue en fuite dans un tas de bois à proximité du pont effondré, au sud de l'aire d'étude. L'observation trop furtive n'a pas permis l'identification de l'espèce. La Couleuvre helvétique présente un enjeu de conservation **faible** tandis que la Couleuvre vipérine, considérée comme quasi-menacée en France, possède un enjeu **modéré**.

Figure 62 : Berges du Tarn favorables aux couleuvres aquatiques

Figure 63 : Branchages favorables au refuge des reptiles (observation d'une couleuvre en fuite)

Tableau 25 : Espèces de reptiles avérées et pressenties sur l'aire d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu local	Effectifs observés
Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Cycle complet	1 obs.*
Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	PN (Art. 2)	-	-	LC	LC	Faible	Cycle complet	1 obs.*
Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	PN (Art. 2)	-	-	LC	NT	Modéré	Cycle complet	1 obs.*
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	PN (Art. 2)	DHFF IV	-	NT	LC	Faible	Cycle complet	-
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	PN (Art. 2)	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Cycle complet	> 25 ind.

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **DHFF** (IV : Annexe) : Directive Habitat-Faune-Flore / **ZNIEFF :** Déterminant ZNIEFF en région / **Liste rouge Nat. / Rég**. : Liste rouge Nationale/Régionale : **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure / **obs.** : observations ; **ind.** : individus ; * : observation d'une couleuvre en fuite n'ayant pas pu être clairement identifiée.*

Synthèse des enjeux reptiles : ***Le site d'étude présente des boisements, fourrés et lisières favorables à l'accomplissement du cycle biologique de nombreuses espèces communes de reptiles. Cinq espèces sont pressenties sur le site, dont une a été contactée lors des inventaires : le Lézard des murailles. Les berges du Tarn sont attractives pour les couleuvres aquatiques tandis que les milieux boisés constituent des lieux de repos hivernal pour l'ensemble des espèces. Globalement les enjeux pour les reptiles sont faibles à modéré.***

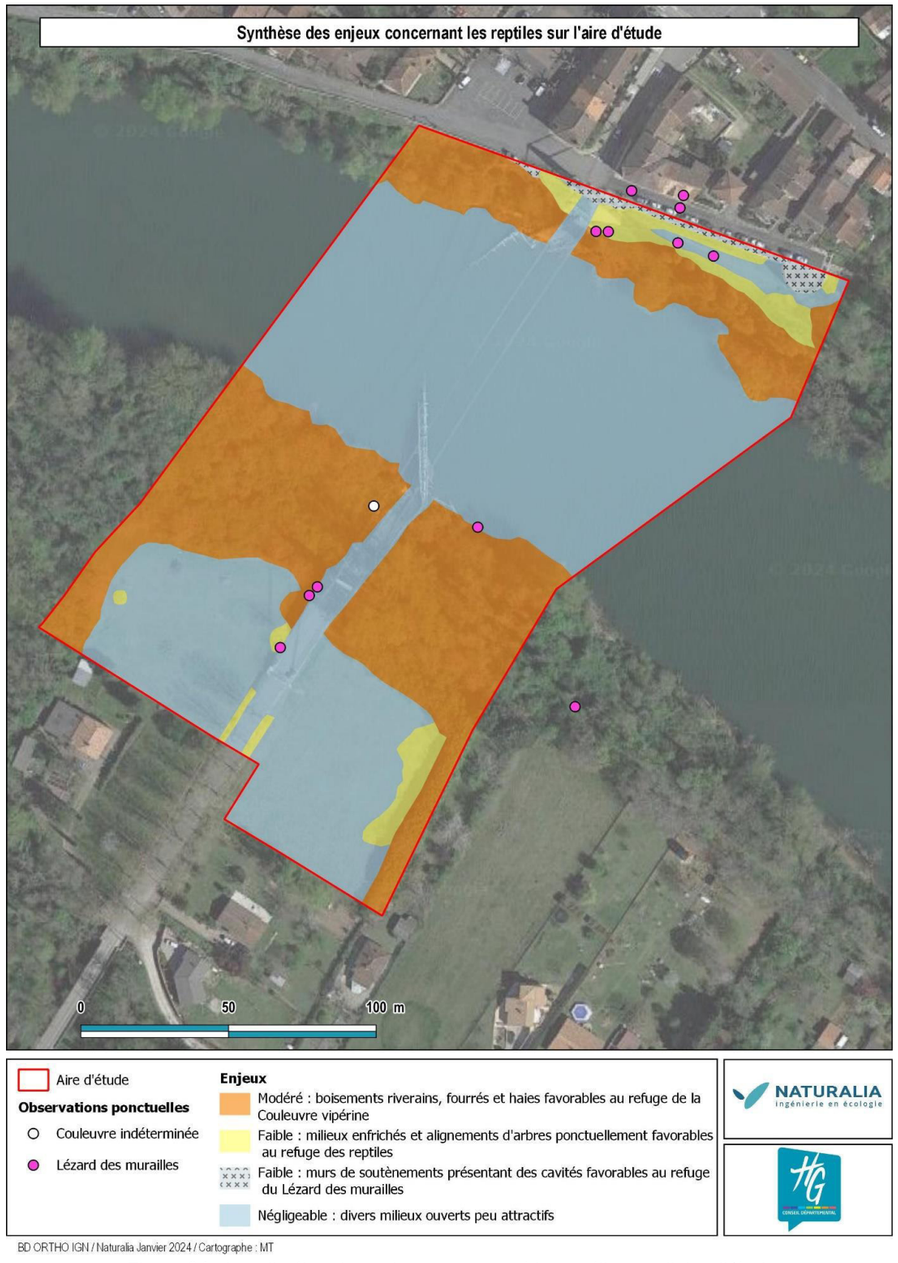


Figure 64 : Localisation des enjeux concernant les reptiles sur l'aire d'étude

E. Amphibiens

❖ Analyse de la bibliographie

Les données pour les amphibiens proviennent principalement des bases de données régionales Web'Obs et Biodiv'Occitanie. Les bases de données nationales (INPN, Observado) ont également été consultées. Le tableau ci-après présente les espèces d'amphibiens mentionnées sur les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières.

Tableau 26 : Liste des espèces d'amphibiens citées à proximité de l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection
Epidalea calamita	Crapaud calamite	PN (Art. 2)
Bufo spinosus	Crapaud épineux	PN (Art. 3)
Pelophylax sp.	Grenouille verte indéterminée	PN (Art. 2, 3 ou 5)
Hyla meridionalis	Rainette méridionale	PN (Art. 2)

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale*

❖ Expertise sur site des peuplements et habitats d'espèces

Les amphibiens sont dépendants de la présence de milieux humides pour la reproduction et l'accomplissement de leur métamorphose. Une fois cette dernière terminée, la dépendance à l'eau varie selon les espèces. En phase terrestre, certaines peuvent se disperser dans des milieux secs, passer l'hiver dans les boisements abrités sous des pierres ou des tas de bois morts tandis que d'autres espèces restent dépendantes de la présence de l'eau.

Le principal milieu aquatique du site est constitué par le Tarn qui traverse l'aire d'étude. Le débit de cette rivière est relativement important ce qui n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens recensés dans la bibliographie, ceux-ci nécessitant des points d'eau stagnants voire faiblement courants pour certaines espèces. Les berges, très abruptes et difficiles d'accès, ont toutefois été prospectées par précaution lorsque cela était possible mais aucun individu n'a été relevé.

Au nord-est de l'aire d'étude, un ancien lavoir faiblement rempli en eau et envahi de lentilles aquatiques abrite deux espèces d'amphibiens peu exigeantes dans le choix de leur habitat de reproduction. Des individus du genre Pelophylax, très certainement des **Grenouilles rieuses** Pelophylax ridibundus, ont été observés. Cette espèce considérée comme introduite possède un enjeu de conservation **négligeable**. Bien que non recensé dans la bibliographie, plus d'une dizaine d'individus de **Triton palmé** Lissotriton helveticus ont également été contactés dans ce lavoir. En préoccupation mineure au niveau national et régional, cette espèce commune présente un enjeu **faible**.

Ancien lavoir au nord-est de l'aire d'étude

Triton palmé recensé dans le lavoir

Grenouille verte au sens large observée dans le lavoir

Les boisements bordant le Tarn sont de manière générale favorables au repos et à l'hivernage des amphibiens. Les trois autres espèces mentionnées dans la bibliographie communale ne sont pas pressenties pour leur reproduction sur le site en raison de l'absence constatée de points d'eau favorables, mais pourraient tout à fait fréquenter les milieux arborés en période hivernale.

Figure 65 : Boisement et fourrés favorables au refuge des amphibiens en phase terrestre

Il s'agit de la **Rainette méridionale** Hyla meridionalis, du **Crapaud épineux** Bufo spinosus et du **Crapaud calamite** Epidalea calamita, tous possédant un enjeu faible de conservation (en préoccupation mineure à l'échelle nationale et régionale).

La Rainette méridionale côtoie essentiellement des eaux stagnantes de faible profondeur tels que des mares, des ornières, des fossés, et se retrouve régulièrement sur les abords des piscines des particuliers. Cet amphibien arboricole a par ailleurs été entendu au niveau des habitations situées à proximité immédiate du site ce qui laisse présager son hivernation dans les milieux boisés de l'aire d'étude.

Ubiquiste, le Crapaud épineux se rencontre dans une grande variété d'habitats, y compris anthropisés, et se reproduit dans des milieux aquatiques divers et variés, y compris à faible courant. Un individu victime de la circulation a été recensé sur la route D15 en bordure du Tarn, à environ 2 km de la zone d'étude. La présence du Crapaud épineux est possible au sein du site étudié.

Enfin, le Crapaud calamite est une espèce pionnière inféodée aux milieux ouverts (prairies, cultures, pelouses…) où il recherche des pièces d'eau temporaires nécessaires à sa reproduction (ornières, flaques…). De tels habitats sont présents aux alentours de la zone d'étude ce qui laisse présager la fréquentation du site par cette espèce.

Tableau 27 : Espèces d'amphibiens avérées et pressenties sur l'aire d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu local	Effectifs observés
Crapaud épineux	*Bufo spinosus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit, alimentation et hivernage	-
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	LC	LC	Faible	Transit, alimentation et hivernage	-
Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	LC	LC	Faible	Transit, alimentation et hivernage	2 obs. (<200m hors site)
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	LC	LC	Faible	Cycle complet	> 10 ind.
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	PN (Art. 3)	DHFF V	-	NAa	LC	Négligeable	Cycle complet	> 20 ind.

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **DHFF** (IV & V : Annexes) : Directive Habitat-Faune-Flore / **ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF en région / **Liste rouge** (**Nat.** / **Rég.** : Nationale / Régionale) : **LC** = Préoccupation mineure ; **NAa** = Non applicable car introduite / **obs.** = observations ; **ind.** = individus*

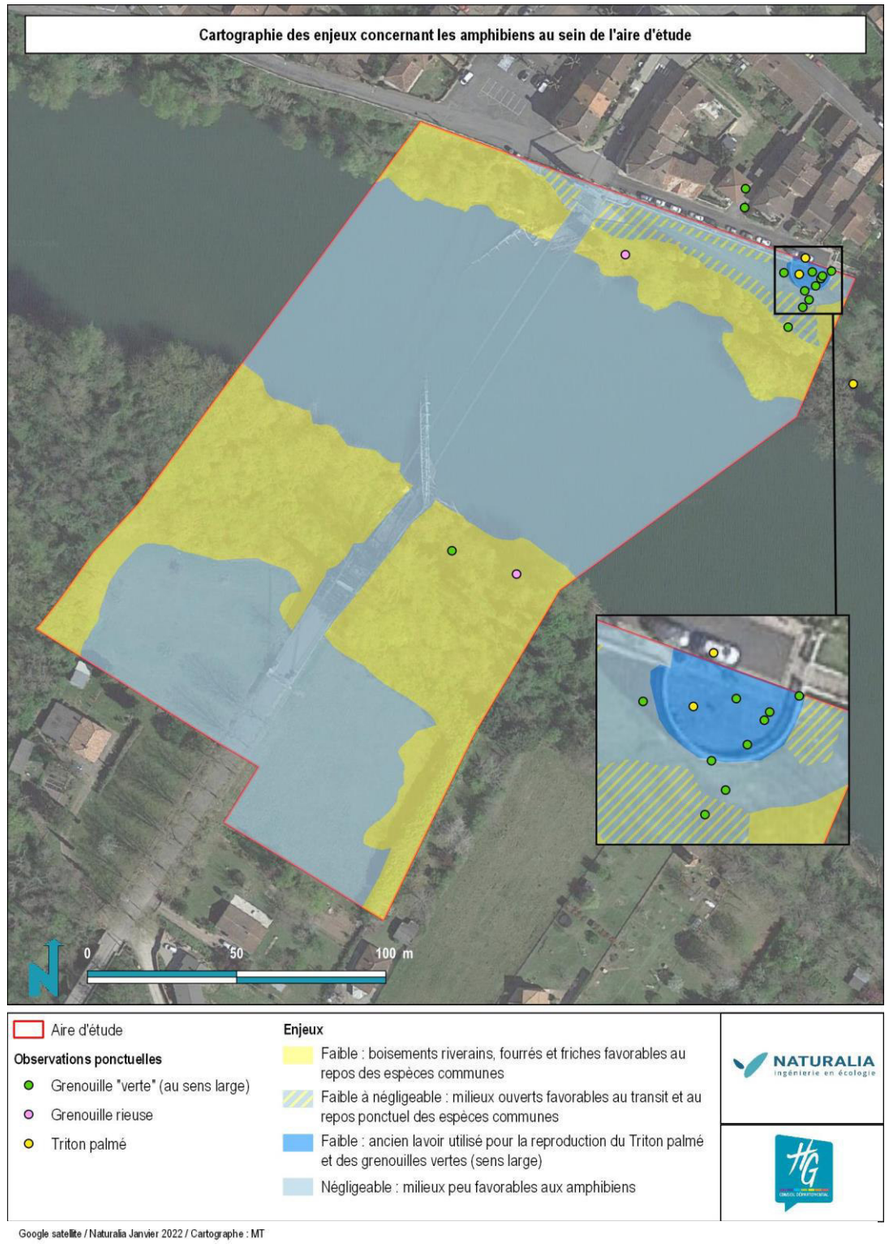


Figure 66 : Présentation des enjeux concernant les amphibiens sur l'aire d'étude

***Synthèse des enjeux amphibiens :** le site d'étude n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens. En effet, le seul milieu aquatique existant est constitué par le Tarn qui présente un courant fort et des berges très abruptes, non attractifs pour le taxon considéré. Néanmoins, l'ancien lavoir situé au nord-est semble convenir pour la reproduction de deux espèces communes peu exigeantes à enjeu respectivement faible et négligeable : le Triton palmé et la Grenouille rieuse. Les boisements bordant la rivière sont quant à eux propices à l'hivernage des amphibiens. Les trois autres espèces à faible enjeu recensées en bibliographie (Crapaud épineux, Crapaud calamite et Rainette méridionale) sont pressentis dans les milieux boisés en phase terrestre. Globalement les enjeux pour les amphibiens sont faibles.*

F. Oiseaux

❖ Analyse de la bibliographie

Les données issues de l'analyse bibliographique proviennent des bases de données consultables en ligne WebObs, Biodiv'Occitanie, Faune France ainsi que les données de l'INPN et du SINP. Les communes concernées par l'analyse bibliographique sont Mirepoix-sur-Tarn et Bessières.

Parmi les 129 espèces recensées, 27 peuvent trouver des conditions de nidification sur le site ou à proximité immédiate.

Les espèces mentionnées en bibliographie peuvent utiliser de différentes manières la zone d'étude. Elles peuvent être en transit, en halte migratoire, en hivernage, en alimentation ou encore en reproduction. Ces éléments permettront de déterminer les enjeux du site et l'évaluation des potentialités. En effet, l'enjeu concernant une espèce qui utilise le site comme lieu de reproduction ne sera pas le même que pour une espèce ayant été observée en vol ou en alimentation.

❖ Expertise sur site des peuplements et habitats d'espèces

Les espèces présentes peuvent être distinguées en trois cortèges différents :

- Cortège des milieux humides et semi-aquatiques
- Cortège des milieux forestiers et buissonnants
- Cortège des milieux ouverts et anthropisés

➢ Cortège des milieux humides et semi-aquatiques

Les enjeux du site sont fortement liés à la présence du Tarn, tant par son linéaire de pleine eau où se nourrissent nombre d'espèces à préférences aquatiques que par la végétation de ripisylve qui la bordent sur ses berges.

Parmi les espèces patrimoniales remarquables se trouve le **Bihoreau gris** *Nycticorax nycticorax*, dont la présence a été confirmée par observation directe. Ce héron aux mœurs crépusculaire à fort enjeu régional, utilise potentiellement le site pour son transit, son alimentation et le repos, définissant un enjeu local **modéré**.

Plusieurs autres espèces ont également été observées en transit au-dessus de milieux propices à leur alimentation, au niveau de l'eau vive de la rivière ou de ses berges. Parmi elles se trouvent **l'Aigrette garzette** *Egretta garzetta*, la **Mouette rieuse** *Chroicocephalus ridibundus*, la **Sterne Pierregarin** *Sterna hirundo,* dont l'enjeu local est **faible** du fait de l'utilisation limitée du site pour leur alimentation.

Concernant les espèces patrimoniales pressenties, la **Grande aigrette** *Ardea alba* et le **Martin-pêcheur** d'Europe *Alcedo atthis* sont également considérés comme fréquentant le site en recherche de nourriture, et en enjeu localement **faible.**

Enfin, Il est également intéressant de noter le passage de 4 Guifettes moustac *Chlidonias hybrida*, espèce emblématique des zones humides dont l'aire de répartition est en expansion dans la région, son enjeu local est estimé comme faible.

Figure 67 : Jeune Bihoreau gris, Naturalia – hors site (gauche) et Secteur de berge arboré favorable à la nidification et l'alimentation de l'avifaune patrimoniale (droite)

➢ Cortège des milieux forestiers et buissonnants

Les boisements, fourrés et autres haies buissonnantes caractérisant la partie sud du site constituent des habitats de reproduction et d'alimentation pour plusieurs espèces patrimoniales et protégées. Parmi elles se trouvent plusieurs espèces listées « vulnérables » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France, en raison d'une importante diminution de leurs effectifs lors des dernières décennies. C'est le cas du **Pic épeichette** *Dendrocopos minor*, amateur de boisements en bord de cours d'eau ou d'oiseaux comme le **Verdier d'Europe** *Carduelis chloris* et la **Tourterelle des bois** *Streptopelia turtur* qui affectionnent les boisements semi-ouverts pour leur reproduction. Ces trois espèces sont pressenties comme nicheuses sur site, et sont donc classées en enjeu local **modéré**. De même, le **Bouvreuil pivoine** *Pyrrhula pyrrhula* a été ponctuellement observé sur site. Il est cependant classé en enjeu **faible** localement du fait de son utilisation pressentie du site pour le transit et l'alimentation seulement.

La ripisylve est également un habitat très attractif pour le **Tarin des aulnes** *Spinus spinus*, lors de son hivernage. Il y constitue une enjeu local **faible**.

Le **Gobemouche noir** *Ficedula hypoleuca* est également fortement pressenti en halte migratoire, au niveau des boisements et des zones ouvertes limitrophes. L'espèce est vulnérable en France et son enjeu régional est modéré. Néanmoins, l'utilisation du site définit un enjeu local **faible** pour l'espèce.

Plus généralement, les habitats forestiers et buissonnants sont favorables à un cortège d'espèces communes sur un cycle biologique complet (nidification, migration et hivernage). Peuvent y être citées des espèces observées sur site telles : la Chouette hulotte *Strix aluco*, le Loriot d'Europe *Oriolus oriolus*, la Bouscarle de Cetti *Cettia cetti*, le Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*, la Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla,* le Pic épeiche *Dendrocopos major* ou encore le Roitelet à triple bandeau Regulus *ignicapilla*.

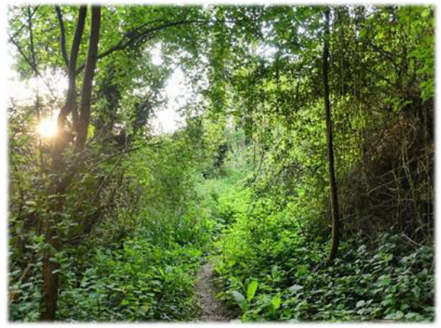


Figure 68 : Végétation buissonnante dense au pied des aménagements urbain, rive nord (gauche) et Ripisylve bordant la rive sud, milieu naturel indispensable à la présence d'espèces forestières (droite)

➢ **Cortège des milieux ouverts et anthropisés**

Les milieux ouverts comme les pelouses de berge ou les prairies en friches sont des milieux de prédilection pour l'alimentation de nombreuses espèces d'oiseaux. Plusieurs espèces patrimoniales fréquentent ces secteurs comme le **Milan noir** *Milvus migrans*, observé au niveau des zones ouvertes de l'aire d'étude, ou son cousin **Milan royal** *Milvus milvus* pressenti sur site. Malgré leurs enjeux régionaux respectivement modéré et fort, ils sont tous deux considérés en enjeu local **faible** du fait de leur utilisation d'une partie restreinte du site pour leur recherche de nourriture uniquement.

D'autres espèces patrimoniales pressenties en transit et en alimentation sur les zones ouvertes représentent un enjeu de conservation **faible** sur l'aire d'étude. C'est notamment le cas de la **Chevêche d'Athéna** *Athene noctua*, petite chouette aux préférences diurnes, de la **Huppe fasciée** *Upupa epops* ou encore de l'**Hirondelle rustique** *Hirundo rustica*.

Enfin, le mur de soutènement supérieur en rive droite, et plus précisément les cavités qu'il présente, constitue un site de nidification de choix pour diverses espèces cavicoles. Plusieurs couples d'Étourneaux sansonnets *Sturnus vulgaris* y ont ainsi été observés en nourrissage actif de leurs nichées. De plus, la présence d'une colonie nicheuse d'Hirondelle des fenêtres *Delichon urbicum* au niveau des bâtiments à proximité immédiate illustre la présence d'espèces à protégées à enjeu **faible** dont la reproduction est fortement liée au site d'étude.

Figure 69 : Profil typique de la rive droite : linéaire de peupliers, pelouse rase et construction favorable aux cavicoles

Figure 70 : Prairie bordée par une haie bocagère à proximité directe du chantier rive gauche

Tableau 28 : Espèces d'oiseaux patrimoniales avérées et pressenties sur l'aire d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Enjeu local et statut	Effectifs
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	PN (Art. 3)	DO I	Sous conditions	NT	LC	Modéré	Transit / alimentation	7 individus
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	CR	NT	Fort	Transit / alimentation	1 individus
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	PN (Art. 3)	-	-	VU	VU	Modéré	Transit / alimentation	1 individus
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	VU	LC	Modéré	Transit / alimentation	-
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	PN (Art. 3)	-	-	CR	VU	Modéré	Halte migratoire	-
Grande Aigrette	*Ardea alba*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	-	NT	Modéré	Transit / alimentation	-
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	PN (Art. 3)	-	-	EN	NT	Modéré	Transit / alimentation	-
Huppe fasciée	*Upupa epops*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation	-
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	PN (Art. 3)	DO I	-	LC	VU	Modéré	Transit / alimentation	-
Milan noir	*Milvus migrans*	PN (Art. 3)	DO I	-	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation	2 individus
Milan royal	*Milvus milvus*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	EN	VU	Fort	Hivernant	-
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	PN (Art. 3)	DO II	Sous conditions	VU	NT	Modéré	Transit / alimentation	3 individus
Pic épeichette	*Dryobates minor*	PN (Art. 3)	-	-	LC	VU	Modéré	Reproduction	-
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	EN	LC	Modéré	Transit / alimentation	1 individus
Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	NT	LC	Modéré	Hivernant	-
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	DO II	Sous conditions	LC	VU	Modéré	Reproduction	-
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	PN (Art. 3)	-	-	LC	VU	Modéré	Reproduction	-

***PN** (Art. : Article) : Protection Nationale / **N2000** : Natura 2000 / **DO** (I / II : Annexes) : Directive Oiseaux / **ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF en région / **LRR&LRN** (Liste Rouge Régionale et Nationale) : **CR** = En danger critique ; **EN** = En danger ; **VU** = Vulnérable ; **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure*

***Synthèse des enjeux ornithologiques :** la ripisylve en rive sud possède un fort intérêt pour l'avifaune patrimoniale en reproduction localement et notamment pour le Pic épeichette, espèce discrète à enjeu modéré et fortement pressentie sur le site. Le Tarn et ses berges constituent également un milieu sensible à grand potentiel pour la biodiversité, et plus particulièrement pour l'alimentation des espèces des milieux aquatiques comme le Bihoreau gris observé sur site, ou encore la Sterne pierregarin et l'Aigrette garzette. Enfin, les ripisylves, les fourrés et les aménagements urbains en rive nord représentent des zones d'intérêt pour la reproduction de l'avifaune commune mais protégée.* **Globalement les enjeux pour les oiseaux sont faibles à modérés.**

Figure 71 : Localisation des enjeux concernant les oiseaux sur l'aire d'étude

G. Frayères

❖ Consultations bibliographiques

Divers organismes ont été contactés pour évaluer la potentialité de présence de frayères d'espèces piscicoles à enjeux sur le Tarn, à proximité de l'ouvrage : la Fédération de pêche de la Haute-Garonne, l'AAPPMA de Mirepoix-sur-Tarn, l'association MIGADO, l'OFB, ainsi que Lilian Pacaux (hydrobiologiste chez Ocxo Environnement). Toutes ces structures ont répondu à notre demande, excepté la Fédération de pêche. En parallèle, les bases de données de l'INPN et de NAIADES ont été consultées, et des données cartographiques des espèces migratrices ont été obtenues sur le site ponapomi.ofb.fr.

Tableau 29 : Liste des espèces de poissons citées à proximité de l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection
Alburnus alburnus	Ablette	-
Anguilla anguilla	Anguille d'Europe	OSPAR (Ann. V)
Barbus barbus	Barbeau commun	-
Blicca bjoerkna	Brème bordelière	-
Carassius gibelio	Carassin argenté	-
Cyprinus carpio	Carpe commune	-
Esox lucius	Brochet	PN (Art. 1)
Gambusia affinis	Gambusie, guppy sauvage	-
Gambusia holbrooki	Gambusie, poisson moustique	-
Gobio gobio	Goujon	-
Gymnocephalus cernuus	Grémille	-
Lepomis gibbosus	Perche soleil	-
Orconectes limosus	Ecrevisse Américaine	-
Perca fluviatilis	Perche commune	-
Procambarus clarkii	Ecrevisse de Louisiane	-
Pseudorasbora parva	Goujon asiatique	-
Rhodeus amarus	Bouvière	PN (Art. 1)
Rutilus rutilus	Gardon	-
Scardinius erythrophthalmus	Rotengle	-
Silurus glanis	Silure glane	-
Squalius cephalus	Chevesne	-

***OSPAR** (Ann. : Annexe) : Convention internationale pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est ; **PN** (Art. : Article) : Protection nationale*

❖ Analyse des potentialités

D'après l'arrêté préfectoral relatif aux inventaires des frayères et zones d'alimentation ou de croissance de la faune piscicole, seule la **Vandoise** *Leuciscus leuciscus* est signalée sur la portion du Tarn concernée par le projet. Néanmoins, aucune donnée ne mentionne cette espèce au sein de la bibliographie. Par ailleurs, la reproduction de la Vandoise est peu probable dans la zone d'étude en raison de la profondeur trop importante et du débit trop faible du cours d'eau.

Plus d'une vingtaine d'espèces piscicoles sont mentionnées en bibliographie, dont 5 sont des espèces exotiques envahissantes et 3 sont protégées : **l'Anguille** *Anguilla anguilla*, la **Bouvière** *Rhodeus amarus* et le **Brochet** *Esox lucius* :

- L'Anguille n'est pas à considérer en reproduction sur le site puisqu'elle se reproduit en mer. Néanmoins, elle utilise le milieu pour sa croissance tout au long de sa vie, jusqu'à plus de 10 ans pour les femelles ;
- La Bouvière nécessite des mollusques de la famille des *Unionidae* pour sa reproduction. Aucune donnée sur la présence de ces mollusques n'a été détectée sur le secteur. La reproduction de la Bouvière n'est donc pas pressentie ;

- Le Brochet requiert la présence de macrophytes en rive et/ou de la végétation à faible profondeur. Aucune frayère a Brochet n'est recensée sur l'aire d'étude dans la bibliographie, néanmoins sa reproduction ne peut être totalement écartée. Une expertise spécifique à la recherche de frayères à Brochets a donc été menée sur le tronçon concerné par le projet.

D'autres espèces telles que le Gardon, le Rotengle, la Brème ou encore la Perche, pourraient se reproduire également dans des herbiers, mais elles ne sont pas protégées et ne présentent aucun enjeu écologique.

➢ **Recherche de frayères à Brochets**

Une expertise sur site a été menée en bateau par le bureau d'étude Ocxo Environnement le 7 juin 2023. Le rapport complet est disponible en annexe du volet naturel de l'étude d'impact.

Prospection des rives

Les deux rives du Tarn ont été prospectées sur une distance de 200 en amont et 400 m en aval du projet.

En rive droite, quelques herbiers de myriophylles et une zone avec des nénuphars ont pu être observés ainsi que des zones avec du bois mort. Sur cette rive, les berges sont verticales et végétalisées, mais n'offrent aucun point potentiel favorable à la reproduction du Brochet. En revanche, les zones à bois morts, peuvent servir de refuge à des adultes et de point de chasse à l'affut.

Les mêmes types d'habitats ont pu être observés en rive gauche. Quelques zones d'herbier à myriophylles et des zones de bois morts sont présentes en amont et en aval, et un grand herbier à myriophylles a pu être observé à l'aplomb immédiat du pont.

La berge est quasiment verticale et végétalisée, mais n'offre pas de zone propice à la reproduction. Une toute petite zone (environ 325 m en aval du pont) pourrait servir éventuellement pour la reproduction d'un couple de Brochet, sous réserve que les conditions hydrauliques (hauteur d'eau et vitesse de courant) soient favorables à l'implantation d'une ponte et que le couvert végétal ne dépérisse pas après submersion.

Figure 72 : Zone ponctuellement favorable à la reproduction du Brochet en-dehors de l'aire d'étude

Analyse du débit du Tarn

Les débits du Tarn ont été relevés au niveau de la station de Rabastens (codifiée 04081101001) entre le 1er janvier 2015 et le 31 décembre 2021. Les résultats indiquent qu'il est probable que des montées d'eau, ou des crues d'intensités plus ou moins fortes, se produisent en février-mars, période de reproduction pour le Brochet.

Ainsi, outre le fait que les Macrophytes peuvent ne pas être suffisamment développés à cette période, les œufs, larves et Brochetons sont soumis à un risque d'emportement et de mortalité, dans ce chenal principal. Les vitesses de courant peuvent être fortes, le charriage important, et il n'y a pas de protection potentielle comme peut le proposer une annexe hydraulique, qui va permettre, notamment, un ralentissement des vitesses.

***Synthèse des enjeux relatifs aux frayères :* 4 espèces protégées sont mentionnées dans la bibliographie sur la portion du Tarn concernée par le projet : la Vandoise, l'Anguille, la Bouvière et le Brochet. Les 3 premières espèces ne sont pas considérées en reproduction aux abords de l'ouvrage en raison de leur phénologie (reproduction en mer pour l'Anguille) ou de conditions spécifiques non présentes sur la zone considérée (débit, profondeur, etc.). Les berges du Tarn sont très pentues, voire verticales, sur la zone concernée par le projet. Concernant le Brochet, la végétation herbacée, susceptible de servir d'habitat de reproduction est absente (hormis un point très localisé en rive gauche) et la zone du projet est située dans le chenal principal non propice à la présence de frayères, du fait de la vitesse importante de courant et des hauteurs d'eau variables. Les conditions hydromorphologiques ne sont donc pas satisfaisantes pour permettre le développement de frayères à Brochets.**

III.3.2.5. Synthèse des enjeux floristiques et faunistiques

Le tableau suivant présente la synthèse des espèces patrimoniales et protégées sur l'aire d'étude :

Code Corine	Intitulé Corine biotope ou propre à l'étude	Codes EUNIS	Surface de l'aire d'étude (ha)	Statut sur l'aire d'étude	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
24.1	Le Tarn	C2.3	1,33	Cours d'eau	Fort	Fort
31.8	Fourrés	F3.1	0,04	Formation préforestière d'arbustes	Faible	Faible
31.831	Ronciers	F3.131	0,01	Formation préforestière dominées par des ronces	Faible	Faible
37.2	Prairies humides eutrophes	E3.4	0,05	Formation herbacée assez dense et peu diversifiée	Faible	Faible
38	Bandes enherbés mésophiles	E2	0,02	Formation herbacée entretenue	Faible	Faible
38.2	Prairies mésophiles	E2.2	0,60	Formation herbacée peu dense et peu diversifiée	Faible	Faible
38.2 x 87.1	Tonsures mésophiles	E2.2 x I1.52	0,03	Formation herbacée rase peu diversifiée	Faible	Faible
44.3	Forêts riveraines de Frênes	G1.21	0,80	Bois riverain caducifolié	Modéré	Modéré
44.3	Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	G1.21	0,28	Bois riverain caducifolié	Modéré	Modéré
84.1	Alignements d'arbres	G5.1	0,01	Habitats d'origine anthropique	Faible	Faible
84.1	Arbres isolés	G5.1	0,01	Habitats d'origine anthropique	Faible	Faible
84.2	Haies	FA	0,05	Habitats d'origine anthropique	Faible	Faible
86	Bâti	J1	0,13	Habitats d'origine anthropique	Négligeable	Négligeable
86	Routes	J1	0,02	Habitats d'origine anthropique	Négligeable	Négligeable
87.1	Friches nitrophiles	I1.52	0,04	Formation herbacée assez dense et peu diversifiée	Faible	Faible

Tableau 30 : Synthèse des enjeux habitats sur l'aire d'étude

Tableau 31 : Synthèse des enjeux liés aux espèces patrimoniales et / ou protégées faunistiques pressenties sur la zone d'étude

***PN** (Art. : Article) : Protection Nationale / **N2000** : Natura 2000 / **DO** (I / II : Annexes) : Directive Oiseaux /*

	Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Enjeu local et statut
Mammifères	Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	PN (Art. 2)	-	-	-	LC	Faible	Cycle complet
	Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	PN (Art. 2)	-	-	-	LC	Faible	Cycle complet
	Genette commune	*Genetta genetta*	PN (Art. 2)	DHFF V	-	-	LC	Faible	Cycle complet
	Martre des pins	*Martes martes*	-	DHFF V	Sous conditions	-	LC	Faible	Cycle complet
	Castor d'Europe	*Castor fiber*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Transit et alimentation
	Putois d'Europe	*Mustela putorius*	-	DHFF V	Sous conditions	-	NT	Modéré	Cycle complet
	Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Stricte	-	LC	Fort	Repos ponctuel
Chiroptères	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Strict	-	LC	Modéré	Chasse et gîte potentiel
	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	NT	Modéré	Chasse et gîte arboricole potentiel
	Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Chasse et gîte rupestre avéré, gîte arboricole potentiel
	Murin d'Alcathoé	*Myotis alcathoe*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Fort	Chasse et gîte arboricole potentiel
	Noctule commune	*Nyctalus noctula*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	VU	Fort	Chasse et gîte arboricole potentiel
	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	NT	Modéré	Chasse et gîte arboricole potentiel
	Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Chasse et gîte arboricole potentiel
	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	NT	Modéré	Chasse et gîte potentiel
	Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Faible	Chasse et gîte potentiel
	Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Chasse et gîte potentiel
	Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Transit et chasse
	Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Transit et chasse
	Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	VU	Très fort	Transit et chasse
Reptiles	Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Cycle complet
	Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	PN (Art. 2)	-	-	LC	LC	Faible	Cycle complet
	Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	PN (Art. 2)	-	-	LC	NT	Faible	Cycle complet
	Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	PN (Art. 2)	DHFF IV	-	NT	LC	Faible	Cycle complet
	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	PN (Art. 2)	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Cycle complet
Amphibiens	Crapaud épineux	*Bufo spinosus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit, alimentation et hivernage
	Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	LC	LC	Faible	Transit, alimentation et hivernage
	Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	LC	LC	Faible	Transit, alimentation et hivernage
	Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	LC	LC	Faible	Cycle complet
	Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	PN (Art. 3)	DHFF V	-	NAa	LC	Négligeable	Cycle complet
Oiseaux	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	PN (Art. 3)	DO I	Sous conditions	NT	LC	Modéré	Transit / alimentation
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	NT	LC	Faible	Transit / alimentation
	Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	CR	NT	Fort	Transit / alimentation
	Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	PN (Art. 3)	-	-	LC	NT	Faible	Reproduction
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	PN (Art. 3)	-	-	VU	VU	Modéré	Transit / alimentation
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Buse variable	*Buteo buteo*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	PN (Art. 3)	-	-	LC	VU	Faible	Transit / alimentation
	Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	VU	LC	Modéré	Transit / alimentation
	Choucas des tours	*Corvus monedula*	PN (Art. 3)	DO II	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Chouette hulotte	*Strix aluco*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Coucou gris	*Cuculus canorus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	PN (Art. 3, Art. 6)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	NT	Faible	Transit / alimentation
	Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	PN (Art. 3)	-	-	NT	LC	Faible	Transit / alimentation
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Faible (reproduction)
	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	PN (Art. 3)	-	-	CR	VU	Modéré	Halte migratoire
	Goéland leucophée	*Larus michahellis*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	PN (Art. 3)	-	-	-	LC	Faible	Transit / alimentation
	Grande Aigrette	*Ardea alba*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	-	NT	Modéré	Transit / alimentation
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Guifette moustac	*Chlidonias hybrida*	PN (Art. 3)	DO I	-	-	VU	Négligeable	Transit
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	PN (Art. 3)	-	-	VU	NT	Faible	Reproduction
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	PN (Art. 3)	-	-	EN	NT	Modéré	Transit / alimentation
	Huppe fasciée	*Upupa epops*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation
	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Martinet noir	*Apus apus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	NT	Faible	Transit / alimentation
	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	PN (Art. 3)	DO I	-	LC	VU	Modéré	Transit / alimentation
	Mésange à longue queue	*#N/A*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Mésange charbonnière	*Parus major*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction

	Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Enjeu local et statut
	Milan noir	*Milvus migrans*	PN (Art. 3)	DO I	-	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation
	Milan royal	*Milvus milvus*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	EN	VU	Fort	Hivernant
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	PN (Art. 3)	DO II	Sous conditions	VU	NT	Modéré	Transit / alimentation
	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Pic épeichette	*Dryobates minor*	PN (Art. 3)	-	-	LC	VU	Modéré	Reproduction
	Pic noir	*Dryocopus martius*	PN (Art. 3)	DO I	Sous conditions	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Pic vert	*Picus viridis*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	PN (Art. 3)	-	-	-	-	Faible	Hivernant
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	EN	LC	Modéré	Transit / alimentation
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	NT	LC	Modéré	Hivernant
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	DO II	Sous conditions	LC	VU	Modéré	Reproduction
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	PN (Art. 3)	-	-	LC	VU	Modéré	Reproduction

***ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF en région / **LRR & LRN** : Liste Rouge Régionale & Nationale : **EN** = En danger ; **VU** = Vulnérable ; **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure*

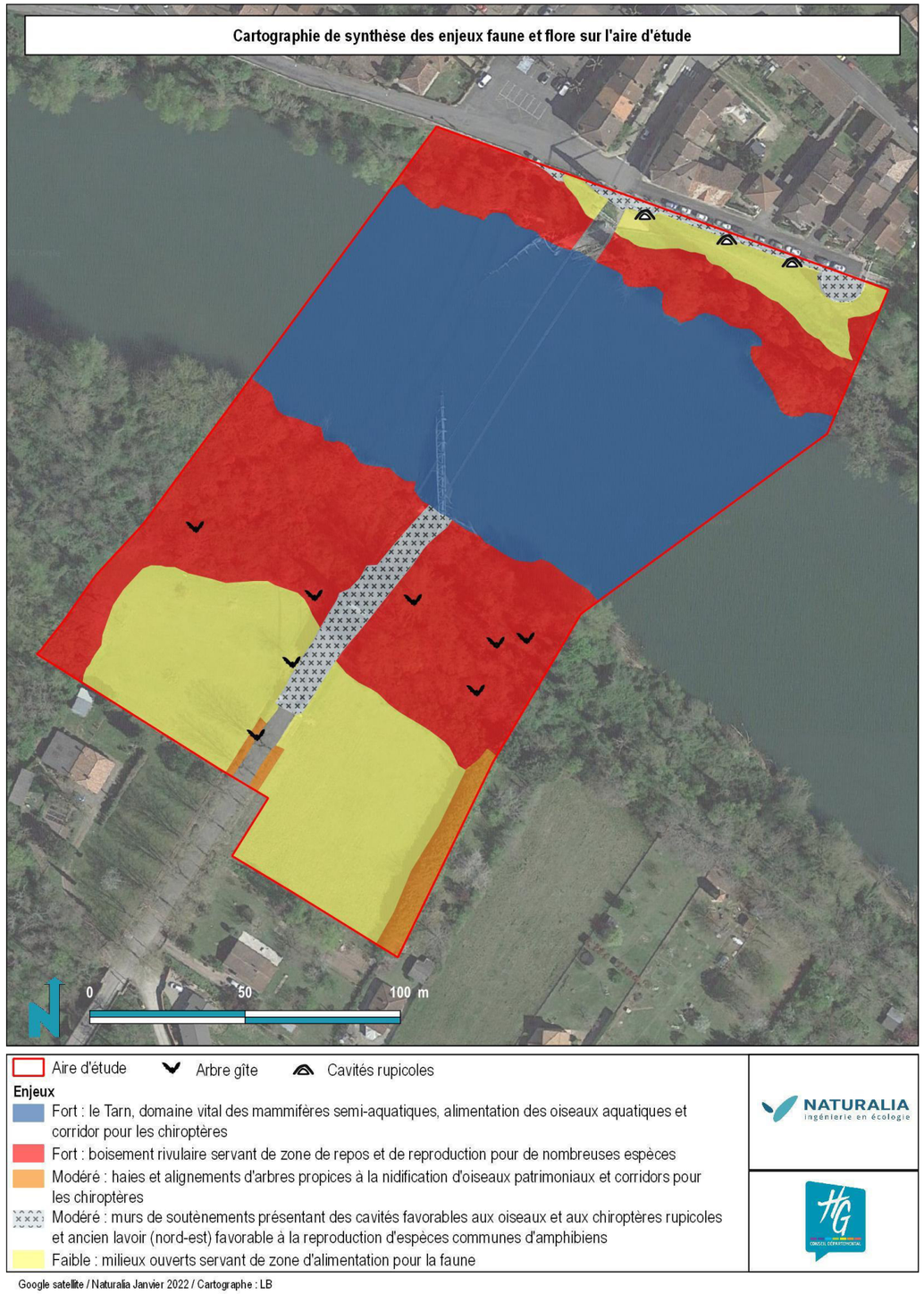


Figure 73 : Cartographie de synthèse des enjeux faune et flore sur l'aire d'étude

III.4. MILIEU HUMAIN

III.4.1. Contexte socio-économique

III.4.1.1. Population et évolution

➢ **Commune de Mirepoix-sur-Tarn**

En 2020, la population de la commune de Mirepoix-sur-Tarn était de 1 114 habitants pour une superficie de 5,5 km², cela confère ainsi à la commune une densité moyenne de 202,5 hab/km².

Entre 2014 et 2020, la population communale a augmenté de 2,9%/an dont 1,9 % était due uniquement à la variation de du solde apparent entre entrées et sorties (solde migratoire). La commune de Mirepoix-sur-Tarn compte 438 ménages dont le nombre moyen d'occupants était de 2,5 en 2020.

37,1% de la population de la commune est mariée, 14,7 pacsée et 17,8% en concubinage ou en union libre pour les personnes de 15 ans ou plus en 2020, ce qui pourrait expliquer un nombre moyen d'habitants de 2,5 par résidence principale.

	1967	1974	1982	1990	1999	2009	2014	2020
Population	340	342	399	476	537	689	939	1 114
Densité moyenne (hab/km²)	62,3	62,6	73,1	87,2	98,4	126,2	172,0	204,0

Tableau 32 : Évolution de la population et de la densité de la commune de Mirepoix-sur-Tarn, Source : Insee, RP1967 à 1999 dénombrements, RP2009 au RP2020 exploitations principales

(*) 1967 et 1974 pour les DOM

La population de la commune est relativement jeune, en effet, près de 41% de la population à entre 15 et 44 ans. La tranche d'âge la plus représentée est celle des 30-44 ans qui représentent 27% de la population en 2020.

Cette commune est peu dense selon la grille communale de densité de l'INSEE, mais on peut tout de même observer une augmentation de la population et de la densité moyenne au cours des années. La plupart des habitations se concentrent dans le centre du village en bordure du Tarn.

Cette augmentation de la population pourrait s'expliquer par le fait que la commune fait partie de l'aire d'attraction de Toulouse.

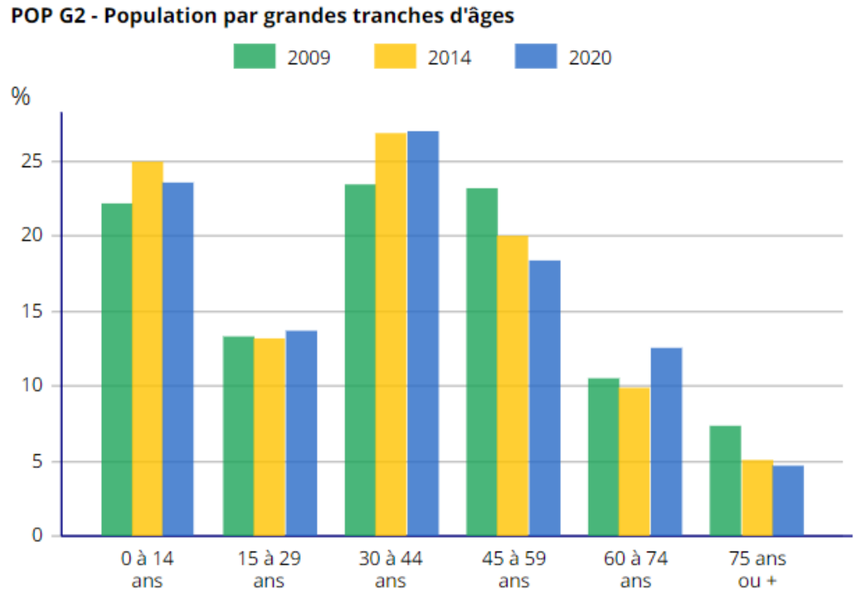


Figure 74 : Population par grande tranche d'âge à Mirepoix-sur-Tarn, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023.

Le nombre de femmes sur la commune est légèrement plus faible que celui des hommes : en 2020, on dénombre 544 femmes contre 570 hommes.

➢ **Commune de Bessières**

En 2020, la population de la commune de Bessières était de 4 194 habitants. Pour une superficie de 16,7 km², cela confère ainsi à la commune une densité moyenne de 251,4 hab/km².

Entre 2014 et 2020, la population communale a augmenté de 1,8%/an dont 2,2 % était due uniquement à la variation du solde apparent entre entrées et sorties (solde migratoire) avec donc une baisse d'environ 0,5% du solde naturel.

La commune de Bessières compte 1 702 ménages dont le nombre moyen d'occupants était de 2,33 en 2020. Les ménages d'une seule personne constituaient près de 32% des ménages en 2020.

38,9% de la population de la commune est mariée, 8,9 pacsée et 14,0% en concubinage ou en union libre pour les personnes de 15 ans ou plus en 2020, ce qui pourrait expliquer un nombre moyen d'habitant de 2,33 par résidence principale.

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2009	2014	2020
Population	1 456	1 595	1 841	2 009	2 222	3 172	3 777	4 194
Densité moyenne (hab/km²)	87,3	95,6	110,4	120,4	133,2	190,2	226,4	251,4

Tableau 33 : Évolution de la population et de la densité de la commune de Mirepoix-sur-Tarn, Source : Insee, RP1967 à 1999 dénombrements, RP2009 au RP2020 exploitations principales

(*) 1967 et 1974 pour les DOM

On observe aussi une forte augmentation de la population, sur la commune de Bessières qui pourrait aussi s'expliquer par sa localisation dans l'aire d'attraction de Toulouse.

Tout comme pour la commune de Mirepoix-sur-Tarn, la tranche d'âge la plus représentée reste celle des 30-44 ans avec 22% de la population en 2020.

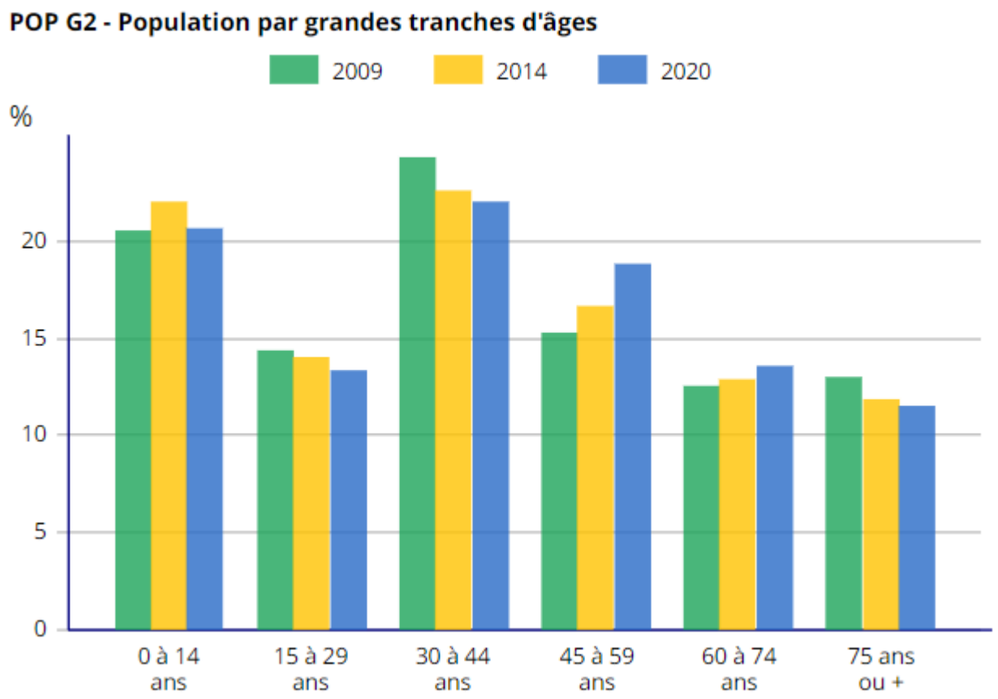


Figure 75 : Population par grande tranche d'âge à Bessières, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023

III.4.1.2. Caractéristiques de l'habitat

➢ **Mirepoix-sur-Tarn**

La commune de Mirepoix-sur-Tarn compte 483 logements dont 90,6 % sont des résidences principales (INSEE, 2020).

	2014		2020	
	Nombre	%	Nombre	%
Nombre de logements total	403	100,0	483	100,0
Résidences principales	361	89,5	438	90,6
Résidences secondaires et logements occasionnels	8	1,9	4	0,8
Logements vacants	35	8,6	42	8,6

Tableau 34 : Évolution des catégories de logement entre 2014 et 2020, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023

La majorité des logements présents sur la commune sont des maisons à 96%. Ce chiffre est en augmentation depuis 2014.

	2014		2020	
	Nombre	%	Nombre	%
Maison	382	94,7	464	96,0
Appartement	22	5,3	19	4,0

Tableau 35 : Évolution du type de logement entre 2014 et 2020, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023

Sur l'ensemble de la commune, une majorité des résidences principales est occupée par des propriétaires, qui sont présents en moyenne depuis 15 ans dans leur logement, confirmant la sédentarité d'une grande partie de la population de cette commune.

Il existe tout de même 21,4% des résidences principales, occupées par des locataires, dont 10,3% correspondent à des logements HLM loués vides. Pour ces locataires, l'ancienneté moyenne est d'environ 4 ans. Ainsi, des départs et arrivées plus fréquents ont lieu dans ces résidences.

	Nombre	%	Nombre de personnes	Ancienneté moyenne d'emménagement en année(s)
Ensemble	438	100,0	1 114	13,0
Propriétaire	340	77,7	881	15,5
Locataire	94	21,4	227	4,1
Dont d'un logement HLM loué vide	45	10,3	111	4,4
Logé gratuitement	4	0,9	7	13,4

Tableau 36 : : Évolution du type de logement entre 2014 et 2020, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023

➢ **Bessières**

La commune de Bessières compte 1 878 logements dont 90,8 % sont des résidences principales (INSEE, 2020).

	2014		2020	
	Nombre	%	Nombre	%
Nombre de logements total	1 679	100	1 878	100
Résidences principales	1 472	87,7	1 705	90,8
Résidences secondaires et logements occasionnels	33	2,0	32	1,7
Logements vacants	174	10,4	141	7,5

Tableau 37 : Évolution des catégories de logement entre 2014 et 2020, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023

Il existe un déséquilibre entre le nombre de maisons et d'appartements. En effet, pour l'année 2020, sur l'ensemble des logements 79,1% sont des maisons pour seulement 20,8% d'appartements. Entre 2014 et 2020, le nombre de maison a légèrement augmenté et celui d'appartement diminué.

	2014		2020	
	Nombre	%	Nombre	%
Maison	1 317	78,4	1 486	79,1
Appartement	359	21,4	390	20,8

Tableau 38 : Évolution du type de logement entre 2014 et 2020, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023

Sur l'ensemble de la commune, une majorité des résidences principale est occupée par des propriétaires, qui sont présents en moyenne depuis 15 ans dans leur logement, confirmant la sédentarité d'une grande partie de la population de cette commune.

Il existe tout de même 31,1% des résidences principales, occupées par des locataires, dont 8,1% correspondent à des logements HLM loués vides. Pour ces locataires, l'ancienneté moyenne est de 5 ans. Ainsi, des départs et arrivées plus fréquents ont lieu dans ces résidences.

	Nombre	%	Nombre de personnes	Ancienneté moyenne d'emménagement en année(s)
Ensemble	1 705	100	3 977	12,6
Propriétaire	1 133	66,4	2 843	15,8
Locataire	531	31,1	1 058	5,6
Dont d'un logement HLM loué vide	138	8,1	268	7,1
Logé gratuitement	42	2,5	76	13,3

Tableau 39 : Statut d'occupation des résidences principales en 2020, Source : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023

CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

L'aire d'étude, située sur les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières est localisée dans le département de la Haute-Garonne.

La commune de Bessières compte une population de 4 194 habitants et celle de Mirepoix-sur-Tarn de 1 114 habitants avec une augmentation du nombre d'habitants sur les deux communes d'année en année.

L'aire d'étude est située dans l'aire d'attractivité de Toulouse avec donc une forte dépendance à celle-ci au niveau de l'emploi (cf. ci-après).

III.4.2. Activités humaines

III.4.2.1. Activités économiques et commerciales

A. Généralités sur les activités économiques

D'après les données 2018 de l'INSEE, la très large majorité des actifs de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières travaille en dehors de leur commune de résidence.

Communes	Actifs ayant un emploi	Actifs qui travaillent dans la commune de résidence	Actifs qui travaillent dans une autre commune que la commune de résidence
Mirepoix-sur-Tarn	493	77	416
Bessières	1783	373	1410

Tableau 40 : Lieu de travail des actifs des deux communes étudiées (source : INSEE – RP2018)

Étant situées à environ 30 km de Toulouse, ces communes dépendent fortement de l'emploi dans l'agglomération toulousaine. La commune de Villemur-sur-Tarn, au Nord-Ouest de la zone d'étude, constitue également un pôle d'emplois important.

Le diagnostic du SCoT du Nord Toulousain, territoire auquel appartiennent Bessières et Mirepoix-sur-Tarn, identifie la RD630 dans la vallée du Tarn comme territoire d'emplois. Ce secteur s'étend de Villemur-sur-Tarn à Bessières en passant par la Magdelaine-sur-Tarn.

Le SCoT sera présenté en détail dans la partie VI « Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et de planification opposables ».

➢ **Commune de Mirepoix-sur-Tarn :**

Sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn 82% d'actif ont été recensés en 2021 (légère diminution de ce pourcentage par rapport à 2015).

Le nombre d'actifs ayant un emploi sur la commune est en augmentation, ce qui signifie aussi que le nombre de chômeurs diminuent (cf. tableau suivant).

Type d'activité	2010	2015	2021
Ensemble	**450**	**627**	**720**
Actifs en %	79,9	83,6	82,1
Actifs ayant un emploi %	72,9	74,0	77,6
Chômeurs en %	7,0	9,6	4,6
Inactifs en %	**20,1**	**16,4**	**17,9**
Élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	8,3	7,7	7,7
Retraités ou préretraités en %	6,8	5,1	5,4
Autres inactifs en %	5,0	3,6	4,8

Tableau 41 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, Source : Insee, RP2010, RP2015, RP2021

À l'échelle de la commune, les activités sont diversifiées et inégalement représentées, si l'on étudie le nombre d'établissements : l'activité la plus représentée concerne la construction avec 22,5 % des établissements actifs en 2021, activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités administratives avec 20% des établissements actifs.

	Nombre	%
Ensemble	80	100,0
Industrie manufacturière, industries extractives et autres	2	2,5
Construction	18	22,5
Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration	14	17,5
Information et communication	5	6,3
Activités financières et d'assurance	3	3,8
Activités immobilières	2	2,5
Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien	16	20,0
Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale	9	11,3
Autres activités de services	11	13,8

Tableau 42 : Nombre d'établissements économiquement actifs en 2021 à Mirepoix-sur-Tarn, Source : Insee, Système d'information sur la démographie d'entreprises (SIDE) en géographie au 01/01/2024.

➢ **Commune de Bessières :**

Sur la commune de Bessières, la part d'actif est en augmentation par rapport à 2021, avec un taux de chômeurs en baisse.

Type d'activité	2010	2015	2021
Ensemble	**1 930**	**2 312**	**2 454**
Actifs en %	78,2	79,5	81,3
Actifs ayant en emploi %	71,8	71,3	74,0
Chômeurs en %	6,4	8,2	7,3
Inactifs en %	**21,8**	**20,5**	**18,7**
Élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	6,3	7,9	9,2
Retraités ou préretraités en %	8,1	7,1	4,4
Autres inactifs en %	7,4	5,5	5,1

Tableau 43 : Population de 15 à 64 ans par type d'activités sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, Source : Insee, RP2010, RP2015 et RP2021, exploitations principales, géographie au 01/01/2024

Concernant les secteurs d'activités et le nombre d'emplois sur la commune, le secteur le plus représenté concerne le commerce, transports et services divers avec 37,4 % des emplois puis l'administration publique, l'enseignement, la santé, l'action sociale avec 34,8 %.

Secteur d'activité 2021	Nombre	%
Ensemble	**1 401**	**100,0**
Agriculture	47	3,3
Industrie	210	15,0
Construction	133	9,5
Commerce, transports, services divers	524	37,4
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	487	34,8

Tableau 44 : Emplois selon le secteur d'activité sur la commune de Bessières, Source : Insee, RP2010, RP2015 et RP2021, exploitations complémentaires lieu de travail, géographie au 01/01/2024.

B. Activités économiques au droit de la zone d'étude

À proximité de l'ancien pont sur le Tarn, la commune de Bessières présente une zone d'activités située le long de la RD630 : le Parc d'Activités du Triangle. Ce parc d'activités est découpé en 3 zones : la première (la plus ancienne) est une zone d'activités à vocation artisanale, la seconde (la plus récente) a une vocation purement industrielle et la dernière a une vocation mixte.

Parmi les entreprises de ce pôle d'activités, la société ECONOTRE emploie 86 salariés et les Serres de Bessières comptent entre 20 et 49 employés. Plusieurs sociétés enregistrent entre 10 et 19 salariés : le centre de formation CFA de Bessières, L'Arçonnerie française, la société VSN Service Nettoyage, l'EURL Verfaillie, l'Etablissement Delmas, la société Chauffage et Climatisation Legray, etc. Cette zone d'activités concentre la plupart des emplois disponibles au sein de la zone d'étude.

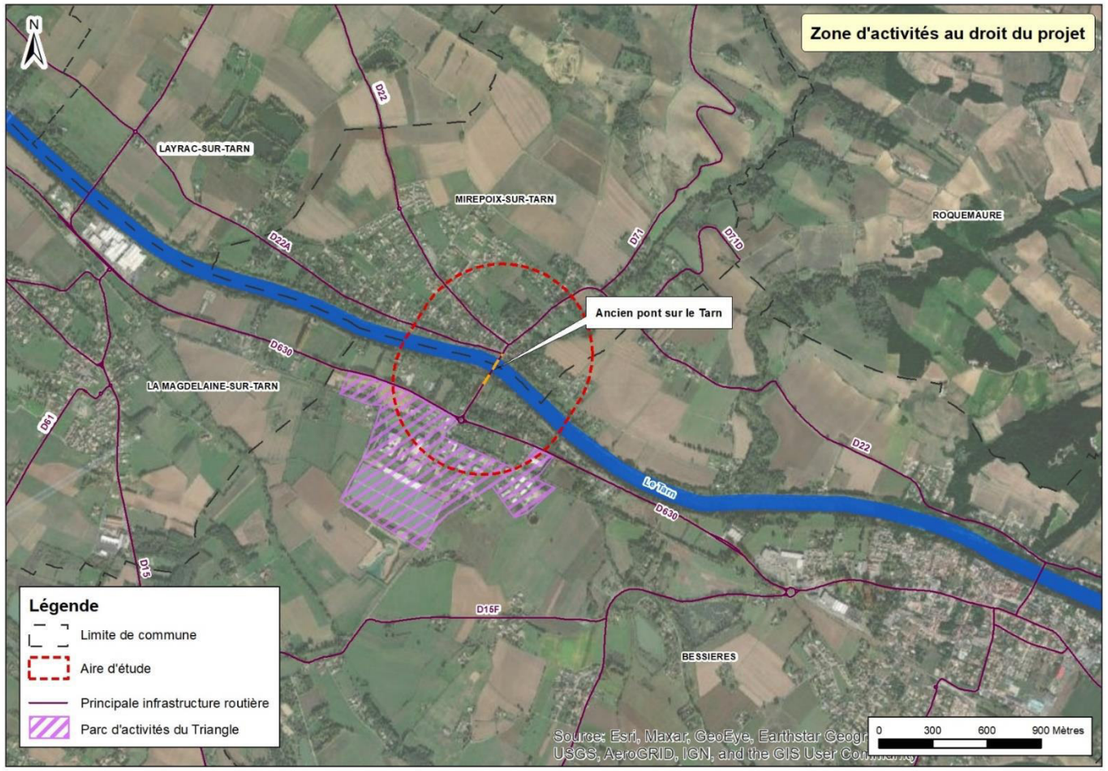


Figure 76 : Zone d'activités au droit de l'aire d'étude

Au-delà des emplois qu'offre ce pôle d'activités, de nombreux commerces et sociétés de service sont présents dont le garage automobile Renault, la société Gédimat, la société AbriSpeed, … qui induisent des déplacements de « consommateurs ».

À la vue de l'implantation de cette zone d'activités, l'ancien pont sur le Tarn constituait la voie principale d'accès pour la population de Mirepoix-sur-Tarn, tant par ce qui concerne les employés que les consommateurs.

En ce qui concerne la commune de Mirepoix-sur-Tarn, malgré les activités plus restreintes, le pont sur le Tarn permettait d'avoir un accès direct aux services de la commune localisés dans le centre-bourg : restaurants, boulangerie, mairie, garage, etc.

ACTIVITES ECONOMIQUES

Les activités économiques du secteur se concentrent dans la zone d'activité du Triangle sur la commune Bessières, anciennement desservie de manière directe par le pont sur le Tarn qui s'est effondré. La commune de Mirepoix accueille également quelques commerces de proximité auxquels l'ancien pont offrait un accès immédiat depuis la commune de Bessières.

III.4.2.2. Agriculture

D'après les données disponibles sur l'Agreste (recensement agricole de 2010[1]), la commune de Mirepoix-sur-Tarn compte 7 exploitations agricoles et 337 ha de superficie agricole utilisée (SAU). La commune de Bessières compte, quant à elle, 33 exploitations agricoles et 960 ha de SAU.

Sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, l'agriculture est dominée par la culture des céréales et oléoprotéagineux : en effet, plus de 87% de la SAU est concernée par ces cultures avec près de 50% de céréales (ex. blé). La même tendance s'observe sur la commune de Bessières avec une SAU comprenant près 54% de céréales et environ 20% de oléoprotéagineux.

Au sein de l'aire d'étude immédiate, aucune parcelle agricole n'est recensée (cf. carte suivante).

Figure 77 : Présentation des parcelles agricoles les plus proches à proximité de l'aire d'étude

AGRICULTURE

Les deux communes de l'aire d'étude conservent une activité agricole significative avec une prédominance des cultures de céréales et oléoprotéagineux. Néanmoins, aucune parcelle agricole n'est comprise dans l'aire d'étude.

III.4.2.3. Équipement structurants publics ou privés

A. Établissements scolaires

La commune de Mirepoix-sur-Tarn dispose, sur son territoire communal, d'une école élémentaire : l'école Le Soulèdre. Cette école est située au Nord du centre-ville de Mirepoix-sur-Tarn et compte 139 élèves. L'école maternelle à laquelle sont rattachés les élèves de Mirepoix-sur-Tarn est celle de la commune de Bondigoux, située au Nord-Ouest de Mirepoix-sur-Tarn.

La commune de Bessières compte une école maternelle publique (école de l'Estanque) et une école élémentaire publique (école Louise Michel). Elle dispose également d'une école primaire privée (école Saint-Joseph). Les déplacements sont donc intra communaux.

Un collège public, collège Adrienne Bolland, est présent au Sud de la commune de Bessières. Les élèves de Mirepoix-sur-Tarn sont rattachés à cet établissement.

Deux lignes de bus scolaires passent par la commune de Mirepoix-sur-Tarn et permettent de desservir le collège de Bessières. Initialement, ces deux lignes de bus empruntaient l'ancien pont sur le Tarn.

Du fait de l'effondrement du pont, des déviations ont été mises en place. L'entretien réalisé sur les RD concernées par la déviation suite à l'effondrement du pont de Mirepoix-sur-Tarn a nécessité 31 000 € de travaux d'entretien sur la RD 22 (essentiellement du reprofilage de rives et du traitement de déformations de chaussée entre le Pont de Bessières et l'entrée d'agglomération de Layrac).

<u>Ligne S5115 : Mirepoix – Collège de Bessières</u>

Actuellement, depuis Mirepoix-sur-Tarn, pour se rendre au collège de Bessières, le transport scolaire mis en place emprunte le pont situé « Route de Toulouse » (RD15), à l'Ouest de l'ancien pont sur le Tarn. Le trajet aller n'a pas été impacté par l'effondrement du pont sur le Tarn car cet itinéraire était déjà celui utilisé historiquement.

Dans le sens retour, depuis le collège de Bessières, pour se rendre à Mirepoix-sur-Tarn, le bus empruntait initialement la RD630 jusqu'au pont sur le Tarn. Aujourd'hui, il passe par le pont situé au droit du centre-ville de Bessières, à l'Est de l'ancien pont sur le Tarn. Ce nouveau tracé n'a pas d'incidence sur le temps de parcours (ou l'allonge de quelques minutes selon les conditions de circulation mais l'impact n'est pas significatif).

[1] les données du recensement de 2020 seront à priori disponible fin d'année 2021.

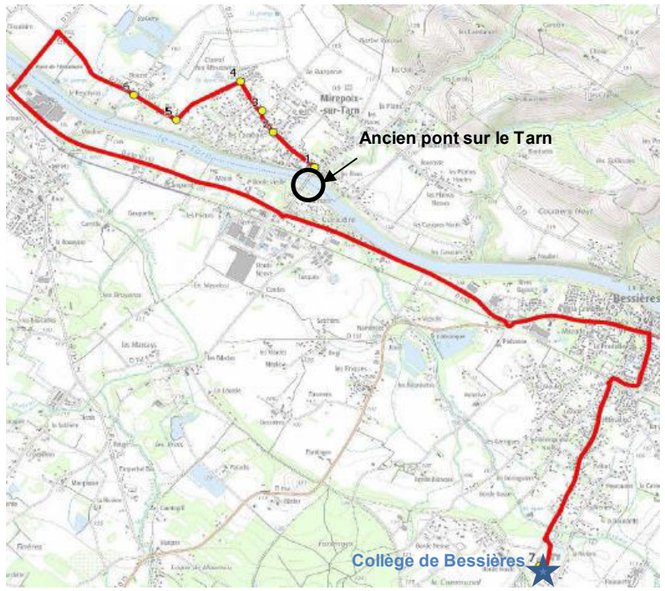


Figure 78 : Transport scolaire Mirepoix-sur-Tarn – collège de Bessières Sens aller (non modifié)

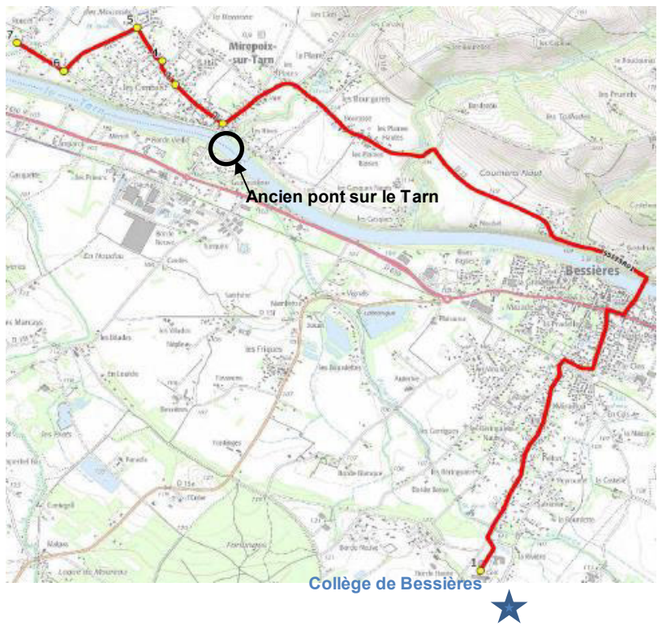


Figure 79 : Transport scolaire Mirepoix-sur-Tarn – collège de Bessières Sens retour (dévié par le pont de Bessières)

Ligne S5111 : Bessières – Collège de Bessières

Cette ligne couvre le secteur Col de Bessières et le centre-ville de Bessières.

Le sens aller et le sens retour ont été déviés suite à l'effondrement du pont sur le Tarn. En effet, le bus empruntait le pont sur le Tarn entre les arrêts « Église » sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn (arrêt 7 à l'aller et arrêt n°9 au retour) et « Barrèses » sur la commune de Bessières (arrêt n°8 à l'aller et arrêt n°10 au retour).

Aujourd'hui, le bus passe par le pont situé sur la commune de la Magdelaine-sur-Tarn, à l'Est de Mirepoix. Cette déviation entraîne un allongement du temps de parcours de 10 min pour les 7 premiers arrêts du circuit le matin et de 10 min également le soir pour les trois derniers arrêts.

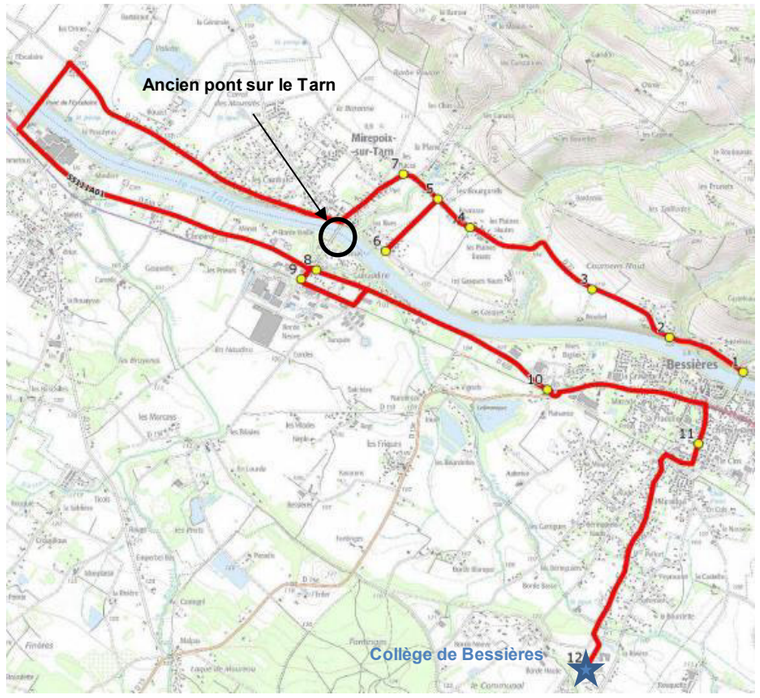


Figure 80 : Transport scolaire Bessières (centre-ville) - Le col de Bessières

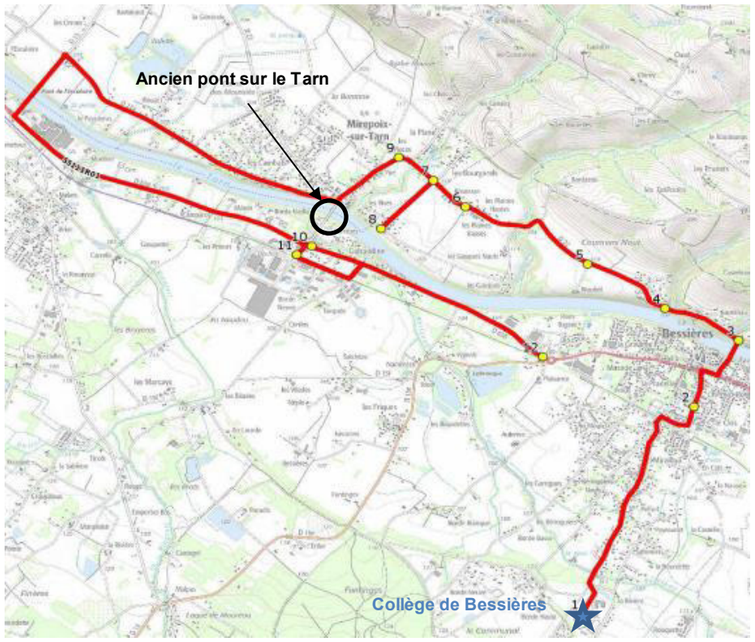


Figure 81 : Transport scolaire Bessières (centre-ville) - Le col de Bessières

Il est à noter qu'un autre circuit de transport scolaire a été dévié suite à l'effondrement du pont sur le Tarn. Il s'agit de la ligne S6141 Mirepoix-Collège de Villemur. La déviation mise en place passe par le pont de Bessières, plus à l'Ouest, n'allongeant pas le temps de parcours (ou de quelques minutes selon les conditions de trafic).

Les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn ne disposent pas de lycées sur leur territoire communal.

Le lycée général de rattachement est situé sur la commune de Fronton : il s'agit du lycée général public Pierre Bourdieu, situé à environ de 20 km à l'Ouest de Mirepoix-sur-Tarn et Bessières.

Pour se rendre à ce lycée en voiture, le pont sur le Tarn n'est pas emprunté : les habitants de Bessières n'ont pas à franchir le Tarn et les Mirapiciens passent par le pont « Route de Toulouse » (RD15), à l'Ouest de l'ancien pont sur le Tarn.

En termes de transport scolaire, une ligne de bus, du réseau liO – Arc-en-Ciel (géré par le département), existe : la ligne 375 Buzet-sur-Tarn – Fronton passant par Bessières et Mirepoix-sur-Tarn.

Initialement, cette ligne de bus empruntait l'ancien pont sur le Tarn. Suite à l'effondrement du pont sur le Tarn, une déviation a été mise en place.

Sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières, la desserte des établissements scolaires est assurée par des lignes consacrées au transport scolaire.

Deux lignes de bus scolaires passent par la commune de Mirepoix-sur-Tarn et permettent de desservir le collège de Bessières. Initialement, ces deux lignes de bus empruntaient l'ancien pont sur le Tarn (du fait de l'effondrement du pont, des déviations ont été mises en place).

- La ligne S5115 : Mirepoix – Collège de Bessières
- La ligne S5111 : Bessières – Collège de Bessières

D'autres lignes sont aussi empruntées pour se rendre dans les établissements scolaires les plus proches :

- La ligne S6141 : Mirepoix - Collège de Villemur
- La ligne 375 : Buzet-sur-Tarn – Fronton passant par Bessières et Mirepoix-sur-Tarn

Un lycée privé est également présent au Sud de Mirepoix-sur-Tarn et Bessières, le lycée d'enseignement professionnel rural l'Oustal situé sur la commune de Montastruc la Conseillère. Cet établissement est situé à environ 11km de Mirepoix-sur-Tarn et Bessières.

Depuis Mirepoix-sur-Tarn, l'ancien pont sur le Tarn était utilisé pour se rendre à cet établissement. Il permettait un trajet de 12 km contre environ 15 km en passant par le pont à l'Est situé au niveau du centre-ville de Bessières.

Il est à noter également la présence d'un centre de formation sur la commune de Bessières, le CFA Unicem Occitanie Industrie, Carrières et Mat de construction. Ce centre de formation est situé le long de la RD630, au droit de l'ancien pont sur le Tarn. L'ancien pont sur le Tarn constituait donc un accès privilégié pour les habitants de Mirepoix-sur-Tarn.

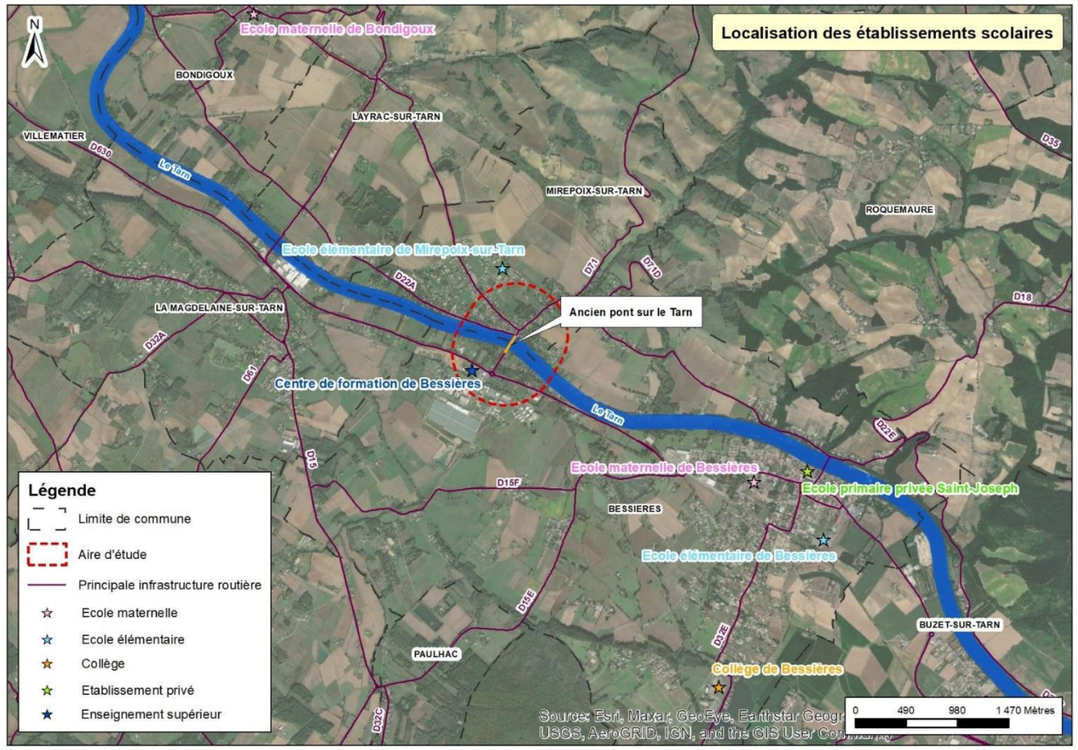


Figure 82 : Localisation des établissements scolaires

B. Équipements sportifs et culturels

Au sein des communes, différents équipements culturels et sportifs sont présents : salle des Fêtes, cinéma sur la commune de Bessières, stades et complexes sportifs sur les deux communes (route de Layrac coté Bessières), etc.

Cependant, aucun élément sportif ou culturel n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate.

C. Santé et secours

Le SDIS de Villemur-sur-Tarn intervient sur les communes de Mirepoix-sur-Tarn et Bessières. Ce centre de secours est situé à environ 8 km du centre-ville de Mirepoix-sur-Tarn et 10 km du centre-ville de Bessières.

Situé en rive gauche du Tarn, les secours sont amenés à le traverser pour se rendre à Mirepoix-sur-Tarn principalement. L'ancien pont sur le Tarn peut être emprunté mais le trajet est équivalent en passant par

le pont situé route de Toulouse (RD15) sur la commune de La Magdelaine-sur-Tarn, à l'Ouest de ce dernier.

Aucune clinique ou centre hospitalier n'est situé sur les communes de Bessières et Mirepoix-sur-Tarn.

Une clinique est localisée au niveau de la commune de Bondigoux. Il s'agit de la clinique du Château de Vernhes, située à environ 5km de Mirepoix et environ 9 km de Bessières.

Étant en rive droite du Tarn, seuls les habitants de Bessières sont amenés à le franchir pour se rendre à cette clinique. Le trajet préférentiel emprunte le pont situé Route de Toulouse (RD15) sur la commune de La Magdelaine-sur-Tarn, à l'Ouest de l'ancien pont sur le Tarn.

Au-delà de cette clinique, les centres hospitaliers les plus proches sont situés à Gaillac, Graulhet, Montauban ou encore Toulouse. L'ancien pont sur le Tarn n'est pas sollicité pour se rendre à ces hôpitaux.

Finalement, l'effondrement du pont oblige maintenant les services de secours à emprunter le pont route de Toulouse et à traverser la commune de Mirepoix-sur-Tarn. En temps normal, les temps de trajets sont identiques pour les deux trajets, en pratique, la traversée de cette commune peut ponctuellement être source de ralentissement (trafic plus important à certaines heures, travaux, accidents, etc.).

De plus, l'effondrement du pont supprime tout itinéraire alternatif rapide pour rejoindre Mirepoix-sur-Tarn.

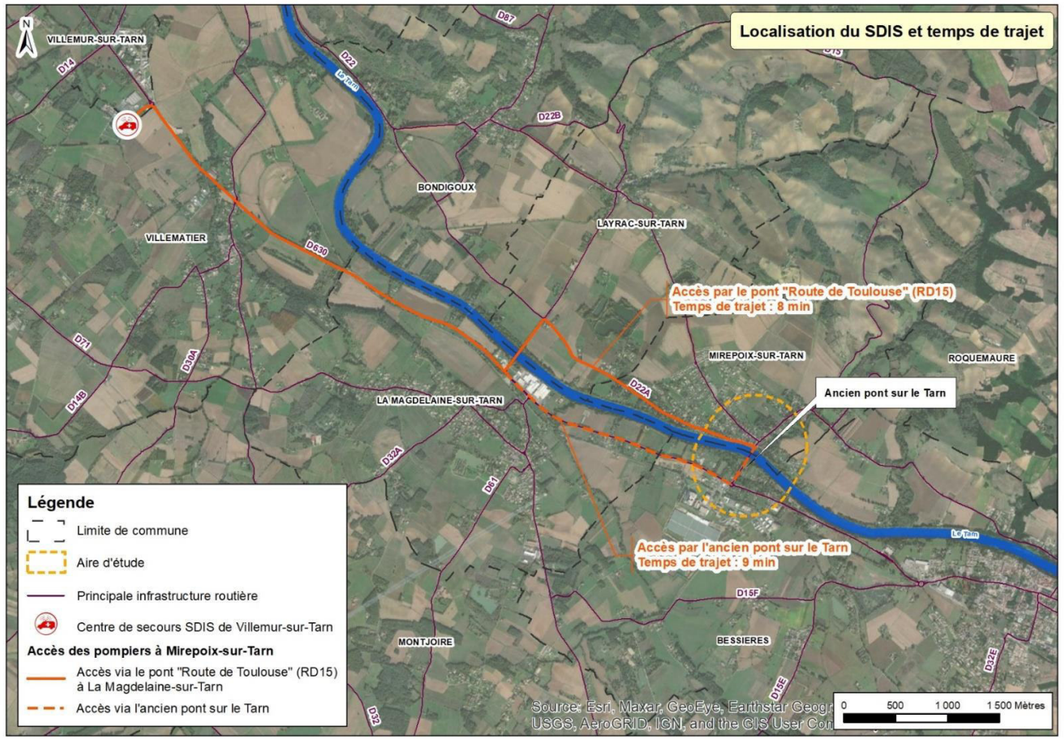


Figure 83 : Localisation du SDIS et temps de trajet

ACTIVITES HUMAINES

Ces deux communes dépendent en grande partie des activités liées aux commerces, à la construction et aux services. Le taux de chômage suit les tendances de l'échelle nationale en 2021 avec un taux même plus faible sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn.

L'aire d'étude est située à proximité du Parc d'Activités du Triangle, qui concentre la plupart des emplois disponibles au sein des communes. L'ancien pont sur le Tarn constituait la voie d'accès privilégiée à cette zone et permettait de développer les activités.

Elle dispose aussi des structures scolaires et des lignes de transport scolaire qui ont été impactées suite à l'effondrement de l'ancien pont (allongement du temps de trajet, etc.). C'est aussi le cas pour les services de santé et de secours.

III.4.3. Occupation des sols

Autour du cours d'eau du Tarn, élément central de l'aire d'étude, les zones urbaines côtoient les zones naturelles et agricoles.

En rive droite du Tarn, sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, un tissu urbain, composant le centre-bourg de la commune, est intercepté au Nord-Ouest de l'aire d'étude. Il se compose principalement d'habitations mais également de quelques commerces. Des parcelles agricoles et des zones naturelles, principalement localisées autour du cours d'eau du Lauzat, viennent compléter le paysage.

En rive gauche du Tarn, sur la commune de Bessières, quelques habitations sont présentes en bordure du Tarn, notamment à l'Est de la RD71. Cette commune est marquée par une zone industrielle et commerciale, la Zone d'Activité du Triangle. Celle-ci couvre la partie Sud-Ouest de l'aire d'étude (hors aire d'étude immédiate), au Sud de la RD630. Des zones naturelles et agricoles sont également présentes ; elles se situent majoritairement entre le Tarn et la RD630.

Figure 84 : Présentation de l'occupation du sol sur les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn

OCCUPATION DES SOLS

Sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, l'aire d'étude est principalement composée d'habitations, de petits commerces, complétée par des zones naturelles. Sur la commune de Bessières, l'aire d'étude est principalement marquée par une zone industrielle et commerciale, la Zone d'activité du Triangle, et également des parcelles naturelles et agricoles.

L'aire d'étude immédiate et quant à elle principalement composée du Tarn et de ses ripisylves. Elle est également bordée par le centre urbain de Mirepoix-sur-Tarn et quelques habitations sur la commune de Bessières.

III.4.4. Réseaux divers

III.4.4.1. Adduction en eau potable et assainissement

« Réseau 31 » (service public de l'eau) est chargé de la gestion de l'eau potable sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn. Ce service assure les différentes missions concernant la gestion de l'eau potable, du captage à la distribution mais aussi le traitement, le contrôle de l'eau et l'assainissement. Coté Bessières, « Réseau 31 » assure également ces missions.

L'aire d'étude intercepte ce réseau sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn (cf. carte suivante).

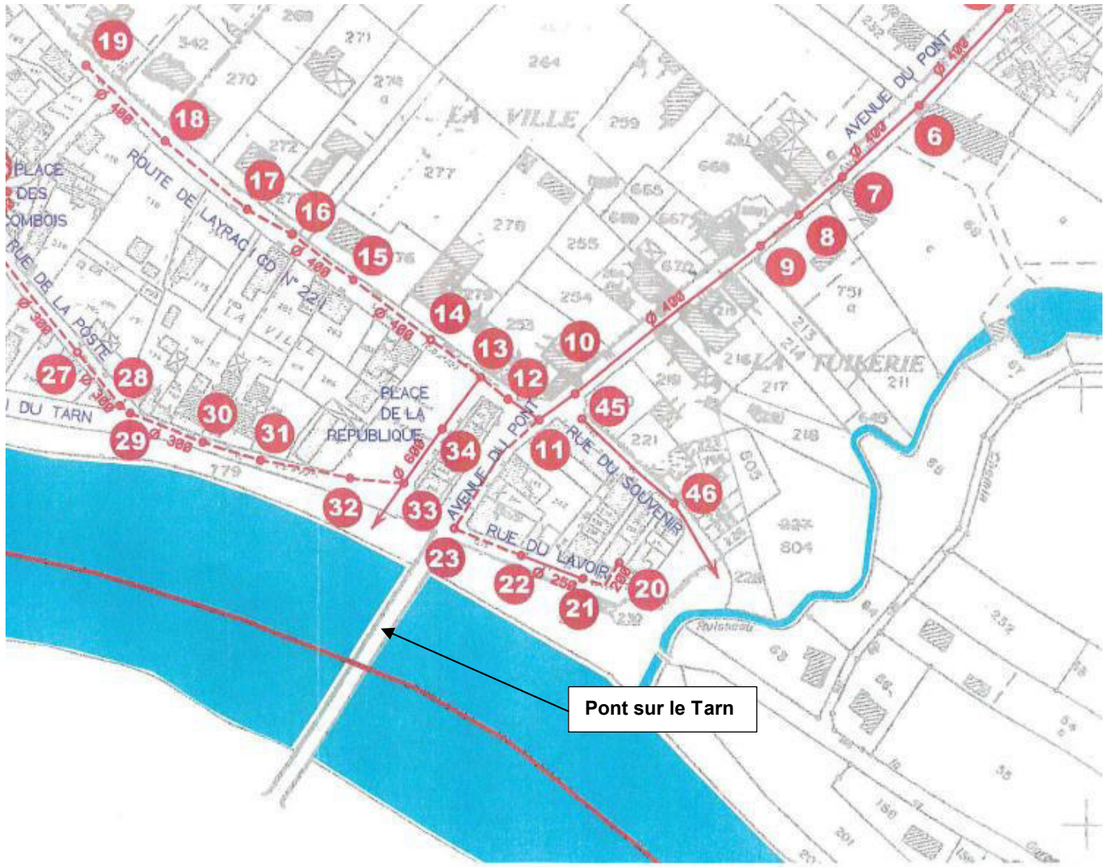


Figure 85 : Réseau d'assainissement sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn

III.4.4.2. Autres réseaux

Une servitude relative à l'établissement des lignes et canalisations électrique se trouve au nord de la commune de Mirepoix-sur-Tarn : elle n'intercepte pas l'aire d'étude immédiate.

Pour la commune de Bessières, les servitudes relatives à l'établissement des lignes et des canalisations électriques se trouvent en dehors de l'aire d'étude immédiate.

RESEAUX DIVERS

Le service d'adduction en eau potable est géré par le service « Réseau 31 » tout comme le service d'assainissement. L'aire d'étude intercepte le réseau d'assainissement de la commune de Mirepoix-sur-Tarn

III.4.5. Risques technologiques

Les zones d'activités commerciales et industrielles sont principalement situées au Sud de l'aire d'étude sur la commune de Bessières. La zone d'activités compte notamment des entreprises du BPT, automobile, de matériaux, des commerces, …

Dans ce secteur, une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) est implantée. Il s'agit du site ECONOTRE soumis à autorisation du fait de son activité de traitement et d'élimination des déchets non dangereux. **Toutefois, ce site n'est pas situé au sein de l'aire d'étude immédiate.**

Aucun site SEVESO et aucun Plan de Prévention des Risques technologiques n'est recensé dans l'aire d'étude.

L'aire d'étude est également concernée par des zones agricoles. De grandes parcelles agricoles s'étendent autour des zones urbanisées, autant au Nord qu'au Sud de l'aire d'étude.

Sur la commune de Bessières, une pépinière est installée en bordure du Tarn à l'Ouest de la RD71. Des serres sont également présentes plus au Sud en bordure de l'aire d'étude.

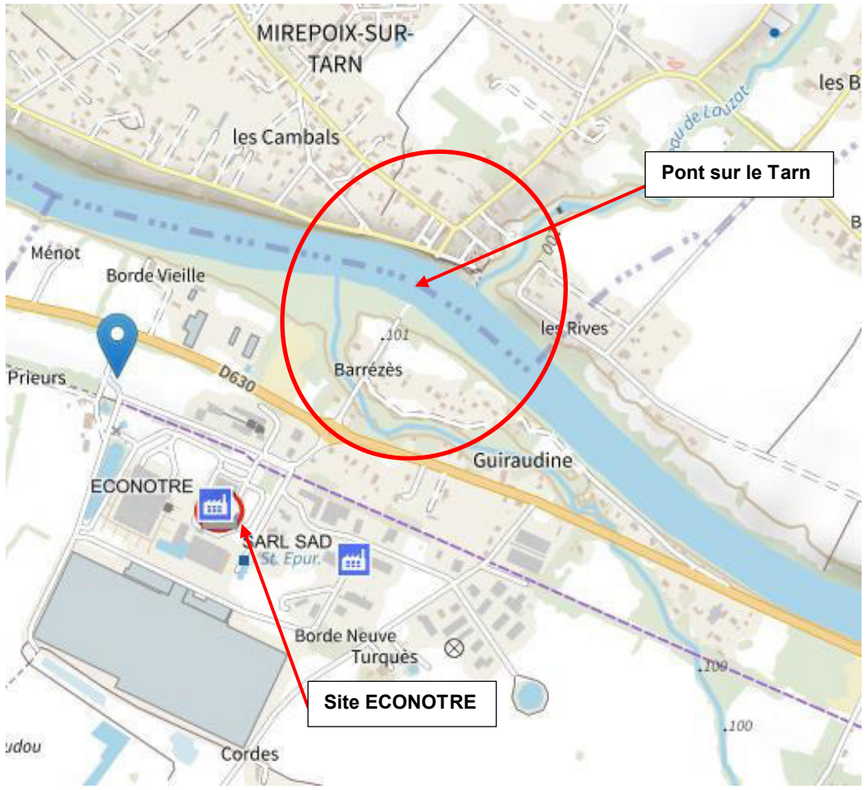


Figure 86 : Présentation des ICPE à proximité de l'aire d'étude

RISQUES TECHNOLOGIQUES

Aucun risque particulier n'est recensé au sein de l'aire d'étude immédiate par rapport aux risques technologiques.

III.4.6. Déplacements, mobilité et trafic

Les principaux axes routiers interceptés par l'aire d'étude ou à proximité sont :

- les **RD22** et **RD22a,** permettant entre autre de relier Mirepoix-sur-Tarn à Villemur-sur-Tarn. La RD22 passe par les communes de Layrac-sur-Tarn et Bondigoux ; la RD22a, quant à elle, longe le Tarn et sont interceptée par l'aire d'étude;
- la **RD630** qui permet de relier Buzet-sur-Tarn et l'autoroute du Pastel à Montauban dans le Tarn-et-Garonne, située au sud de l'aire d'étude.
- la **RD71**, axe routier permettant initialement de relier Mirepoix-sur-Tarn à Bessières via le pont sur le Tarn avant son effondrement en 2019 située au nord de l'aire d'étude ;

Lors d'un comptage routier réalisé en 2015, la RD71, au droit du pont sur le Tarn encore en service, comptait un trafic moyen journalier annuel de 1 965 véhicules par jour dont 2,2% de poids lourds.

Au cours de la même année, la RD630 comptait un trafic moyen journalier annuel de 6 505 véhicules par jour dont 7,9% de poids lourds.

Un comptage routier réalisé en 2008 au droit de la RD22 en direction de Layrac-sur-Tarn présentait un trafic moyen journalier annuel de 401 véhicules par jour dont 4% de poids lourds.

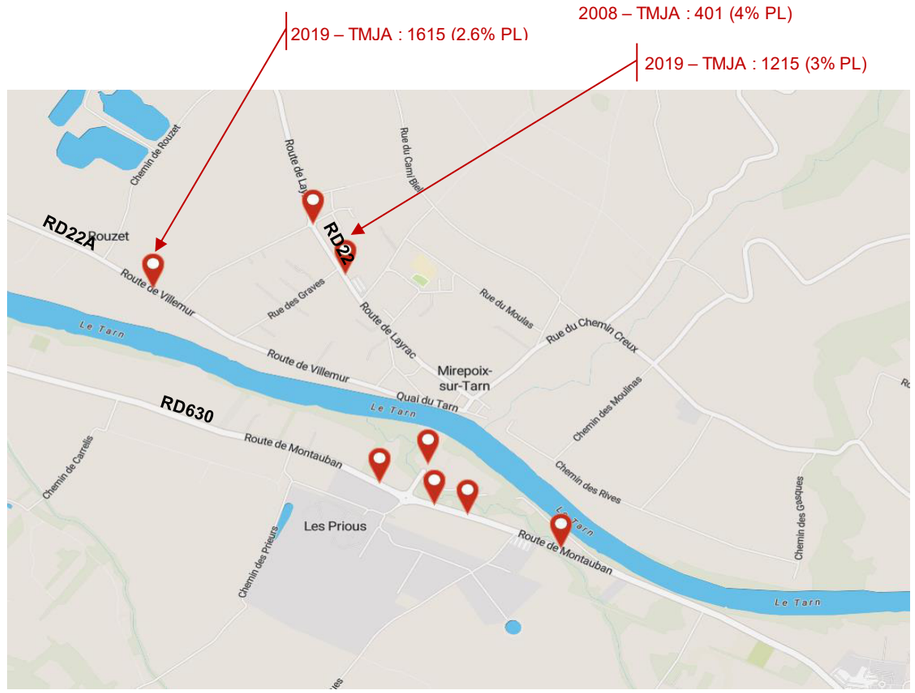


Figure 87 : Présentation du trafic au sein de l'aire d'étude

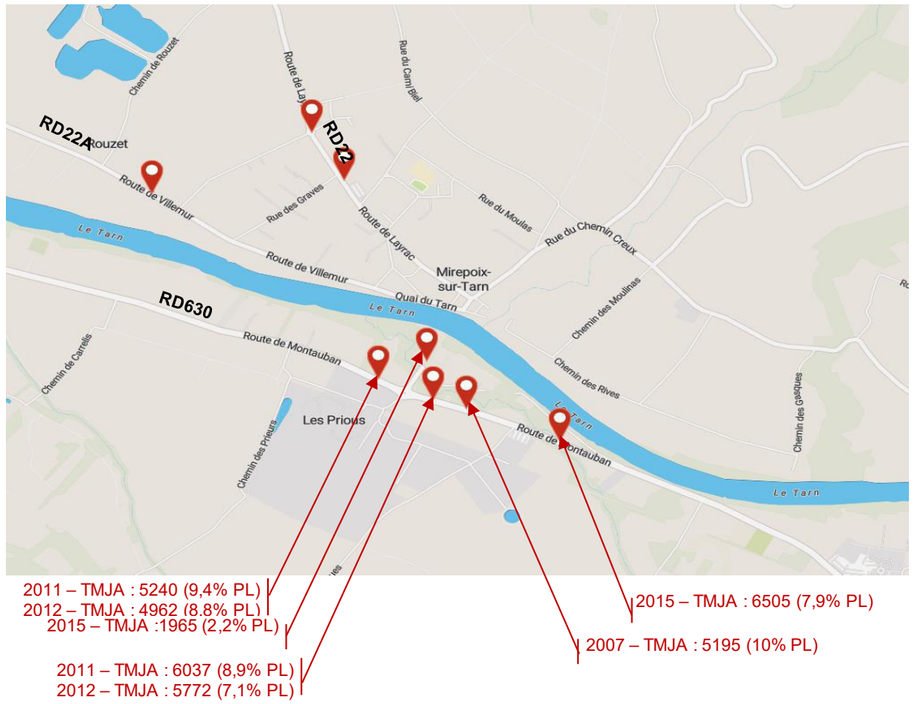


Figure 88 : Présentation du trafic au sein de l'aire d'étude

III.4.6.1. Transport en commun

Les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières sont desservies par des lignes de bus du réseau liO-Arc-en-Ciel.

La commune de Bessières compte 5 lignes régulières :

- **ligne Hop ! 304** Bessières – Montastruc – Balma (métro), dont deux arrêts sont situés sur Bessières (Esplanade et Le Triangle) ;
- ligne 353 Bessières – Gragnague – Balma (métro), dont Bessières est le terminus ;
- ligne 354 Buzet – Montjoire – Toulouse dont trois arrêts sont présents sur Bessières ;
- **ligne 355** Villemur – Montastruc – Toulouse dont trois arrêts sont présents sur Bessières ;
- **ligne 375** Buzet – Villemur – Fronton – Lycée, dont deux arrêts sont présents sur Bessières. Il est à noter que cette ligne dessert le lycée de Fronton qui accueille les élèves de Mirepoix-sur-Tarn et Bessières.

La commune de Mirepoix-sur-Tarn est concernée également par les lignes Hop !304, 355 et 375.

Ces trois lignes empruntaient l'ancien pont sur le Tarn. Des déviations ont été mises en place suite à son effondrement : les arrêts « Place de la République » et « Route de Layrac » situés sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn ont été reportés au niveau de la salle des fêtes de Mirepoix-sur-Tarn pour les lignes 355 et 375. Le terminus de la ligne Hop !304, initialement situé à Bessières (arrêt Le Triangle), a également été déplacé au niveau du parking de la salle des fêtes de Mirepoix-sur-Tarn, étant donné qu'il n'est plus possible de franchir le Tarn entre l'arrêt du Triangle et Mirepoix-sur-Tarn.

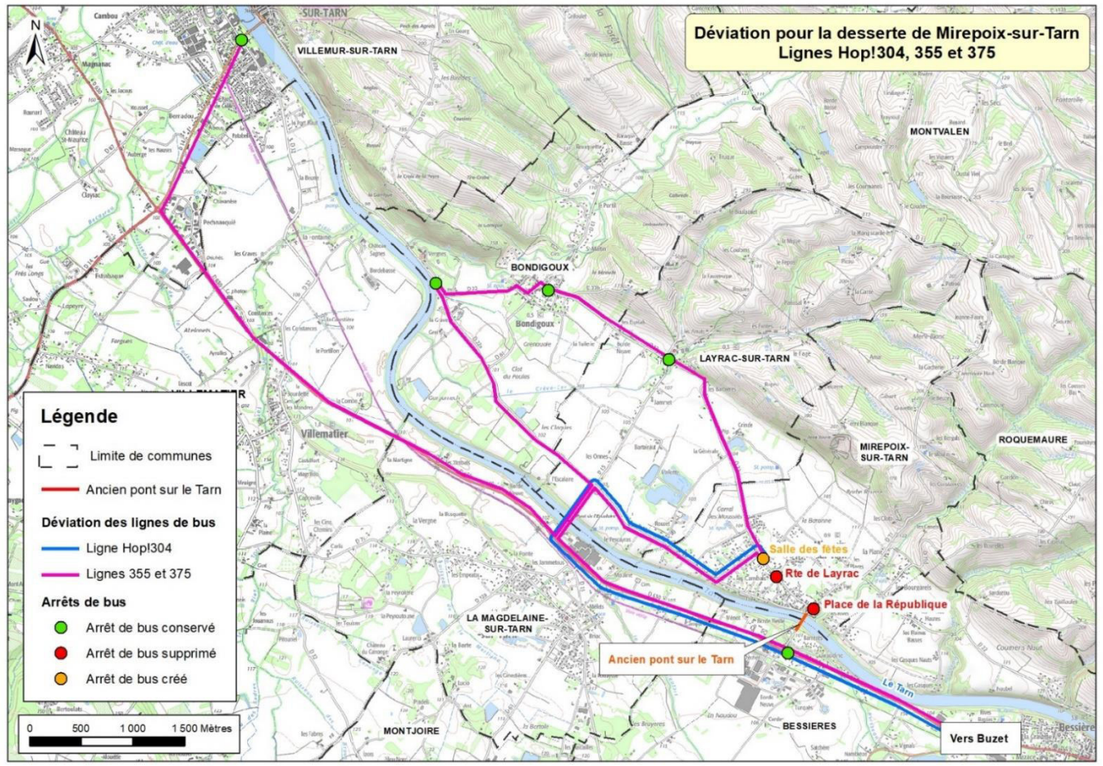


Figure 89 : Déviation pour la desserte de Mirepoix-sur-Tarn Lignes Hop !304, 355 et 375

Suite à la déviation mise en place, le temps de trajet est compris entre 47 min et 52 min selon les horaires de circulation.

Les déviations existantes ont fortement impacté les conditions de circulation en transport en commun, avec des arrêts du bus supprimés et de nouveau créés pour compenser. Ces changements sont à l'origine de nuisances sonores supplémentaires sur certaines routes qui n'étaient pas empruntées par les transports en communs et d'un allongement général des temps de parcours. Les nouveaux itinéraires empruntent également des rues plus étroites, dégradant les accotements et rendant la circulation plus compliquée.

L'entretien réalisé sur les RD concernées par la déviation suite à l'effondrement du pont de Mirepoix-sur-Tarn a nécessité 31 000 € de travaux d'entretien sur la RD 22 (essentiellement du reprofilage de rives et du traitement de déformations de chaussée entre le Pont de Bessières et l'entrée d'agglomération de Layrac).

Ainsi, les conditions de circulation se sont avérées plus difficiles et le cadre de vie dégradé suite à l'effondrement de l'ancien pont sur le Tarn. Ces désagréments ont d'ailleurs été soulevé à plusieurs reprises par les riverains lors de la concertation.

III.4.6.2. Modes doux

La communauté de communes **Val'Aïgo,** dont font partie les communes de Mirepoix-sur-Tarn et Bessières, dispose d'une **voie verte aménagée** sur un ancien tronçon de voie ferrée. En 2008, un premier tronçon a été réaménagé et permet de relier Villemur-sur-Tarn à la Magdelaine-sur-Tarn.

En 2019, de nouveaux aménagements permettent de rejoindre :

- la commune de Nohic à l'Ouest de Villemur-sur-Tarn et de se connecter à la voie verte du Tarn-et-Garonne jusqu'à Montauban
- la commune de Bessières à l'Est de la Magdelaine-sur-Tarn avec, à termes, pour objectif de relier Buzet-sur-Tarn et le département du Tarn.

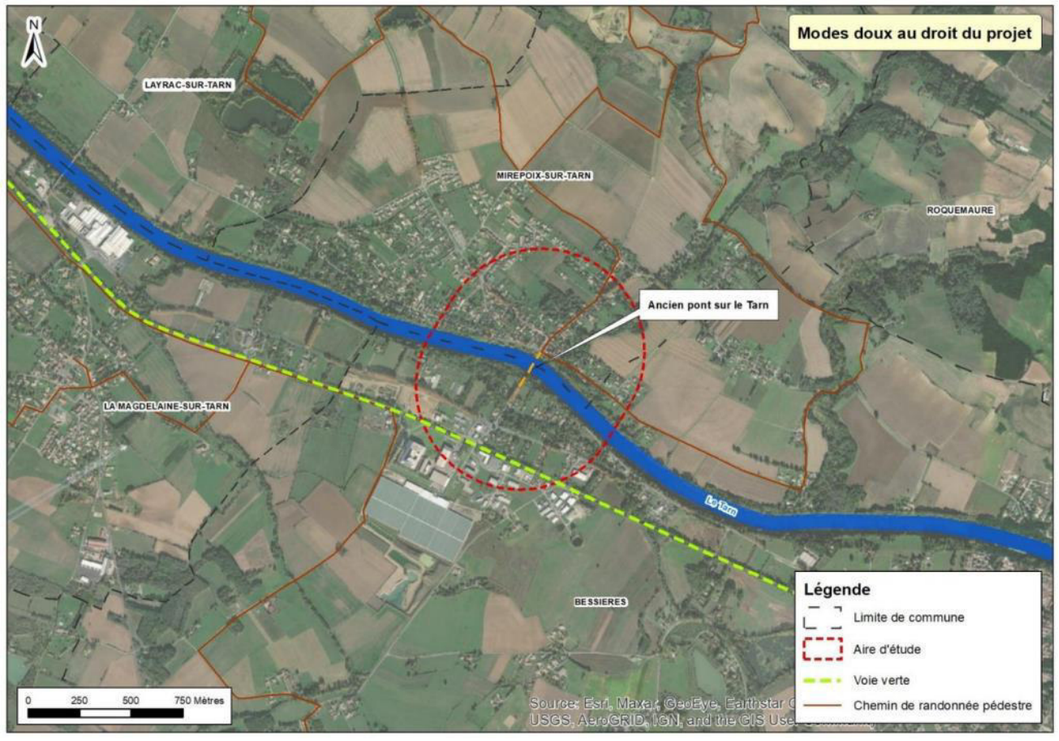


Figure 90 : Présentation des modes doux au droit du projet

La voie verte de la communauté de communes est située à environ 350 m au Sud du pont.

Plusieurs chemins pédestres jalonnent les communes du Val'Aïgo de part et d'autre du Tarn. Un chemin de randonnée est présent sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, au départ de la Place de la République. La commune de Bessières est également traversée par un parcours de randonnée au départ de la Magdelaine-sur-Tarn vers la forêt de Buzet. Aucun chemin pédestre ne franchit le Tarn au droit de l'ancien pont sur le Tarn.

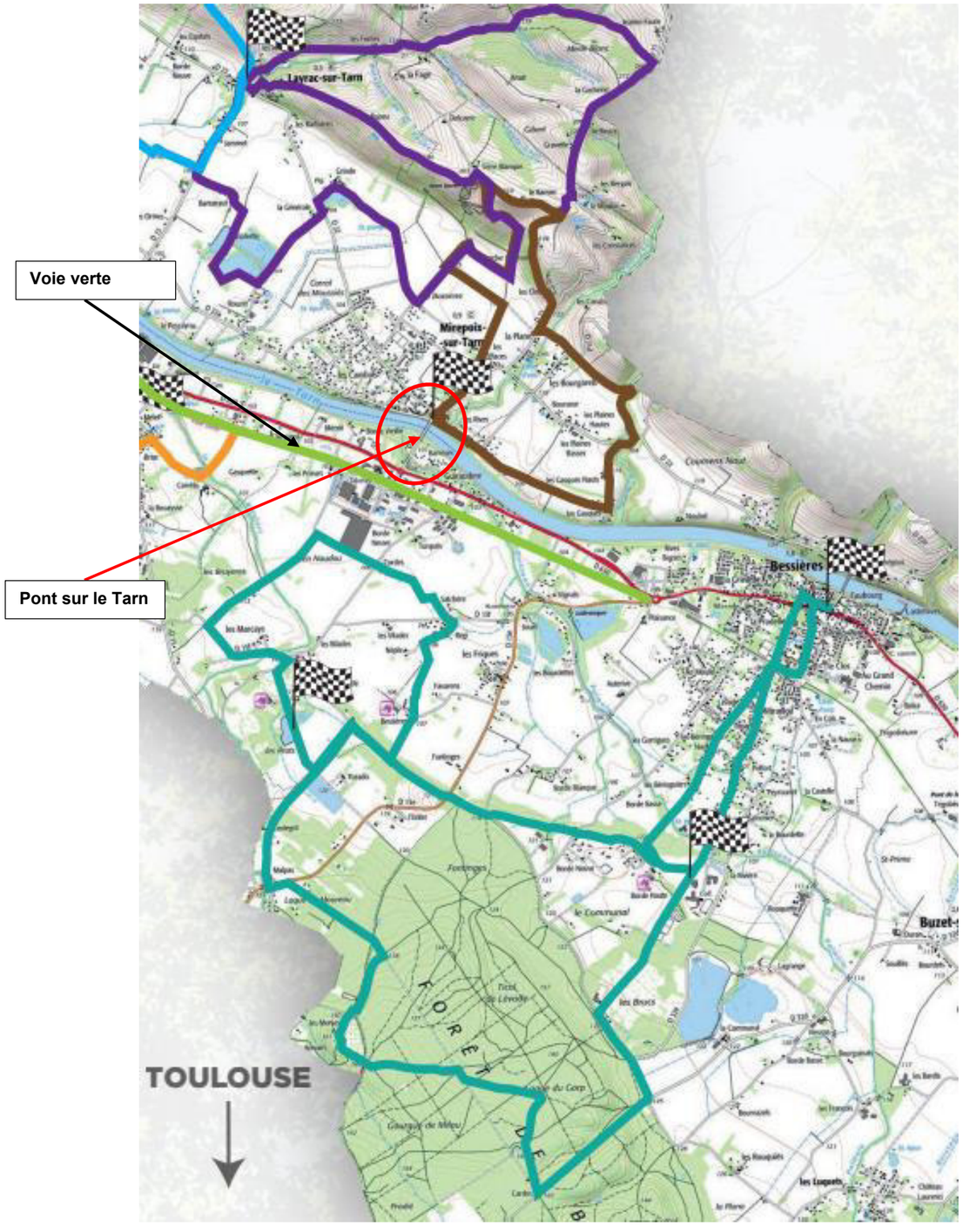


Figure 91 : Présentation des itinéraires de randonnées

Par ailleurs, un chemin de halage existe le long du Tarn sur la commune de Bessières, au droit immédiat de l'ancien pont, et rejoint le le chemin de la Guiraudine en direction du centre de de Bessières.

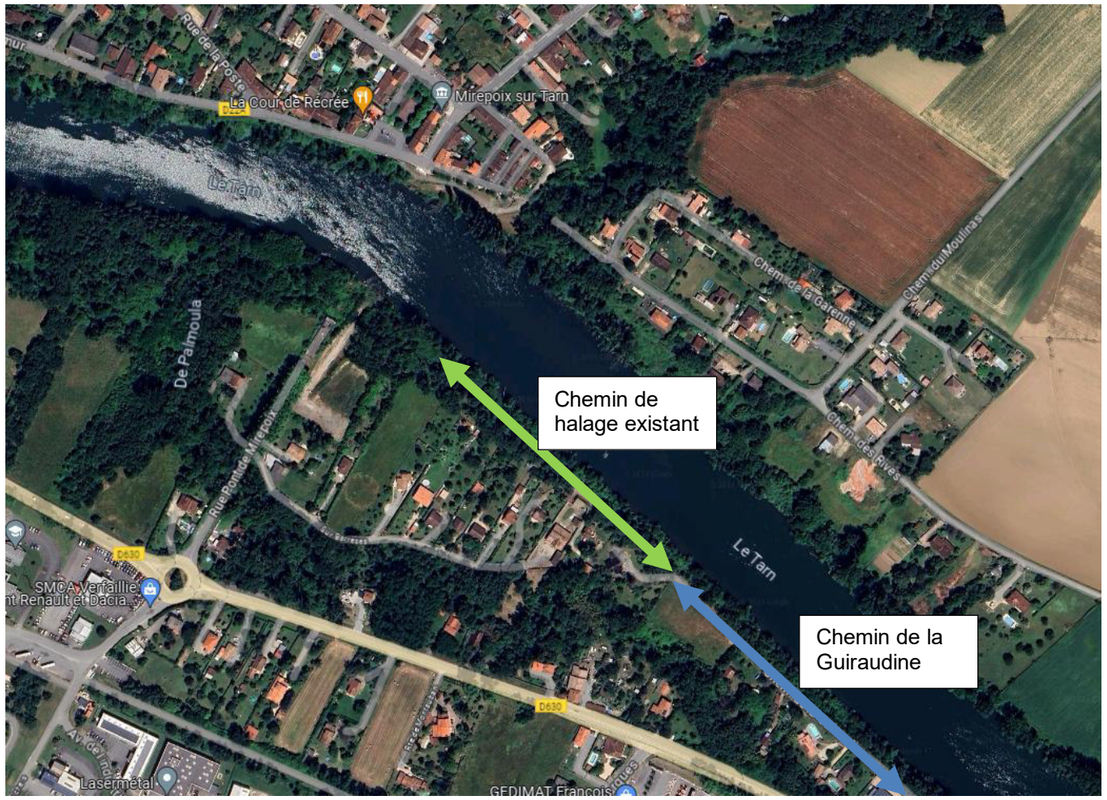


Figure 92 : Chemin de halage existant

DEPLACEMENTS, MOBILITE ET TRAFIC

Les principaux axes routiers interceptés par l'aire d'étude sont :

-les RD22 et RD22a

Les principaux axes situés à proximité de l'aire d'étude sont :

-la RD71, qui permettait initialement de relier Mirepoix-sur-Tarn à Bessières via le pont sur le Tarn avant son effondrement

-la RD630

Des lignes de transport en commun et de transport scolaire desservent les deux communes qui font l'objet de déviations avec, pour plusieurs d'entre elles, un allongement des temps de parcours et une dégradation des conditions de circulation depuis l'effondrement du pont.

Une voie verte est située à environ 350m de l'ancien pont et de nombreux chemins de randonnées sont recensés, en particulier sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn. Il est à noter également la présence d'un chemin de halage le long du Tarn au droit de l'ancien pont sur la commune de Bessières.

III.4.7. Document d'urbanisme

L'analyse de la compatibilité du projet avec les PLU est présentée dans la partie « Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et de planification opposables » (cf. partie VI.)

Les deux communes de l'aire d'étude disposent d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU).

III.4.7.1. PLU de Mirepoix-sur-Tarn

Le PLU de Mirepoix-Sur-Tarn a été approuvé le 23 novembre 2006 puis révisé le 29 mars 2022.

Sur le territoire communal de Mirepoix-sur-Tarn, l'aire d'étude immédiate est concernée par les zonages du PLU suivants :

- Des zones naturelles à protéger (NP) et des zones naturelles destinées à des espaces publics paysagers (NL2) ;
- Des zones du centre-bourg historique (U1) ;

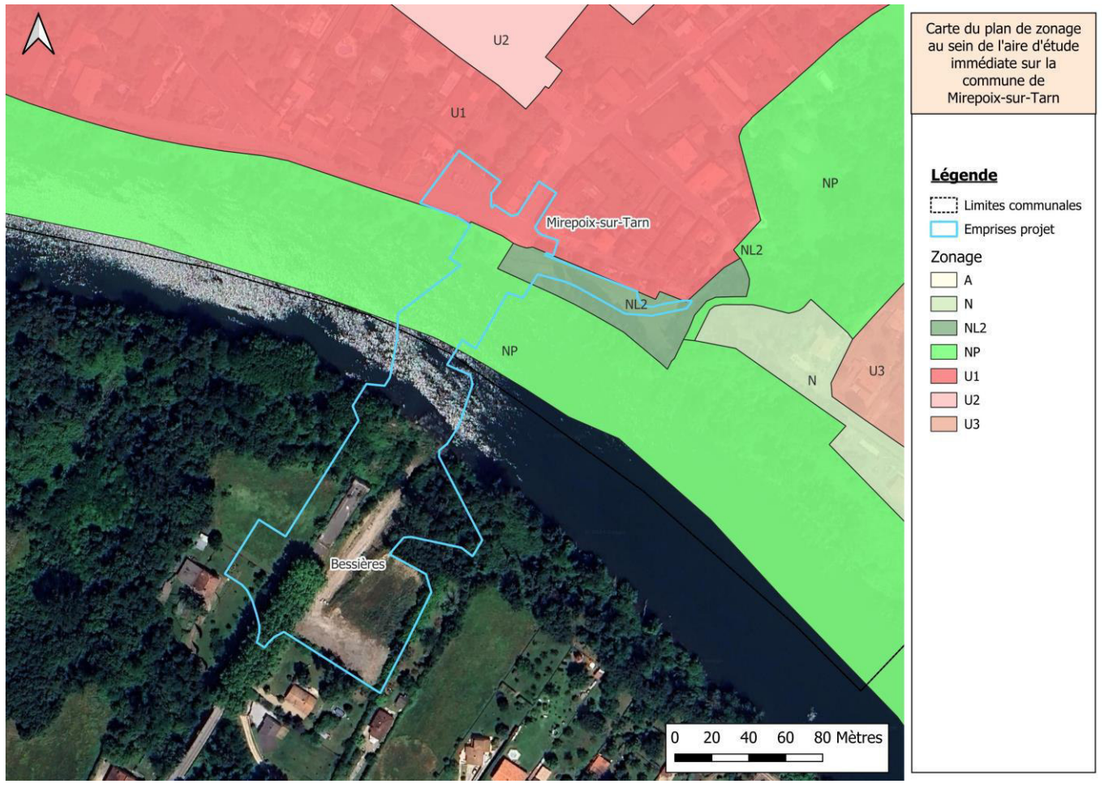


Figure 93 : Carte du plan de zonage du PLU sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn

L'aire d'étude immédiate est concernée par des Espaces Boisés Classés (EBC), principalement localisés aux abords du Tarn et du ruisseau de Lauzat.

Elle intercepte également un élément du patrimoine végétal (EPV) à préserver ou à protéger au titre de l'article L151-19 du Code de l'Urbanisme (EPV n°9).

Zonages :

Sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, le pont sur le Tarn intercepte principalement la zone « naturelle à protéger » NP mais également une zone « naturelle destinée à des espaces publics paysagers » (NL2), sur l'extrémité Nord-Est de pont.

Espaces Boisés Classés (EBC) et Élément du Patrimoine Végétal (EPV) :

Le pont sur le Tarn est bordé sur ces deux berges par des Espaces Boisés Classés. Il est également concerné, en rive droite du Tarn, par un élément du patrimoine végétal (EPV n°9) à préserver ou à protéger au titre de l'article L151-23 du Code de l'Urbanisme.

Un élément du patrimoine bâti (EPB n°7) est également présent à moins de 20 m au Nord du pont (hors aire d'étude immédiate).

Zone naturelle à protéger (NP) :

Dans cette zone, comme dans l'ensemble des zones naturelles, toute occupation ou utilisation du sol, autre que celles autorisées sous conditions à l'article N-2, est interdite.

Dans la zone NP, sont autorisés sous réserve de la prise en compte des prescriptions des Plans de Préventions des Risques en vigueur :

- *les ouvrages et installations nécessaires à l'irrigation et au drainage ;*
- *les constructions et installations nécessaires aux services publics d'intérêt collectif à condition qu'elles ne compromettent pas l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain d'implantation et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.*

Zone naturelle destinée à des espaces publics paysagers (NL2)

Dans cette zone, comme dans l'ensemble des zones naturelles, toute occupation ou utilisation du sol, autre que celles autorisées sous conditions à l'article N-2, est interdite.

Dans la zone NL2, sont autorisés sous réserve de la prise en compte des prescriptions des Plans de Préventions des Risques en vigueur :

- *les aménagements légers (chemins piétonniers et objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public) ;*
- *les constructions et installations nécessaires aux services publics d'intérêt collectif à condition qu'elles ne compromettent pas l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain d'implantation et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.*

III.4.7.2. PLU de Bessières

Le PLU de Bessières a été approuvé le 3 juillet 2019.

Sur le territoire communal de Bessières, l'aire d'étude immédiate est concernée par les zonages du PLU suivants :

- des zones naturelles (N);
- des zones naturelles à protéger (NP) ;

Des espaces boisés classés sont recensés au sein de l'aire d'étude.

En revanche, aucun emplacement réservé ou élément du patrimoine à protéger n'est intercepté par l'aire d'étude.

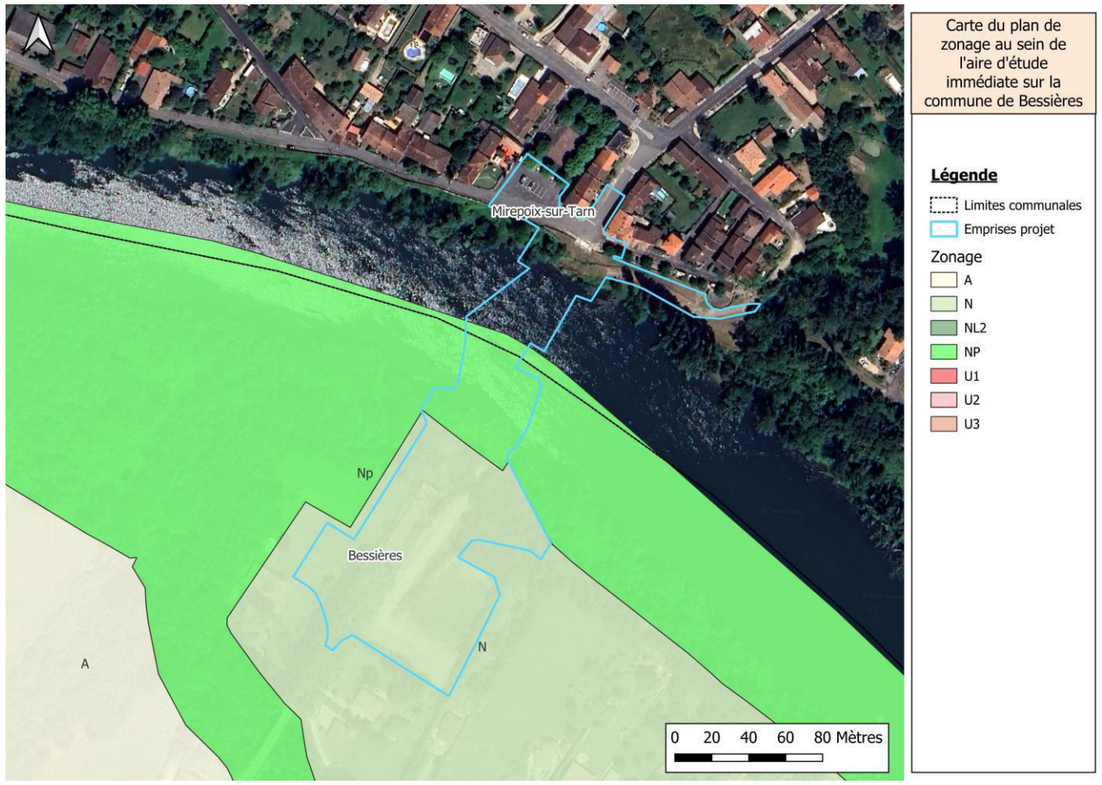


Figure 94 : Carte du plan de zonage sur la commune de Bessières

Zonages :

Sur la commune de Bessières, le pont sur le Tarn intercepte la zone naturelle N et le sous-secteur Np (zone naturelle protégée).

Espaces Boisés Classés (EBC) :

De même que sur la commune de Mirepoix-sur-Tan, les berges du Tarn sont identifiées en tant qu'Espaces Boisés Classés sur la commune de Bessières.

Zone naturelle (N) et sous-secteur Np :

Dans ces zones, toute occupation ou utilisation du sol, autre que celles autorisées sous conditions dans l'article N-2, est interdite.

Au sein de la zone N, sont autorisées sous conditions :

- *l'extension des constructions existantes à usage exclusivement d'habitation (non liées à l'activité agricole), dans la limite de 30% de la superficie de plancher initiale et de 200 m² de surface de plancher totale (existant + extension) du bâtiment à la date d'approbation du PLU, à condition :*
  - *que cela ne nécessite pas de renforcement des voies et réseaux publics assurant leur desserte ;*
  - *que l'aspect extérieur des constructions s'intègre dans les paysages naturels et bâtis environnants.*
- *les annexes aux habitations existantes à la date d'approbation du présent PLU sont autorisées. Elles devront être implantées en totalité à une distance d'éloignement de 30 mètres maximum de*

la construction principale à usage d'habitation et ne pas dépasser une emprise au sol totale de 50m² (hors piscines).
- *les ouvrages et installations nécessaires à l'irrigation.*
- *les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.*
- *les constructions et installations nécessaires à l'exercice du service public de collecte et de traitement des eaux usées (bureaux, sanitaires, espace d'accueil, unités de traitement, …).*
- *les constructions et installations nécessaires à l'exercice du service public de gestion et de collecte des eaux pluviales (bassin de rétention, lagunage, …).*

De plus, dans les secteurs soumis à un risque, se référer à la réglementation des Plan de Prévention des Risques Naturels annexée au présent PLU.

Dans le secteur Np, sont autorisés les ouvrages et installations nécessaires à l'irrigation et au drainage et les constructions et installations nécessaires aux services publics d'intérêt collectif.

DOCUMENTS D'URBANISME

L'emplacement du projet va notamment intercepter des zones « naturelles à protéger » et des zones « naturelles destinées à des espaces publics paysagers ». La principale contrainte est liée à la présence d'Espaces Boisés Classés situés sur les deux rives du Tarn.

Ces espaces nécessiteront notamment de réaliser une mise en compatibilité des PLU des deux communes afin de réduire leur surface au droit des emprises du projet.

Une partie spécifique liée aux documents d'urbanisme et de planification est détaillée dans la partie « Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et de planification opposables » (cf partie VI.)

III.4.8. Synthèse des enjeux sur le milieu humain

Au sein de l'aire d'étude, se côtoient des zones urbanisées ainsi que des zones agricoles et naturelles. Les zones d'habitat se situent principalement sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, sur la rive droite du Tarn alors que les zones industrielles et commerciales s'étendent au Sud de l'aire d'étude sur la commune de Bessières. Les zones agricoles et naturelles sont omniprésentes : elles s'étendent autour des zones urbaines sur l'ensemble de l'aire d'étude.

Concernant les activités et les risques, une ICPE est interceptée par l'aire d'étude rapprochée (établissement ECONOTRE), toutefois celle-ci n'est concernée par aucun site SEVESO, ni aucun Plan de Prévention des Risques technologiques. Il est à noter qu'aucune ICPE, n'est localisée au sein de l'aire d'étude immédiate.

Concernant les infrastructures de transport, les principales voies routières de l'aire d'étude sont la RD71, le RD22 et RD22a et la RD630. Seule la RD630 fait partie du classement des infrastructures de transport terrestres et est classée en catégorie 3.

Le secteur est desservi par les transports en commun, notamment scolaires, dont certains des itinéraires ont été impactés par l'effondrement du pont avec pour conséquence un allongement des temps de parcours, une dégradation des conditions de circulation et des nouvelles nuisances pour la population.

Une voie verte est présence à 350m de l'ancien pont. Elle chemine via une ancienne voie ferrée et permet de relier actuellement la commune de Bessières à la commune de Nohic dans le Tarn-et-Garonne. De multiples chemins de randonnées sont recensés, en particulier sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, et un chemin de halage au droit de l'ancien pont chemine le long du Tarn sur la commune de Bessières.

Les deux communes de l'aire d'étude disposent d'un Plan Local d'Urbanisme. L'aire d'étude immédiate intercepte des zones naturelles et urbaines. Le pont sur le Tarn est situé au sein des zones naturelles définies par les différents PLU (NP, NL2 et N). Il est également à noter que les berges du Tarn sont classées en Espaces Boisés Classés au niveau des deux PLUs concernés et qu'un Élément du Patrimoine Végétal (EPV) à protéger est recensé à proximité du projet sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn.

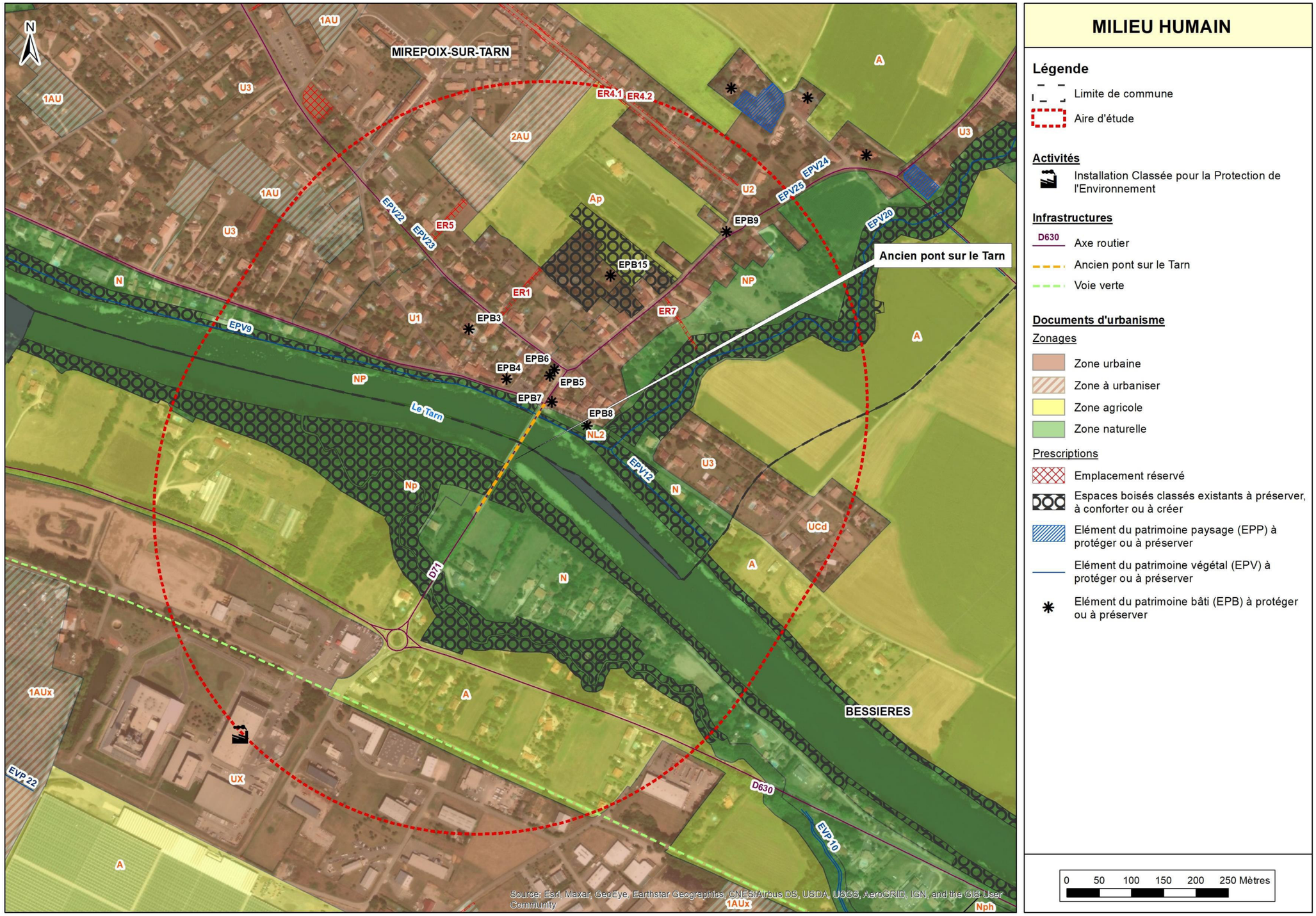


Figure 95 : Carte de synthèse des enjeux sur le milieu humain

III.5. SANTE HUMAINE ET CADRE DE VIE

III.5.1. Qualité de l'air

➢ Notions générales sur les polluants atmosphériques

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont choisis car ils sont représentatifs de certains types de pollution (industrielle ou automobile) et/ou parce que leurs effets nuisibles pour l'environnement et/ou la santé sont établis. Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique sont détaillés ci-après.

- Dioxyde de soufre : SO2

Les émissions de dioxyde de soufre dépendent de la teneur en soufre des combustibles (gazole, fuel, charbon...). Elles sont principalement libérées dans l'atmosphère par les cheminées des usines (centrales thermiques...) ou par les chauffages. Le secteur automobile « diesel » contribue, dans une faible mesure, à ces émissions.

- Particules en suspension : PM10 et PM2,5

Les combustions industrielles, le chauffage domestique et l'incinération des déchets font parties des sources d'émission de particules en suspension. Toutefois, la plus grande part de ces émissions provient des transports. Les poussières les plus fines (PM2,5) sont surtout émises par les moteurs diesel.

- Oxydes d'azote : NOx

Les émissions d'oxydes d'azote apparaissent dans toutes les combustions à hautes températures de combustibles fossiles (charbon, fuel, pétrole...). Le secteur des transports est responsable de plus de la moitié des émissions de NOx (les moteurs diesel en rejettent deux fois plus que les moteurs à essence catalysés). Le monoxyde d'azote (NO) rejeté par les pots d'échappement est oxydé par l'ozone et se transforme en dioxyde d'azote (NO2).

- Ozone : O3

L'ozone protège les organismes vivants en absorbant une partie des rayons ultra-violets dans la haute atmosphère. Toutefois, à basse altitude, ce gaz fortement oxydant est nuisible si sa concentration augmente trop fortement. C'est notamment le cas lorsque se produit une réaction chimique entre le dioxyde d'azote ou les hydrocarbures imbrûlés (polluants d'origine automobile) et le dioxygène de l'air. Cette réaction nécessite des conditions climatiques particulières : fort ensoleillement, températures élevées, faible humidité, absence de vent, phénomène d'inversion de température.

- Monoxyde de carbone : CO

Les émissions de monoxyde de carbone proviennent presque pour moitié du trafic routier bien que le monoxyde de carbone ne représente en moyenne que 6% des gaz d'échappement d'un véhicule à essence et qu'un véhicule diesel en émette 25 fois moins.

- Composés Organiques Volatils : COV

Les composés organiques volatils (dont le benzène) sont libérés lors de l'évaporation des carburants (remplissage des réservoirs), ou dans les gaz d'échappement. Ils sont émis majoritairement par le trafic automobile (34%), le reste des émissions provenant de processus industriels de combustion.

- Benzène

En air extérieur, le benzène est une substance émise naturellement par les volcans et les feux de forêts. Il est également présent dans les mélanges élaborés dans les raffineries de pétrole. Ces mélanges sont utilisés pour fabriquer les supercarburants des véhicules essence. Le trafic routier est le principal responsable des émissions de benzène en milieu urbain. Il entre dans la composition des carburants (max 1%).

- Les métaux

Les métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, des pétroles, des ordures ménagères et de certains procédés industriels particuliers. Ils se retrouvent généralement au niveau des particules (sauf le mercure qui est principalement gazeux).

➢ Documents liés à la qualité de l'air

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

Le SRADDET – Occitanie 2040 a été adopté par l'Assemblée régionale le 30 juin 2022 puis approuvé par le Préfet de région le 14 septembre 2022. Ce document stratégique de planification permet de déterminer les grandes priorités régionales en matière d'aménagement du territoire à moyen et longs termes. Il intègre 5 Schémas Régionaux préexistants, qui, de fait, ont été abrogés à l'approbation du SRADDET :

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) ;

- Le Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE) ;
- Le Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT) ;
- Le Schéma Régional de l'Intermodalité (SRI) ;
- Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD).

Encadré dans le SRADDET – Occitanie 2040, la stratégie Région à énergie positive (REPOS) prévoit des avancées majeures en termes de consommation énergétique et d'activités vertueuses dans plusieurs secteurs afin d'améliorer la qualité de l'air dans le territoire.

Parmi les objectifs fixés dans ce document, on peut notamment citer :

- Réduire fortement les émissions d'oxydes d'azote, notamment dans le secteur des transports, et respecter les objectifs nationaux décrits au sein du Plan de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) ;
- Réduire la consommation d'énergie à travers de la rénovation thermique afin de baisser les émissions de particules en suspension (PM10) et particules Fines (PM2.5) de 45% à l'horizon 2040 ;
- Remplacer les carburants Diesel et Essence par de l'électricité et du GNV afin de diminuer de 80% les émissions d'oxydes d'azotes à l'horizon 2040 ;
- Identifier la localisation et l'importance des émetteurs de polluants ou de nuisances (axes routiers, industries…), afin d'y éviter l'implantation de bâtiments sensibles, les secteurs peu ou pas impactés devant eux être préservés.

Le projet de reconstruction du pont sur le Tarn tient compte de ces objectifs : en effet, la localisation du projet tient compte de la sensibilité du milieu afin de ne pas impacter des secteurs peu ou pas impactés. L'emplacement choisit pour la reconstruction du pont sur le Tarn prend en compte l'emplacement de l'ancien pont avant son effondrement.

Le pont incitera à utiliser les mobilités douces et permettra aussi de fluidifier le trafic.

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

Le Plan climat air énergie territorial (PCAET) est un outil réglementaire permettant à la collectivité de mettre en place une politique d'atténuation et d'adaptation au changement climatique.

La communauté de communes de Val'Aïgo s'est engagée dans une démarche volontaire d'élaboration d'un PCAET qui a été lancé en octobre 2018 et validé définitivement le 7 février 2020 pour la période 2019-2025.

Des actions sont élaborées pour répondre à 5 orientations stratégiques :

- Des collectivités mobilisées pour la transition énergétique
- Une mobilité plus responsable
- Accompagner les acteurs privés dans la transition énergétique et climatique
- Des investissements à retombées locales dans les énergies renouvelables
- Urbanisme, adaptation et déchets

Le projet de reconstruction du pont sur le Tarn entre les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières s'alignent avec les axes stratégiques du PCAET. En favorisant la mobilité douce et la gestion optimisée des flux de circulation, il contribue à réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et à promouvoir des solutions respectueuses de l'environnement en intégrant des infrastructures vertes et en encourageant l'usage de modes de transport écologiques, notamment en connectant la voie verte de la communauté de communes Val'Aïgo avec les sentiers de randonnée.

- **Bilan des émissions atmosphériques**

Le suivi de la qualité de l'air en Occitanie est confié à l'association agréée par le ministère de l'Écologie et du Développement Durable ATMO Occitanie. Cette association regroupe, depuis la fusion des régions, l'Observatoire Régional de l'Air en Midi-Pyrénées (ORAMIP) et l'association Air Languedoc-Roussillon (AIR-LR).

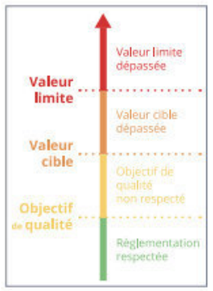
Le dispositif de mesure sur le département de la Haute-Garonne compte 20 stations, dont 16 sur l'agglomération toulousaine (3 urbaines, 4 à proximité du trafic, 2 en zone périurbaine et 7 en zone industrielle). Grâce à ces stations fixes, l'ORAMIP surveille les principaux polluants atmosphériques : ozone, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, monoxyde de carbone, particules en suspension, benzène, plomb, métaux toxiques, ammoniac…

Deux situations sont présentées à l'échelle annuelle : la situation annuelle de fond, celle pour laquelle on est éloigné des sources directes de pollution et la situation à proximité du trafic routier.

Selon le rapport d'activité d'ATMO Occitanie pour l'année 2022, les concentrations de particules fines (PM2.5) et de dioxyde d'azote sont stables par rapport à 2021. En revanche, comme sur l'ensemble de l'Occitanie, les niveaux de particules en suspension (PM10) sont légèrement en hausse tout comme la pollution à l'ozone qui se trouve maintenant plus intense, conséquence d'un été caniculaire.

	PM10	PM2.5	NO2	O3	CO	CO2	SO2	C6H6	B[a]P	Mx
Air ambiant										
Proximité trafic										

Tableau 45 : Situation du département vis-à-vis de la réglementation (Source : Rapport d'activité ATMO Occitanie 2022)



Plusieurs seuils réglementaires relatifs à la protection de la santé ne sont pas respectés : pour le dioxyde d'azote notamment, la valeur limite est dépassée. L'objectif de qualité est aussi dépassé pour les particules fines (PM2.5) et pour l'ozone.

Il faut aussi noter que quatorze épisodes de pollution ont touché la Haute-Garonne, huit liés aux particules (PM10) et six à l'ozone.

Concernant les autres polluants réglementés (métaux lourds, dioxyde de soufre, etc.), la situation sur le département de la Haute-Garonne respecte les valeurs réglementaires.

Le trafic est le principal secteur d'émissions des oxydes d'azote, tandis que le résidentiel et l'industrie sont les principaux émetteurs des particules en suspension PM10.

Figure 96 : Carte d'exposition annuelle à la pollution de l'air dans l'agglomération toulousaine (Source : ATMO Occitanie)

La carte ci-dessus indique les concentrations annuelles en dioxyde d'azote. On constate que les principales zones touchées par des dépassements de valeur limite en dioxyde d'azote sont localisées à proximité du périphérique et des principales voies routières. L'aire d'étude immédiate n'est donc pas aussi concernée par ce polluant que pourrait l'être la ville de Toulouse.

Des suivis plus spécifiques sont réalisés à proximité de l'aire d'étude, c'est le cas pour l'installation Écopôle de traitement et de valorisation des déchets à Bessières, géré par Econotre permettant ainsi d'évaluer les concentrations des principaux polluants réglementés et de substances à enjeux.

Il faut noter que le site ECONOTRE localisé à Bessières respecte bien les valeurs réglementaires au niveau des émissions de particules en suspension.

QUALITE DE L'AIR

L'aire d'étude est concernée par plusieurs documents cadre : SRADDET, PCAET.

La qualité de l'air est suivie à l'échelle du département, relevant des concentrations élevées de NO2 le long des axes principaux, dépassant ainsi la valeur limite.

Le trafic est le principal secteur d'émissions des oxydes d'azote. Ainsi, l'aire d'étude sera moins touchée par cette forme de pollution que l'agglomération toulousaine par exemple.

III.5.2. Ambiance sonore

➢ **Généralités sur le bruit**

Le niveau d'un bruit de circulation varie constamment ; il ne peut donc être décrit aussi simplement qu'un bruit continu. Il est exprimé en dB (décibels), qui mesurent l'intensité acoustique correspondante, éventuellement pondérés selon les différentes fréquences pour exprimer le bruit effectivement perçu par l'oreille humaine.

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie en effet selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, ...), mais aussi aux conditions d'expositions (distance, hauteur, forme de l'espace, autres bruits ambiants) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, ...).

Les niveaux de bruit sont exprimés en dB (décibels) qui mesurent l'intensité acoustique correspondante, éventuellement pondérés selon les différentes fréquences, par exemple **le décibel A**, pour exprimer le bruit effectivement perçu par l'oreille humaine.

Les décibels sont une échelle logarithmique. Leur addition relève **d'une arithmétique particulière.** En effet, lorsque le bruit est doublé en intensité, le nombre de décibels est augmenté de 3. Par exemple, si le bruit occasionné par un véhicule est de 60 dB(A), pour deux véhicules du même type passant simultanément, l'intensité devient 63 dB(A).

60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A)

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est au moins supérieur de 10 dB(A) par rapport au second, le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le bruit le plus fort.

60 dB(A) + 70 dB(A) = 70 dB(A)

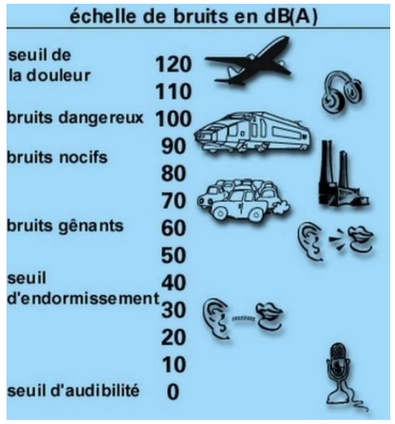


Figure 97 : échelle de bruit dB(A)

Les niveaux de pression acoustique dans l'environnement extérieur s'étagent entre 25-30 dB(A) pour les nuits très calmes à la campagne et 100-120 dB(A) à 300 m d'avions à réaction au décollage. Les niveaux de bruit généralement rencontrés en zone urbaine sont situés dans une plage de 55 à 85 dB(A).

Cette loi cadre a pour objet, dans tous les domaines où il n'y est pas pourvu par des dispositions spécifiques, de prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou la propagation sans nécessité ou par manque de précaution des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement. Elle a été codifiée au travers des articles L. 571-9, R. 571-44 à R. 571-52-1 du code de l'environnement.

Au sein de l'aire d'étude, la RD630 est concernée par le classement des infrastructures de transports terrestres de la Haute-Garonne selon l'arrêté préfectoral du 23 décembre 2014

Au droit du pont sur le Tarn, cet axe routier est classé en catégorie 3 ; cela signifie qu'il présente un niveau sonore diurne compris entre 70 et 76 dB(A) et un niveau sonore nocturne compris entre 65 et 71dB(A) (cf carte suivante).

L'aire d'étude n'est pas concernée par un Plan d'Exposition au Bruit.

AMBIANCE SONORE

L'aire d'étude présente un contexte particulier : en effet, il s'agit du site de reconstruction du pont en lieu et en place de l'ancien pont, avant son effondrement en 2019.
Ainsi, l'ambiance sonore existante présente assez peu de sources de nuisances, hormis la RD630 classée en catégorie 3.

III.5.3. Émissions lumineuses

L'éclairage au sein de l'aire d'étude, présente une configuration typique des zones résidentielles à la lisière de zones naturelles. En effet, localisé, du côté de Mirepoix-sur-Tarn, d'habitations et de petits commerces. Et du coté de Bessières, de quelques habitations et d'espaces naturels.

Les niveaux d'émission lumineuse varient, avec une concentration un peu plus importante aux abords des habitations et le long des routes. Les lampadaires, éclairages publics et éclairages de sécurité sont les principales sources de lumière, contribuant à un éclairage modéré et essentiel pour la sécurité de la zone. Cependant, des zones plus sombres existent, préservant partiellement l'obscurité naturelle de la nuit sont observées, notamment au sein des espaces naturels.

EMISSIONS LUMINEUSES

Les émissions lumineuses ne présentent pas de nuisances particulières au sein de l'aire d'étude.

III.5.4. Gestion des déchets

La gestion des déchets est une préoccupation majeure au sein de la communauté de communes de Val'Aïgo dont font parties Mirepoix-sur-Tarn et Bessières. Le service environnement met d'importants moyens pour assurer un service de collecte et de tri des déchets efficace, bénéfique pour l'ensemble des habitants de ces communes.

Les habitants disposent de bacs différenciés pour les déchets recyclables. Des collectes d'encombrants sont également planifiées régulièrement. La communauté de commune dispose d'une déchetterie sur son territoire.

Au-delà du service de gestion des déchets, cette communauté de communes met également en œuvre des actions en faveurs de l'environnement afin de réduire l'impact des déchets sur l'environnement :

- Co-signature d'une **Charte de réduction des déchets** depuis le 12 février 2019 (prévention, communication, réduction des biodéchets, accompagnement des citoyens) ;
- Adoption d'un **Plan Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés (PLPDMA)**, qui permet de mettre en place des actions afin de réduire durablement la production de déchet ;
- Mise à disposition de composteurs individuels ;
- Recyclage des bio-déchets dans les écoles.

Pour obtenir les informations sur la gestion des déchets, un guide est disponible.

La gestion des déchets est à la fois un défi et une opportunité de contribuer à un environnement plus propre et durable, tout en garantissant une qualité de vie optimale pour les résidents.

LA GESTION DES DECHETS

La gestion des déchets est assurée par la communauté de communes de Val'Aïgo dont font parties Mirepoix-sur-Tarn et Bessières.

Au sein de l'aire d'étude, il n'y a pas de source de déchet particulière (pas d'activités ou d'habitations comprises dans l'aire d'étude immédiate).

III.5.5. Synthèse des enjeux sur la santé humaine et le cadre de vie

L'aire d'étude est concernée par différents documents cadre : SRADDET, PCAET, fixant des objectifs en matière de qualité de l'air et d'émission de gaz à effet de serre.

La qualité de l'air est aussi suivie à l'échelle du département, relevant des concentrations élevées de NO2, le long des axes principaux de circulation : ainsi, l'aire d'étude sera moins touchée par cette forme de pollution que l'agglomération toulousaine.

Concernant l'ambiance sonore, l'aire d'étude présente peu de nuisances, hormis la RD630 classée en catégorie 3.

L'aire d'étude n'est pas soumise à des nuisances lumineuses, avec un éclairage modéré et qui assure principalement la sécurité dans le centre urbain de Mirepoix-sur-Tarn.

La gestion des déchets est assurée par la communauté de communes de Val'Aïgo mettant en place d'importants moyens pour assurer un service de collecte et de tri efficace.

III.6. PAYSAGE ET PATRIMOINE

III.6.1. Paysage

D'après l'Atlas paysager de la région Occitanie, l'aire d'étude est entièrement située dans l'entité paysagère de « la Vallée du Tarn ».

Cette entité paysagère se situe au Nord-Est du département de la Haute-Garonne, là où le Tarn fait une incursion.

Cette vallée est délimitée par les Coteaux de Montclar (150 à 200m environ), formant un surplomb sur la rivière et les terrasses du Frontonnais. Cette entité paysagère s'organise autour de la rivière du Tarn, ont les méandres sinuent en limite Nord, au pied des coteaux de Montclar, avant de s'en éloigner au niveau de la Magdelaine-sur-Tarn, formant une large plaine en rive droite, puis de se rapprocher à nouveau des reliefs. Elle dessine trois entités distinctes : le Tarn, la basse plaine du Tarn et la basse terrasse du Tarn.

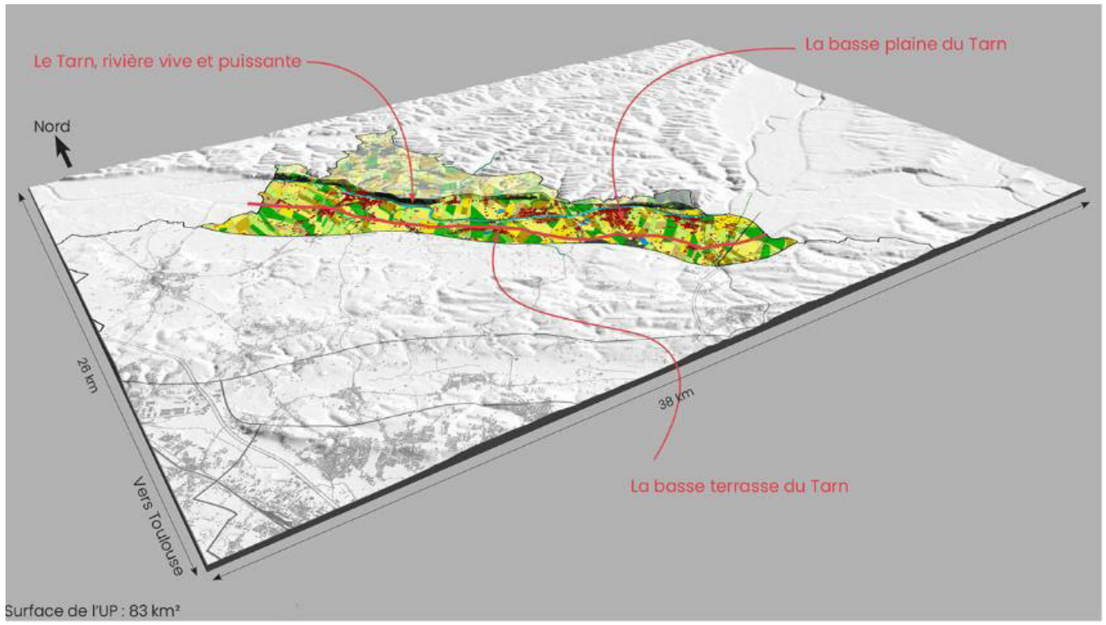


Figure 98 : Structure paysagère de la vallée du Tarn, Source : Atlas départemental des paysages de la Haute-Garonne

Des transformations paysagères se sont déroulées façonnant ainsi le paysage d'aujourd'hui : la présence d'un réservoir de biodiversité majeur, corridor écologique aquatique et terrestre (présence du Tarn et de sa ripisylve notamment), un patrimoine bâti traditionnel de qualité, une proximité à l'agglomération toulousaine, des ressources naturelles en quantité (eau, granulats).

Cette entité est aussi marquée par une exposition aux risques assez importante : risque de sécheresse, présence de bâties en zones inondables, industriel, une érosion des berges du Tarn, etc.

La commune de Bessières, composée essentiellement d'une zone arborée et prolongée par des champs. Cette rive relativement large descend en pente douce vers le Tarn. Les premières habitations sont situées à plus de 100m de la rive du Tarn. **Le paysage est essentiellement rural aux abords de l'aire d'étude**

Sur la commune de Mirepoix, les habitations sont situées à une dizaine de mètres des berges du Tarn. Au pied de ce quai se trouve un chemin enherbé qui permet de relier un ancien lavoir à la place de Mirepoix-sur-Tarn. **Le paysage est essentiellement urbain aux abords de l'aire d'étude.**

Le territoire à proximité de l'aire d'étude est surtout marqué par le Tarn et sa ripisylve (cf. carte suivante).

Figure 99 : Carte de présentation du paysage à proximité de l'aire d'étude

III.6.2. Patrimoine architectural, culturel et archéologique

L'aire d'étude n'intercepte aucun élément patrimonial (monument historique, site classé, site inscrit, site patrimonial remarquable, …). Le monument historique le plus est proche est situé à environ 6 km au Sud-Est du Pont sur le Tarn : il s'agit de l'Église de Buzet-sur-Tarn.

L'aire d'étude n'est pas concernée par un bien UNESCO ou une Opération Grand Site.

D'après le site de l'INRAP, aucun site archéologique n'est recensé au sein des communes de l'aire d'étude.

D'après l'atlas des patrimoines, aucune zone de prescriptions archéologiques n'est recensée.

III.6.3. Synthèse des enjeux sur le paysage et le patrimoine

L'aire d'étude se situe plus particulièrement dans la vallée du Tarn, encadrée, au Nord-Est par les coteaux abrupts de Monclar et au Sud-Ouest par des larges terrasses alluviales.

L'agriculture est un élément majeur de ce paysage. Les altitudes peu élevées, le climat doux et la qualité des sols ont permis à ce territoire de développer principalement la viticulture et les vergers. Toutefois, l'urbanisation est de plus en plus présente, marquée notamment par l'expansion de l'habitat diffus au sein des zones agricoles. L'aire d'étude immédiate est quant à elle surtout marquée par des zones naturelles et la ripisylve sur les berges du Tarn ainsi que quelques habitations à proximité et des zones agricoles situées en périphérie.

L'ancien pont était un élément marquant du paysage pour les habitants ainsi qu'un élément patrimonial à part entière ayant une dimension identitaire pour le territoire. Lors de la concertation, un attachement important a été soulevé par les habitants concernant ce pont.

Aucun élément patrimonial ou archéologique n'est recensé au sein de l'aire d'étude.

III.7. SYNTHESE ET HIERARCHISATION DES ENJEUX

Les principaux enjeux recensés au sein de la zone d'étude sont synthétisés dans le tableau ci-dessous. Ils concernent l'aire d'étude immédiate.

Thématiques	Principaux enjeux environnementaux recensés au sein de l'aire d'étude	Niveau de sensibilité de l'enjeu
MILIEU PHYSIQUE		
Climat	Influences océaniques (hivers tempérés et précipitations abondantes au printemps, modérée en automne) et méditerranéennes (températures élevées et vent d'autan sec, étés secs et chauds)	Modéré
Relief	Vallée du Tarn encadrée par des coteaux vallonnés. Altitude moyenne de 100 m NGF	Faible
Pollution des sols	Aucun site BASOL (sols pollués) et BASIAS (anciens sites industriels) recensés	Faible
Hydrogéologie	- 3 masses d'eau souterraines, dont une nappe libre (alluvions du Tarn) - Périmètre de protection éloignée de la prise d'eau dans le Tarn des captages de Béoune et Carles	Fort
Hydrologie	3 principaux cours d'eau : le Tarn, au sein de l'aire d'étude immédiate ainsi que les ruisseaux de Palmola et de Lauzat situés à proximité immédiate. L'aire d'étude est aussi concernée par 2 masses d'eau superficielles : « Tarn du confluent de l'Agout au confluent du Tescou », « Ruisseau de Palmola ».	Fort
Risques naturels	Deux PPRN mis en place par arrêté préfectoral sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn : • PPR « inondations » du 31/12/2008 : zone rouge • PPR « sécheresses » du 18/11/2011 : zone faiblement à moyennement exposée (B2) (unique zone définie par ce PPRS). Le pont sur le Tarn est concerné par la zone rouge définie au PPRi ainsi que par l'aléa de crue historique de 1930.	Fort
Milieu forestier	Les ripisylves jouent un rôle important en tant que corridor écologique mais aussi pour la fixation des berges. La préservation de cet habitat est donc importante, elle passe alors nécessairement par celle du cours d'eau et de sa dynamique.	Modéré
MILIEU NATUREL		
Périmètres d'inventaires	• L'aire d'étude est incluse dans le périmètre Natura 2000, les enjeux écologiques y sont pressentis ; • Site inclus dans la ZNIEFF de type II ; • Existence de ZNIEFF de type I entre 1,5 km à 4,3 km de l'aire d'étude.	Fort
Habitats naturels	Majoritairement des habitats peu communs et peu diversifiés à enjeux faibles (prairies mésophiles, fourrés, ronciers, etc.) mais présence de deux habitats à forts enjeux : des boisements riverains et une prairie humide eutrophe.	Modéré à Fort
Zones humides	L'aire d'étude est concernée par 1,13 ha de zones humides suivant le critère habitat, dont 0,78 ha suivant le critère sol et végétation sur la rive gauche du Tarn.	Fort
Flore	Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée et n'est pressentie sur le site, présence de 5 espèces exotiques envahissantes sur site qui peuvent représenter une menace pour la biodiversité autochtone	Modéré à fort
Arthropodes	Les habitats présents ne sont propices qu'à une entomofaune commune, les berges ne présentent pas un faciès favorable aux odonates protégés comme la Cordulie à corps fin, et les entités arborés ne présentent pas d'essences et de sujets propices à la reproduction de coléoptère d'intérêt.	Négligeable
Amphibiens	Le site d'étude n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens, cependant des boisements sont quant à eux propices à l'hibernage.	Faible
Reptiles	Le site d'étude présente des boisements, fourrés et lisières favorables à l'accomplissement du cycle biologique de nombreuses espèces communes de reptiles, 5 espèces sont pressenties sur le site dont une a été contactée.	Faible
Oiseaux	La ripisylve possède un fort intérêt pour l'avifaune patrimoniale en reproduction localement, le Tarn et ses berges constituent également un milieu sensible à grand potentiel pour la biodiversité.	Faible à Modéré
Mammifères terrestre	Le Tarn, ses berges et ripisylves forment des habitats essentiels pour une mammofaune particulière dite semi-aquatique, la forêt riveraine est utilisée par l'ensemble des mammifères.	Faible à Modéré
Chiroptères	Les habitats présentent un fort intérêt pour les chauves-souris. Les forets riverains abritant des arbres à cavité forme un corridor écologique majeur, une ressource en proies abondantes et des gîtes arboricoles.	Faible à Fort
Frayères	Les conditions hydromorphologiques ne sont donc pas satisfaisantes pour permettre le développement de frayères à Brochets et les 4 espèces protégées mentionnées dans la bibliographie ne sont pas considérées en reproduction aux abords de l'ouvrage.	Faible
Fonctionnalité écologiques	La trame bleue est bien représentée sur l'aire d'étude, principalement par la présence du Tarn qui traverse le site et de 2 affluents directs identifiés à proximité immédiate. Concernant la trame verte, quelques corridors écologiques et réservoirs de biodiversité de plaine (milieux boisés et ouverts) sont présents aux alentours de l'aire d'étude mais ne la recoupent pas.	Fort
MILIEU HUMAIN		
Contexte socio-économique	- Croissance démographique en hausse sur les deux communes - Présence d'une zone urbanisée et de nombreuses habitations coté Mirepoix-sur-Tarn - L'aire d'étude est essentiellement marquée par des zones naturelles	Modéré
Activités humaines	- Proximité du Parc d'Activités du Triangle avec la présence de nombreux commerces, à proximité de l'aire d'étude immédiate - Présence de zones naturelles au sein de l'aire d'étude et zones agricoles à proximité - Présence d'un établissement scolaire à Mirepoix-sur-Tarn et de 4 établissements scolaires à Bessières Toutes ces activités ont été impactées par l'effondrement de l'ancien pont.	Fort
Occupation des sols	Aire d'étude immédiate principalement occupée par le Tarn et sa ripisylve. Présence de quelques habitations à proximité	Fort
Réseaux divers	Les services liés à l'assainissement et à l'adduction d'eau potable sont assurés par Réseau 31 (gestion des eaux pluviales). Le réseau d'AEP, intercepte l'aire d'étude.	Faible à Modéré
Risques technologiques et pollution	Aucune ICPE ni sites pollués dans l'aire d'étude	Faible
Déplacements, mobilité et trafic	- Plusieurs axes routiers ; - Desserte de transport en commun limitée, avec un allongement des temps de trajet dû à l'effondrement du pont ; - Déviations et allongement des temps de trajet pour les transports scolaires dues à l'effondrement du pont ;	Fort

	- Absence d'itinéraires cycles ou piéton sécurisés permettant le recours aux modes de déplacements doux.	
Urbanisme	PLU de Mirepoix-sur-Tarn et PLU de Bessières : • Pont sur le Tarn situé au sein de zones naturelles définies aux PLU (NP, NL2, N). • EBC de part et d'autre du pont sur le Tarn et sur les deux communes. EVP traverse le pont sur la commune de Mirepoix.	**Fort**
SANTE HUMAINE ET CADRE DE VIE		
Qualité de l'air	Pas de sources d'émissions polluantes significatives.	**Faible**
Ambiance sonore	L'aire d'étude n'est pas concernée par un Plan d'Exposition au Bruit.	**Faible**
Émissions lumineuses	Configuration typique des zones résidentielles à la lisière de zones naturelles ; Les lampadaires, éclairages publics et éclairages de sécurité sont les principales sources de lumière ; Éclairage limité dans les zones naturelles.	**Faible**
Gestion des déchets	La communauté de commune de Val'Aïgo met tout en œuvre pour assurer une gestion des déchets respectueuses de l'environnement en garantissant une qualité de vie optimale pour les résidents.	**Faible**
PAYSAGE ET PATRIMOINE		
Paysage	L'aire d'étude se situe dans la vallée du Tarn, encadrée, au Nord-Est par les coteaux abrupts de Monclar et au Sud-Ouest par des larges terrasses alluviales. L'aire d'étude est quant à elle surtout marquée par des zones naturelles et la ripisylve sur les berges du Tarn et de quelques habitations à proximité, et par des zones agricoles situées en périphérie.	**Fort**
Patrimoine	Aucun élément patrimonial intercepté (monument historique, site inscrit ou classé, …). Aucun site archéologique recensé.	**Faible**

Tableau 46 : Principaux enjeux environnementaux recensés au sein de l'aire d'étude

IV.DESCRIPTION DU PROJET

IV.1. HISTORIQUE DU PROJET ET DES ETUDES

IV.1.1. Historique des études

Des études préliminaires ont été réalisées pour analyser l'opportunité de la réalisation du projet en 2020 / 2021.

Des études spécifiques ont également été engagées afin de caractériser les enjeux environnementaux locaux et permettra leur intégration dans la conception du projet. Ainsi, un diagnostic écologique sur 4 saisons a été réalisé par Naturalia Environnement de janvier 2021 à septembre 2021.

Des études hydrauliques (Ingerop), géotechniques (CEREMA) et de protection des berges (Artelia et Semofi) ont également été menées.

Celles-ci ont permis d'établir un état initial environnemental du site du projet pouvant alimenter les réflexions sur la conception d'un ouvrage le plus respectueux possible de son environnement.

Les premières phases d'étude menées en 2020 et finalisées en janvier 2021 ont permis de faire émerger 10 solutions d'aménagement envisageables. Parmi ces 10 solutions, 5 ont fait l'objet d'études détaillées au cours du printemps 2021 et ont été soumises à l'avis de la population et des acteurs du territoire (cf. chapitre ci-après sur la concertation).

La démarche d'éco-conception engagée par le maitre d'ouvrage a donné lieu à une analyse multicritères réalisée en 2022, conduisant à retenir une variante d'aménagement préférentielle.

Ainsi, des études d'Avant-Projet ont été réalisées sur cette variante en 2023 et mises à jour en 2024. C'est sur la base de ces études que les dossiers règlementaires sont produits, dont la présente étude d'impact.

IV.1.2. Concertation préalable

Dès les phases amont de conception du projet, le Conseil Départemental a souhaité informer et associer le public. Ainsi une 1ère phase de concertation préalable a été menée en 2021. Bien que ne s'inscrivant pas un cadre règlementaire, cette concertation a notamment permis de présenter au public et aux acteurs du territoire les différentes variantes d'aménagement étudiées.

La concertation s'est déroulée de la façon suivante : information par voie de presse locale et sur le site internet du Conseil départemental, dépôt du dossier de concertation en mairies des deux communes et mise à disposition du dossier sur le site internet du Conseil départemental où le public a pu aussi déposer ses observations, et enfin, organisation d'une réunion publique d'information.

Par ailleurs, deux ateliers ont été proposés :

Le 23/11/2021 à Mirepoix : atelier de concertation et d'échanges
Le 13/12/2021 à Bessières : atelier d'analyse participative des hypothèses

Ces ateliers ont permis de présenter l'état d'avancement des études de faisabilité et des diagnostics environnementaux, ainsi que les différentes hypothèses / orientations d'aménagement envisagées. À l'issue du recueil et de l'analyse des souhaits et des besoins des usagers, différentes hypothèses de reconstruction ont été envisagées qui ont conduit au choix final d'une solution.

La consultation numérique s'est quant à elle déroulée du 4/11 au 06/12 2021.

Le 17 février 2023, le Conseil Départemental de la Haute – Garonne a de nouveau convié les habitants des communes de Mirepoix-sur-Tarn, Bessières, Villemur-sur-Tarn et alentours à une réunion publique de présentation de l'ouvrage retenu.

L'objet de la réunion était de présenter le projet de pont retenu et les évolutions apportées aux esquisses, suite aux contributions recueillies au cours de la précédente concertation puis de projeter les prochaines étapes nécessaires à la réalisation du projet.

IV.2. PHASE DE DEMOLITION DE L'OUVRAGE EFFONDRE

Suite à l'effondrement du pont en novembre 2019, 2 phases successives de travaux ont rapidement été réalisées :

- Début 2021, avec la dépose des parties ariennes restantes de l'ouvrage existant (câbles, suspentes et pylônes) réalisée par l'entreprise Freyssinet ;
- Courant 2021, avec l'enlèvement du tablier immergé ainsi que du camion, de sa remorque et de son chargement (foreuse).

Phase 1 : Dépose des parties aériennes de l'ouvrage existant (début 2021 à avril 2021)

Ces travaux avaient pour objectif premier de sécuriser les structures existantes suite à l'effondrement de l'ouvrage. Ils ont consisté à délancer les câbles porteurs et à déposer les suspentes restantes après démêlage à l'aide d'une grue et d'un blondin. Suite à la dépose des éléments de la suspension, les pylônes métalliques située sur les deux rives ont été déposés à la grue.

Figure 100 : Travaux de dépose des parties aériennes restantes de l'ouvrage existant (câbles, suspentes et pylônes)

Lors de cette phase de travaux les emprises de travaux se sont limitées aux voiries existantes situées à l'arrière des pylônes existants.

Phase 2 : Enlèvement du tablier immergé (juin à octobre 2021)

Ces travaux, plus conséquents, ont consisté à déposer à la grue après sciage les éléments de tablier tombés dans le Tarn et sur ses berges.

Figure 101 : Enlèvement de la foreuse et des éléments de tablier à l'aide d'une grue disposée sur un remblai dans le Tarn

Ces travaux, plus conséquents, ont consisté à déposer à la grue après sciage les éléments de tablier tombés dans le Tarn et sur ses berges.

Ces travaux ont été rendus possibles via la réalisation de deux pistes de chantier sur chaque rive. En rive gauche du Tarn, la piste de chantier a été prolongée par un remblai dans le Tarn afin de permettre la mise en station d'une grue en capacité de lever les éléments de tablier préalablement découpés, le camion, sa remorque et son chargement (foreuse). Lors de ces travaux, une plateforme pour les installations de chantier a également été réalisée sur la rive gauche amont. Une équipe spécialisée de plongeurs a été mobilisée sur toutes les étapes de travaux.

En rive droite, coté Mirepoix-sur-Tarn, une piste a été aménagée à partir de la berge existante pour y installer une grue de démolition et un système de relevage avec des treuils.

Figure 102 : Rampes d'accès et d'installation de chantier

Les emprises provisoires de ces deux chantiers ont été synthétisées sur le document suivant et superposées aux emprises de travaux et définitives des travaux de reconstruction de l'ouvrage. Il est à noter que dans la mesure du possible les emprises provisoires crées lors des deux chantiers de démolition ont été réutilisées pour la reconstruction de l'ouvrage (pistes de chantier rive gauche et rive droite et zone d'installation de chantier).

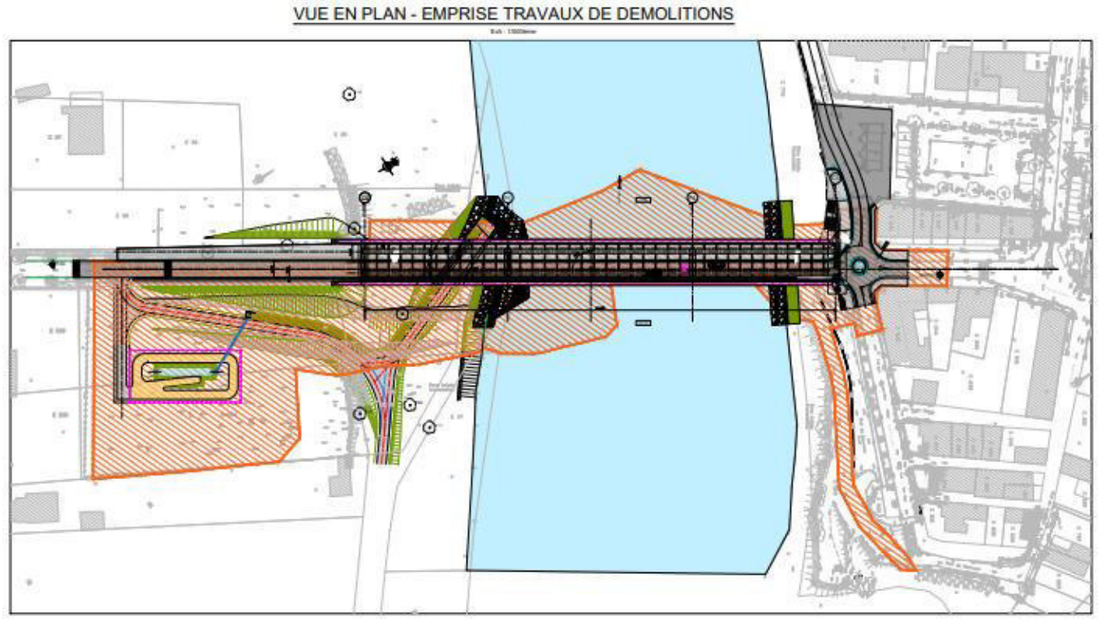


Figure 103 : Schéma des emprises des travaux de démolition

Ces travaux réalisés en urgence n'ont pas fait l'objet des procédures règlementaires usuelles. Néanmoins, ces derniers ont fait l'objet d'une Fiche de Déclaration de travaux d'urgence au regard de la Loi sur l'eau le 09/11/2020 et d'un porter à connaissance le 04/06/2021, complété par deux fois pour des sujets de phasage travaux et d'allongement de la durée de chantier.

Un premier arrêté préfectoral portant récépissé de déclaration d'existence du pont de Mirepoix-sur-Tarn et autorisation de retrait des éléments effondrés dans la rivière Tarn a été émis par la Préfecture le 24/06/2021. Un second autorisant la prolongation de délais pour le retrait des éléments effondrés dans la rivière Tarn a été émis le 06/10/2021.

En accord avec les services de l'État, cette phase antérieure d'intervention est intégrée au projet global de reconstruction du pont sur le Tarn, et en particulier à la présente étude d'impact du projet. La carte ci-dessous permet de de visualiser le cumul des emprises entre les emprises de la phase de démolition réalisée et la phase de reconstruction à venir.

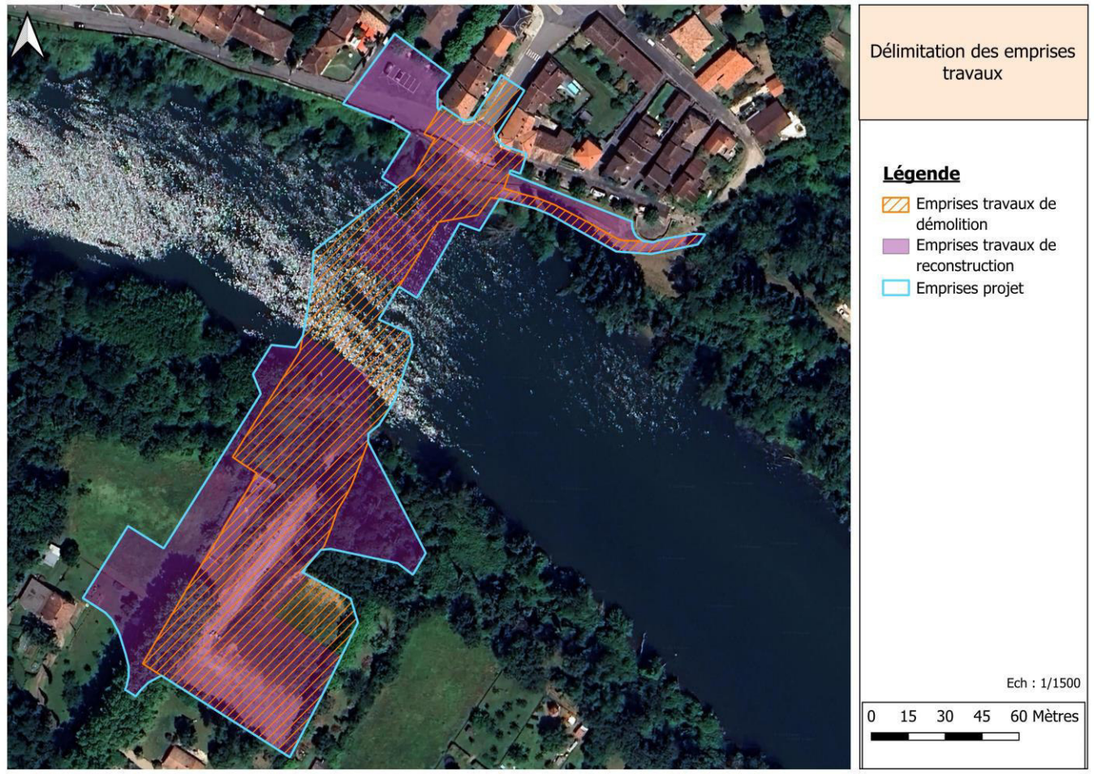


Figure 104 : Délimitation des emprises projet cumulant la phase démolition et la phase reconstruction

IV.3. GENERALITES SUR L'OUVRAGE RECONSTRUIT

La solution retenue s'est portée sur la construction d'un pont bi-poutre mixte à 3 travées. Cette solution consiste à réaliser un ouvrage bi-poutre mixte avec deux piles en béton implantées dans le lit du Tarn.

Le projet répond à l'ensemble des critères souhaités en termes d'usages, de contraintes environnementales et hydrauliques, de coût et de calendrier. L'architecture retenue permettra aussi d'intégrer le nouvel ouvrage au paysage, d'offrir une visibilité aux usagers mais aussi de favoriser les modes de déplacement doux.

Le pont en perspective est présenté dans la figure qui suit.

Figure 105 : Pont en perspective – Extrait notice architecturale (Ingérop)

Ce nouvel ouvrage sera créé dans l'axe de l'ancien pont suspendu et sera raccordé aux voiries existantes dont notamment la RD71. Il sera composé **de deux voies de circulation et des circulations douces (piétons et cycles)** qui seront disposées de part et d'autre de l'ouvrage, portées par les encorbellements de la dalle.

Pour donner suite aux échanges avec les acteurs locaux, le Conseil Départemental a souhaité étudier une solution d'intégration plus urbaine de l'ouvrage. Les principales caractéristiques techniques du projet sont détaillées dans le tableau ci-après.

Caractéristique technique	Dimension
Portée totale de l'ouvrage	154,2 m
Largeur du tablier	12,71 m
Dont largeur utile (hors dispositifs de retenue)	12,00 m
Largeur des voies de circulations	2 voies de 2,75 m
Largeur du trottoir (en amont)	1,00 m
Aménagement circulation douce (en aval) - Bande cyclable - Bande jardinière + banc - Bande piétonne	 3,0 m 1,10 m 1,40 m

IV.4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES PRINCIPALES DU FUTUR PONT

IV.4.1. Nature du tablier

L'ouvrage est composé d'un tablier en ossature mixte bipoutre à 3 travées. Celui-ci supporte les charges.

IV.4.2. Positionnement des culées et des piles

Les culées (C0 et C3) sont positionnées en lieu et place des culées existantes afin de ne pas réduire le gabarit hydraulique existant. Ces éléments situés sur la rive permettent de supporter le poids du tablier et de l'ouvrage. Les piles P1 et P2 sont positionnées en rivière, ce sont des appuis intermédiaires permettant le support du tablier.

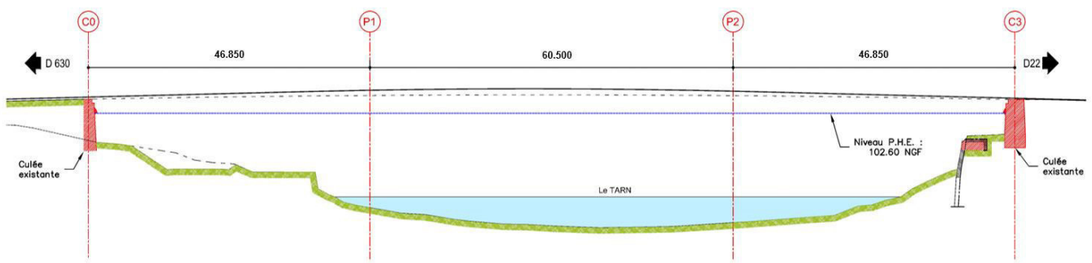


Figure 106 : Profil en long avec les lignes d'appuis - Extrait Mémoire technique (Ingérop)

IV.4.3. Schéma statique de l'ouvrage

Le schéma statique de l'ouvrage a été choisi dans le but de limiter au maximum la taille du joint de chaussée situé au droit de la cule C3 coté rive droite (Mirepoix). En effet, ce dernier se situant dans le giratoire, il a été jugé qu'il pouvait représenter une gêne pour l'usager et une contrainte vis-à-vis de la mise en œuvre et de l'entretien des enrobés. Ainsi, il a été décidé de prévoir un joint à revêtement amélioré au droit de cette culée. Dans cette optique et compte tenu de la faible tolérance en déplacement et en rotation de ce type de joint, le point fixe de l'ouvrage a été positionné au droit de la culée C3 avec une limitation des rotations du tablier sur la travée de rive.

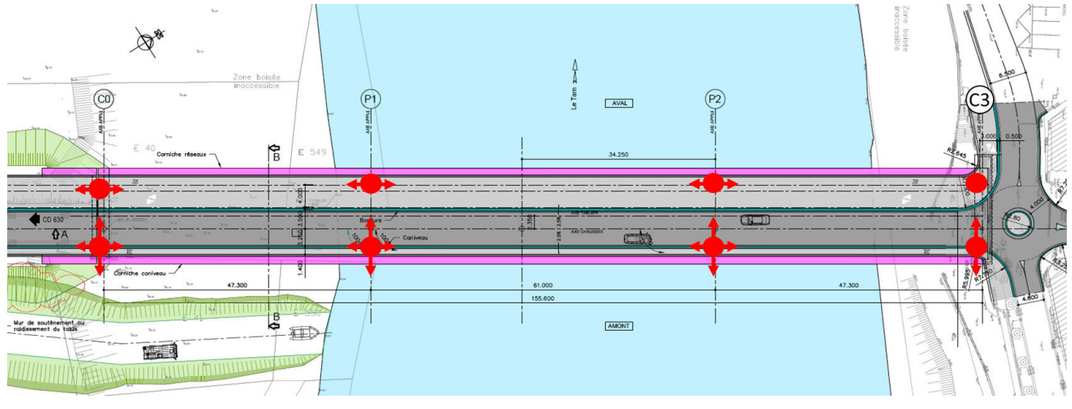


Figure 107 : Schéma statique de l'ouvrage - Extrait Mémoire technique (Ingérop)

IV.4.4. Travure

La longueur de la brèche induite par la position des appuis tel que décrit ci-avant est de 154.20m. La travure est constituée d'une travée centrale de 60.50m et de deux travées de rive de 46.85m (les travées sont les parties comprises entre deux piles ou entre une pile et une culée).

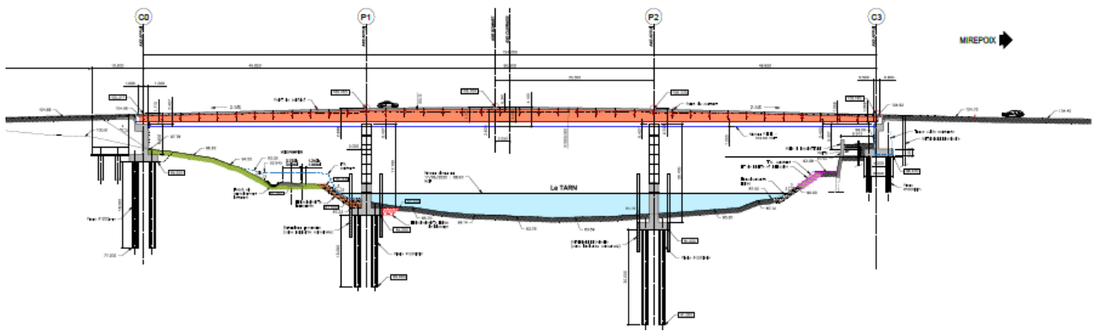


Figure 108 : Travure - Extrait Mémoire technique (Ingérop)

IV.4.5. Fondations

La culée C0 (rive gauche) ainsi que ses murs en retours, les piles P1 et P2 et la culée C3 sont fondées sur deux files de pieux verticaux.

IV.4.6. Culée C0

L'appui C0 est une culée à mur de front fondée sur pieux. Elle comporte notamment un sommier, un mur de front, une semelle de fondation et des pieux.

Les murs en retours comportent un voile d'épaisseur variable avec un fruit intérieur de 5%, une semelle de fondation et des pieux.

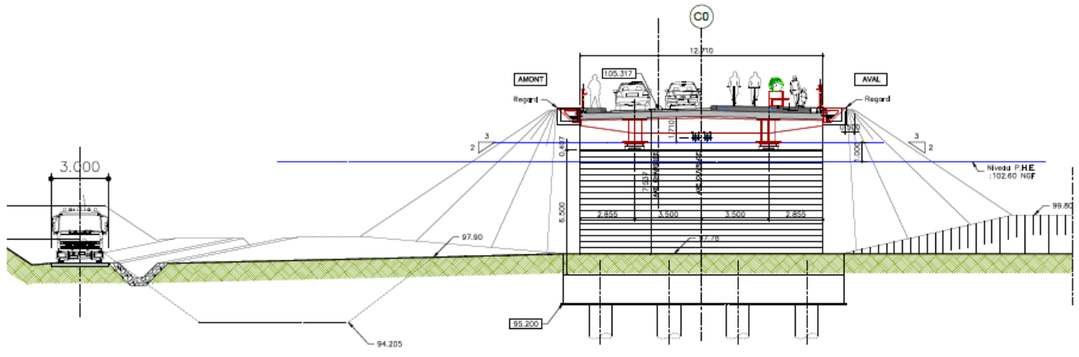


Figure 109 : Représentation de la culée C0 – Extrait Mémoire technique (Ingérop)

IV.4.7. Culée C3

L'appui C3 est une culée à mur de front fondée sur pieux. Elle comporte notamment un sommier, un mur de front et une semelle de fondation.

Les murs de soutènement existants seront intégrés et raccordés à la culée C3.

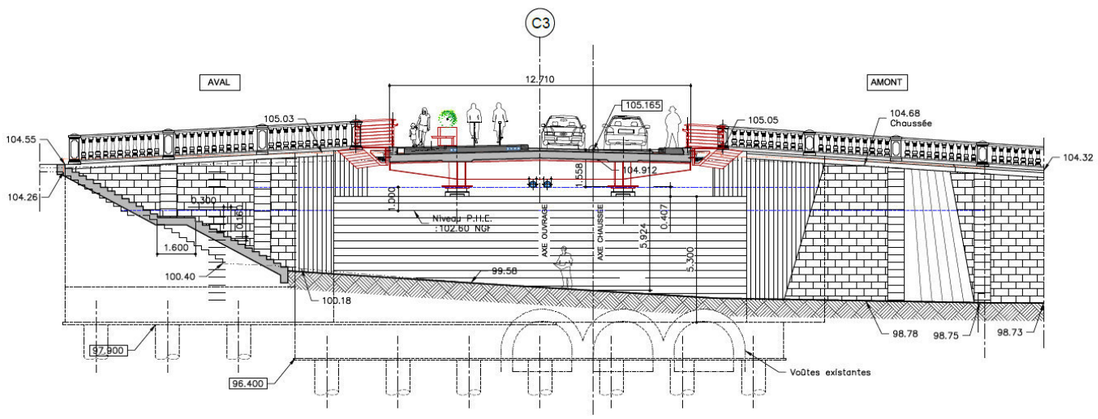


Figure 110 : Représentation de la culée C3 – Extrait mémoire technique (Ingérop)

IV.4.8. Piles P1 et P2

Les deux piles P1 et P2 sont composées d'un double fût de forme oblongue en U. Les futs sont reliés en pied par un raidisseur qui assure la liaison avec la semelle de fondation.

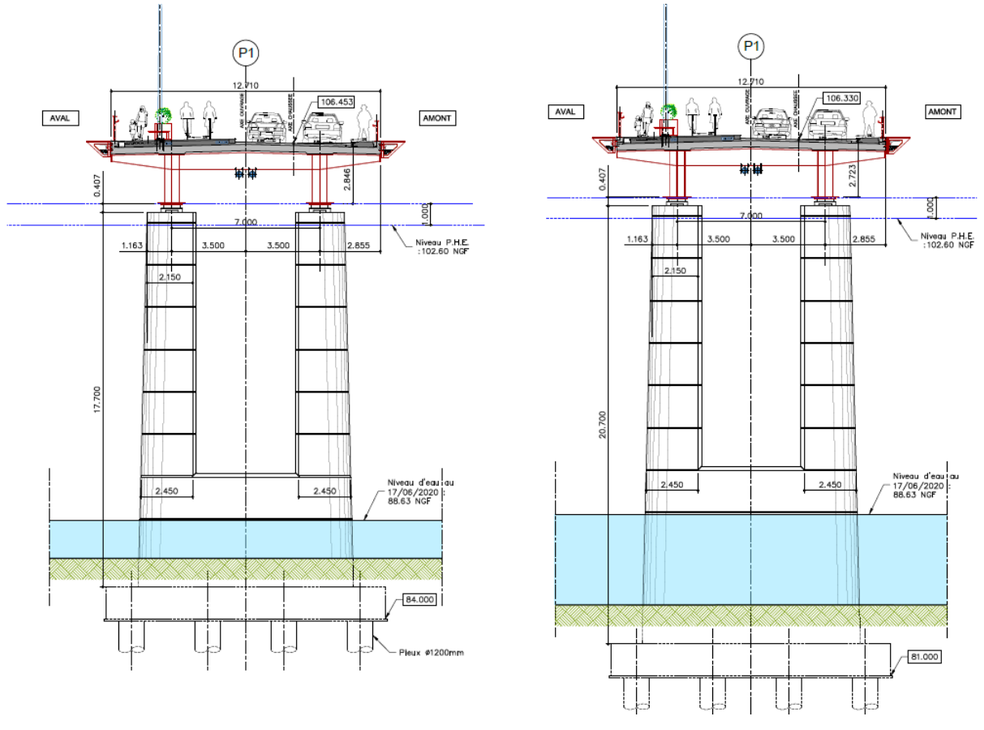


Figure 111 : Piles P1 et P2 – Extrait Mémoire technique (Ingérop)

IV.4.9. Tablier

L'ossature du tablier est de type bi-poutre mixte à pièces de pont en acier composée de 2 poutres PRS de hauteur variable, de pièces de pont espacées de 4 m et d'une dalle en béton d'épaisseur variable.

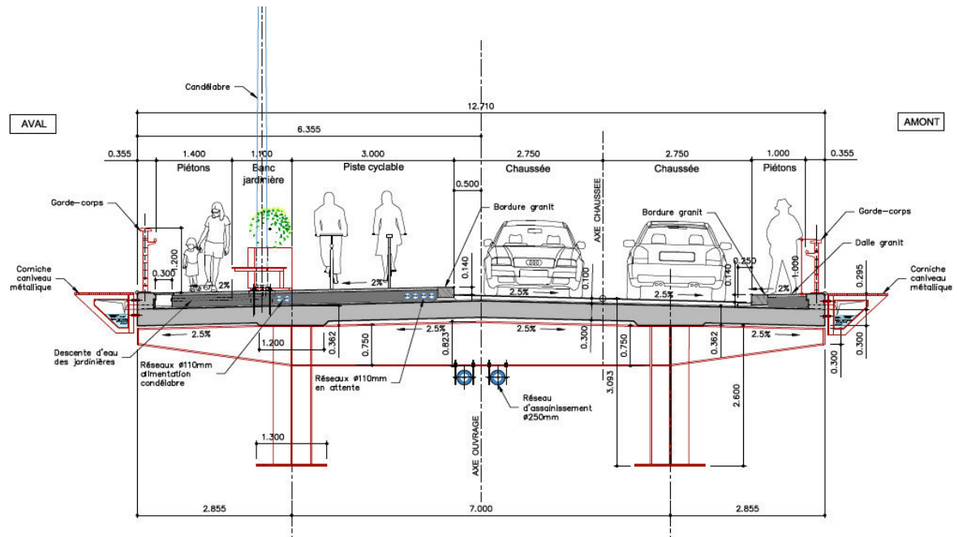


Figure 112 : Profil en travers de l'ouvrage – Extrait Mémoire technique (Ingérop)

IV.4.10. Charpente métallique

La charpente métallique du tablier est constituée de 2 poutres de type PRS (profilés reconstitués soudés) avec un entre axe de 7.00m.

Les poutres principales sont de hauteur variable de 1.00m à 2.60m. Transversalement, les poutres sont reliées par des pièces de pont espacées de 4.00m.

IV.4.11. Remblais

Des remblais contigus sont mis en œuvre à l'arrière des culées et des murs en retours. Le remblai d'accès à la culée C0, les purges et substitution sont constitués du même matériau que les remblais contigus. Ces remblais permettent d'assurer la stabilité de l'ouvrage.

IV.4.12. Protection des piles

Le niveau de protection proposé correspond à la crue de 1930 pour la protection des piles.

Concernant les méthodes constructives des berges, le bétonnage du radier et du fût des piles est défini dans les plans d'octobre 2024 à l'intérieur d'une enceinte en palplanche faisant également office de coffrage perdu.

Ces ouvrages provisoires (palplanches) seront définis pour rester en place après la construction et permettre la lutte contre l'affouillement en crue.

De ce fait, les protections contre les affouillements au droit des piles ont été adaptées à ces ouvrages.

En effet, la protection initiale (sans batardeau en palplanches laissé en place) avait été envisagée par tapis d'enrochements autour de la pile.

Cette nouvelle définition des ouvrages a permis de limiter la mise en place d'enrochements en fond de lit.

Pour rappel, les protections initialement définies étaient constituées par :

- La mise en place d'enrochements libres pour l'écoulement en crue exceptionnelle,
- Le calage du niveau au niveau des semelles de radier (81,0 m NGF) sur une longueur minimale de 6,0 m et une épaisseur de 1,5 m.

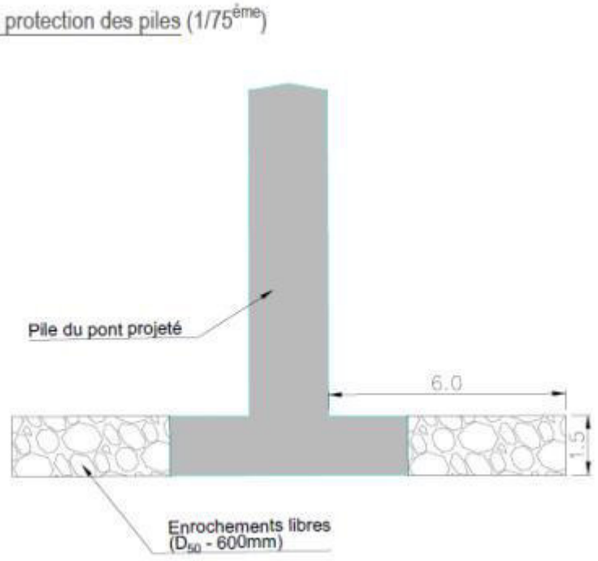


Figure 113 : Coupe de la protection de la pile (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024)

En fonction du nouveau projet, le type de protection envisagée a été adaptée selon **le schéma suivant notamment pour la pile rive droite**.

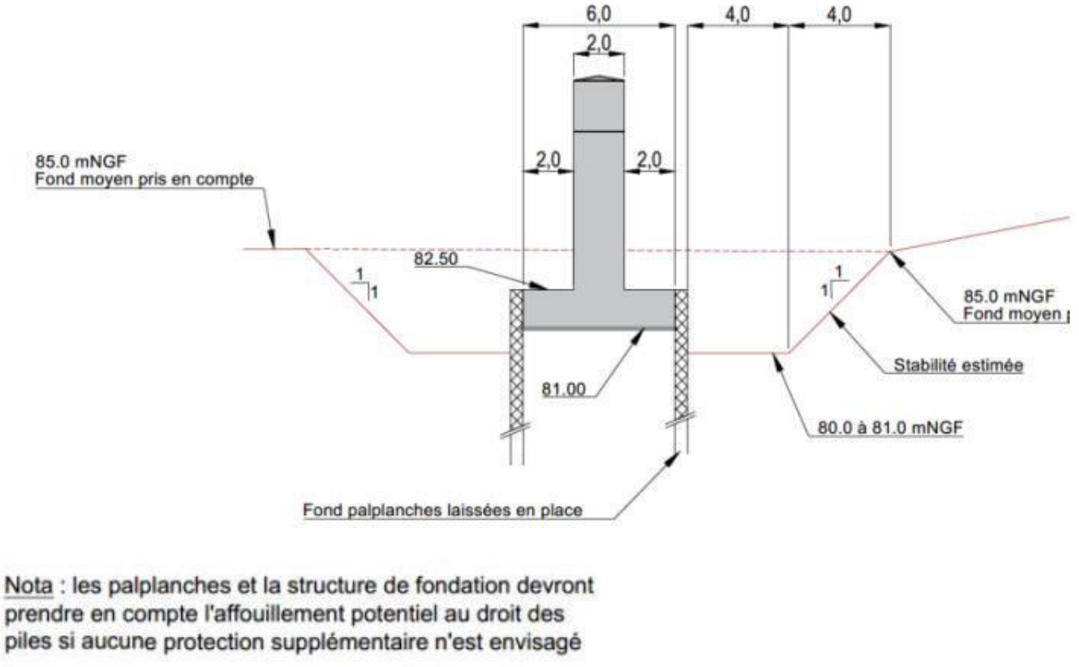


Figure 114 : Coupe de la protection de la pile adaptée (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024)

Concernant la protection de la pile rive gauche du Tarn, la localisation de la pile proche de la berge et les aménagements complémentaires liés à la mise en place d'une rampe de mise à l'eau ont nécessité la prise en compte globale de l'aménagement.

Si des protections ont été associées à la protection de berge, le principe pour la prise en compte du batardeau en palplanches laissées en place est similaire pour la pile rive droite ou gauche et a permis de limiter en partie les enrochements en fond de cours d'eau.

Les protections de berge de la rive gauche puis de la pile associée sont présentées dans les paragraphes suivants.

IV.4.13. Protection des berges

Afin d'éviter toute érosion des berges pendant les travaux et suite à ces derniers, des protections adaptées seront mises en œuvre.

En rive droite, la protection proposée couvrira un niveau de protection pour la crue de 1930. L'objectif est de protéger la berge lors du chantier de la construction de la pile P2. Pour cela, il faut envisager la surverse sur le remblai du chantier lors de crue. On prend ici une revanche de 1,5 m par rapport au remblai qui est à 88,5 m NGF. Le niveau étudié est donc à 90 m NGF. En revanche, la vitesse retenue est celle de la crue 1930 sur la rive droite.

Les protections retenues sont les suivantes :

- Mise en place de la semelle en enrochements libres dimensionnés pour l'écoulement en crue exceptionnelle et un niveau d'affouillement à environ 84 m NGF ;
- Calage du niveau haut des protections de minimale 90 m NGF (Crue de période de retour 1 an : 300 m³/s) avec un complément de protection avec un lit de plants et de plaçons au-dessus de l'enrochement.

Ci-dessous la vue en plan et la coupe des protections pour la rive droite. Les extrémités de protection seront adaptées au terrain en place dans le cadre des emprises définies pour l'opération.

Figure 115 : Vue en plan de la protection – rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024)

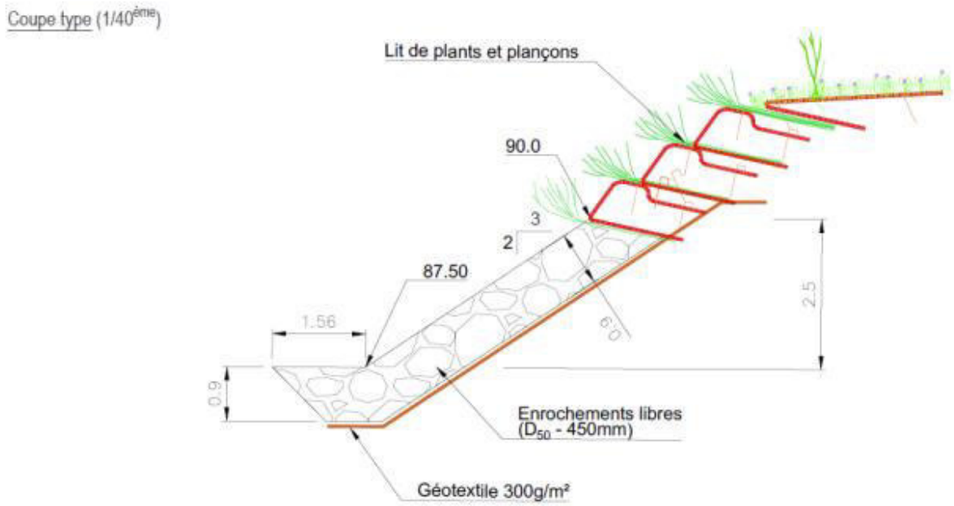


Figure 116 : Coupe de la protection en rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024)

En rive gauche, les contraintes pour la protection de la rive gauche contre les écoulements en crue correspondent aussi à la crue de 1930.

Compte tenu de la mise en place d'une rampe de mise à l'eau et de la proximité de la berge vis-à-vis de la pile, la protection de ce secteur est définie comme un ensemble.

L'objectif est de raccorder la protection de berge à la protection de la pile. Pour cela, la même granulométrie est utilisée pour la pile et la berge.

De ce fait, une protection générale de la berge est définie de l'amont à l'aval des ouvrages.

Les protections retenues sont les suivantes :

- Mise en place d'enrochements libres ou liaisonnés dimensionnés pour l'écoulement en crue exceptionnelle et un niveau d'affouillement à 85,50 m NGF ;
- Calage du niveau haut des protections de minimale 90,5 m NGF avec un complément de protection avec lit de plants et de plançons (le niveau de 90,50 m NGF correspond à la limite déblai-remblai du terrassement de la rampe de mise à l'eau) ;
- Semelle en enrochements libres sur tout le long de la protection (de la rampe en amont du pont à la rampe en aval du pont) ;
- Berge en enrochements non liaisonnés au niveau de la rampe en amont du pont ;
- Raccordement de la protection de berge à la pile bétonnée existante (mise en place d'enrochements liaisonnés) ;
- Berge en enrochements liaisonnés au niveau de la rampe en aval du pont.

La protection de berge a été intégrée aux ouvrages de la rampe. Des extraits sont présentés ci-après :

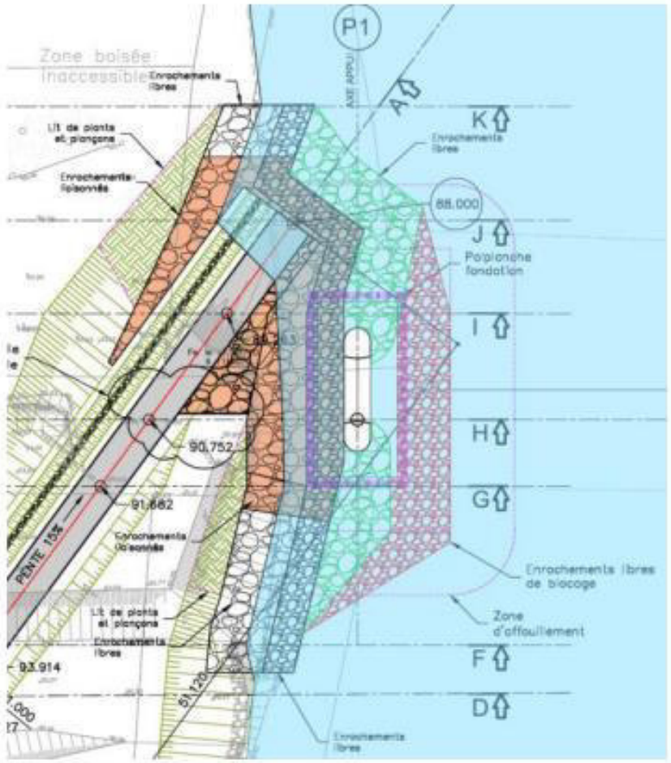


Figure 117 : Vue en plan de la protection (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024)

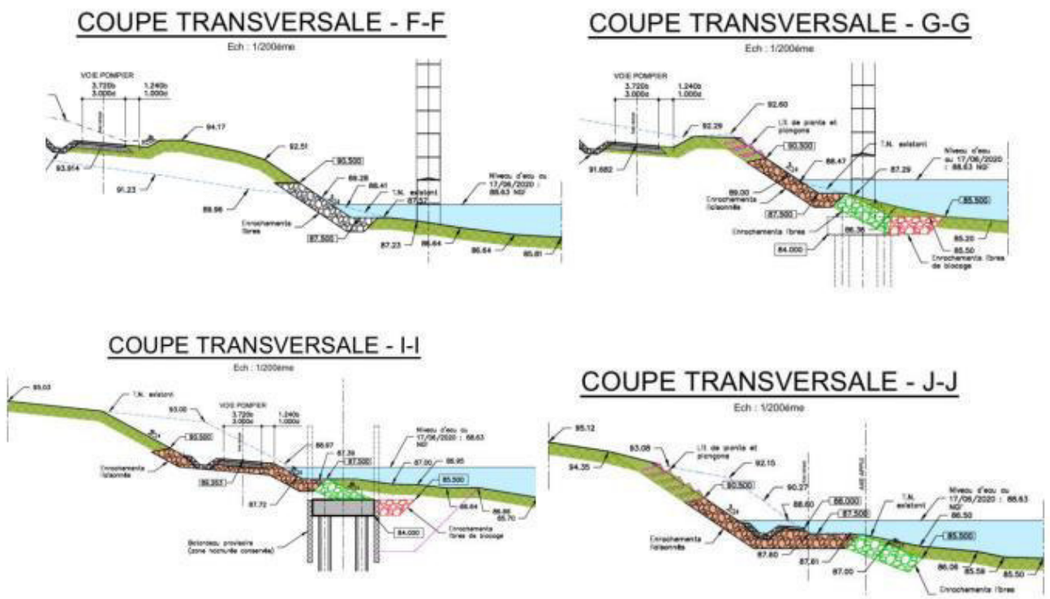


Figure 118 : Coupes de la protection – rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024)

IV.5. REMISE EN ETAT DU SITE ET DE LA BERGE EN RIVE GAUCHE

Les autorisations accordées en 2021 indiquaient une remise en état du site et de la berge en rive gauche au niveau de la rampe d'accès au Tarn réalisée dans le cadre des travaux d'urgence.

Cette remise en état n'a pas pu être réalisée. Afin de remédier à cette situation le projet de reconstruction du pont intègre une remise en état de la berge. Ainsi un remblaiement de la rive gauche située en amont des protections de la berge sera réalisé. Le détail de l'état actuel et la projection de l'état final apparaissent sur la figure suivante :

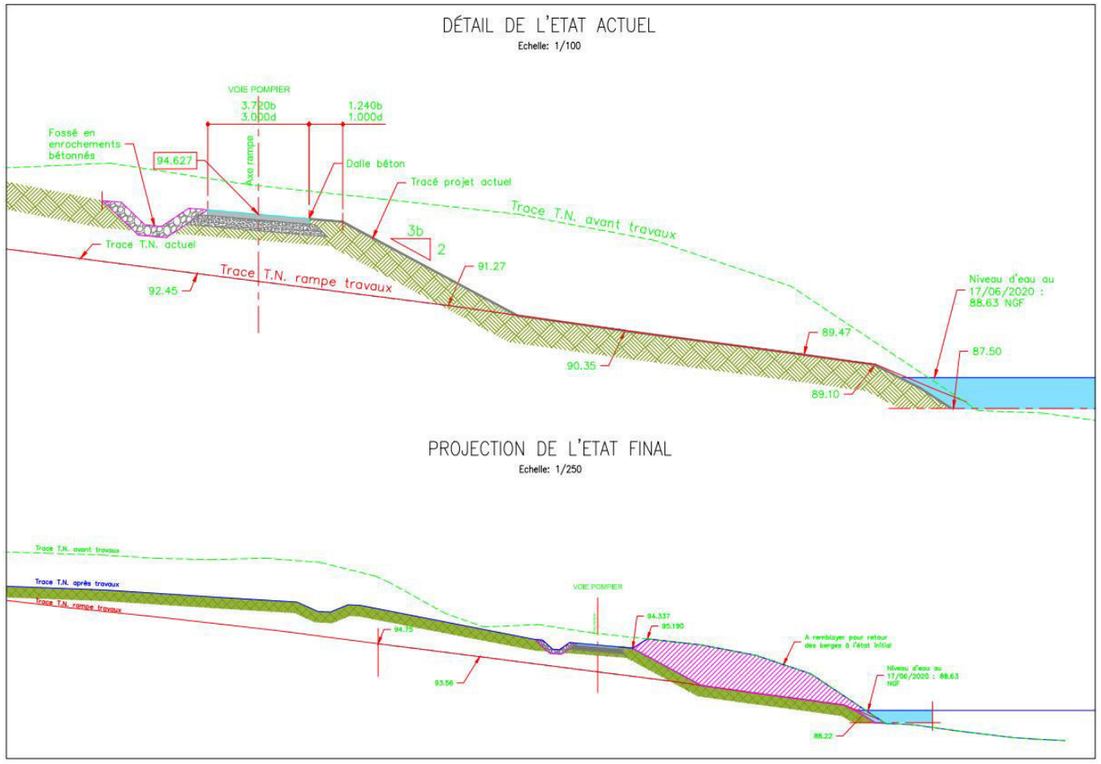


Figure 119 : Détail de l'état actuel et de la projection de l'état final (source : Ingérop)

Le traitement suivant sera réalisé :

- Pied de berge avec fascine de saules morts et vivants, hauteur de l'ordre de 50 à 60 cm ;
- Lits de plants et plançons au-dessus à caler en fonction de la pente de talus à restituer (2 à 5 rangs de hauteur 40 à 50 cm) ;
- Finition de raccordement de talus avec géotextile coco avec Terre végétale et ensemencement.

Le profil type apparait sur la figure suivante :

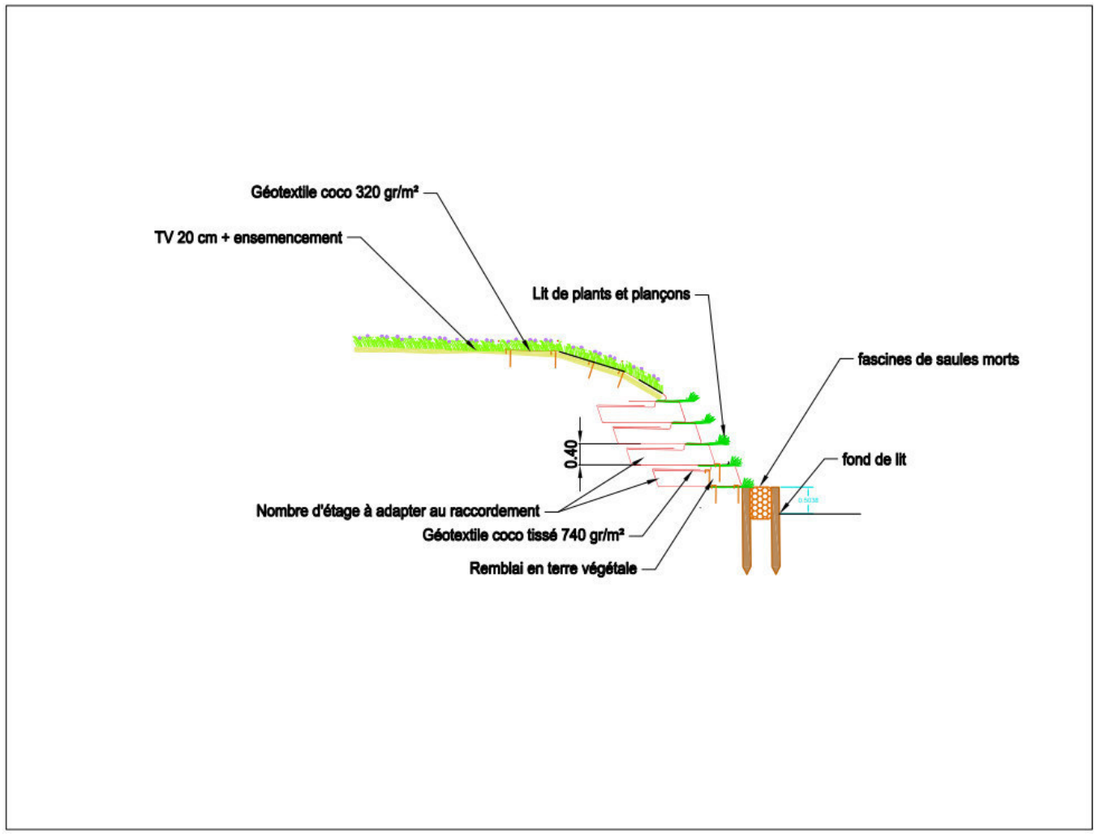


Figure 120 : Coupe type de l'aménagement en rive gauche (source : Ingérop)

IV.6. PRESENTATION DE LA RAMPE POMPIER ET DES TRAVAUX ASSOCIES

En collaboration avec les services du SDIS, le projet prévoit la création d'une rampe pompier en rive gauche du Tarn. Sa fonction est de permettre la mise à l'eau d'une embarcation légère quel que soit le niveau du Tarn.

Figure 121 : Exemple de rampe pompier pour mise à l'eau d'embarcations légères

Afin de limiter les emprises travaux, la partie haute de cette rampe a été positionnée au droit de la rampe d'accès au Tarn réalisée dans le cadre des travaux de dépose du tablier de l'ancien ouvrage suspendu effondré. En partie basse, la rampe a été implantée sous le tablier du futur ouvrage. En partie haute, et toujours dans l'optique d'optimiser les emprises travaux, la rampe pompier est mutualisée avec le raccordement de la voie douce et l'accès au futur bassin d'assainissement.

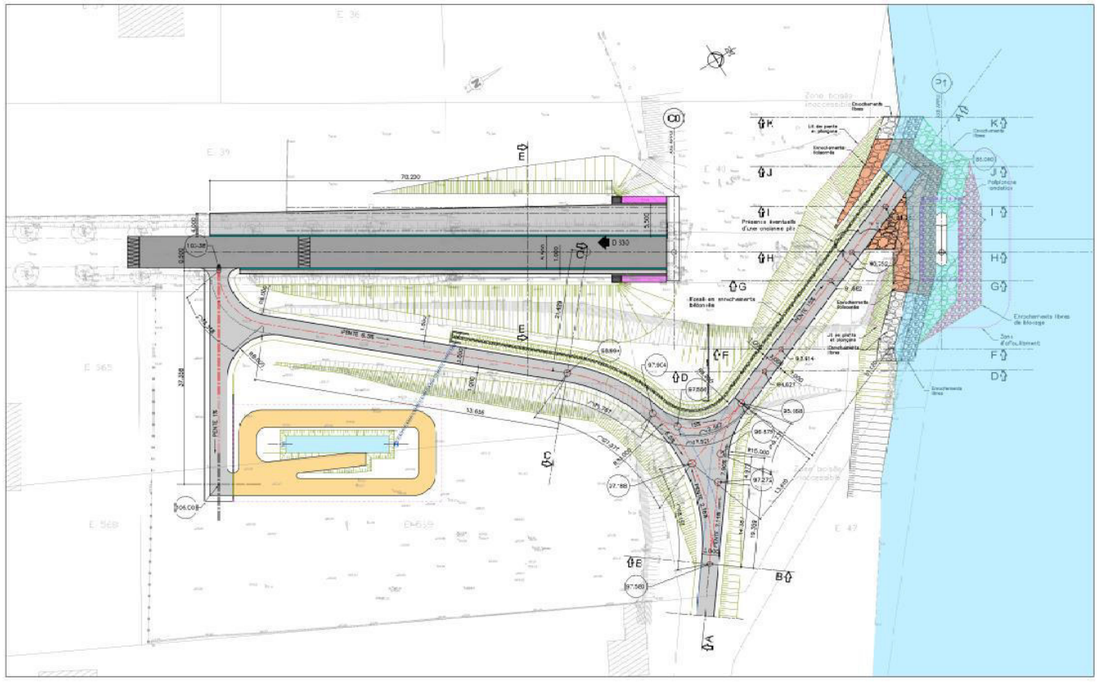


Figure 122 : Vue en plan de la rampe pompier

Les contraintes techniques de pentes maximales de 15% pour la rampe pompier et de 6 à 7% pour le raccordement de la voie douce ont conduits à concevoir une rampe d'environ 160m de longueur.

Son profil en travers est constitué d'une voie de 3m de largeur bordée par deux bandes enherbées de 1.00m chacune de largeur.

Ces fortes pentes et la possibilité de crue/décrue du Tarn nécessite la réalisation d'un revêtement lourd de type dalle en béton armé posée sur une plateforme de classe PF2 (environ 40cm de grave non traitée plus 10cm de réglage).

En pied de rampe et sur un linéaire d'une quinzaine de mètres, les dalles bétons sont posées sur un enrochement bétonné assurant la pérennité de l'ouvrage en période de crue. Telle que positionné, l'enrochement de l'about de la rampe pourra être mutualisé avec les protections de berges prévues en amont et au droit de la pile présentées précédemment.

IV.7. CARACTERISTIQUES DES DISPOSITIFS DE RETENUE ET D'ASSAINISSEMENT DES EAUX

IV.7.1. Recueil des eaux

- Tablier du pont

Le projet prévoit l'aménagement de deux caniveaux corniche pour la collecte des eaux en provenance de la chaussée et des trottoirs sur le tablier du pont. Ensuite, les eaux seront canalisées vers des ouvrages de rétention par des ouvrages enterrés en béton.

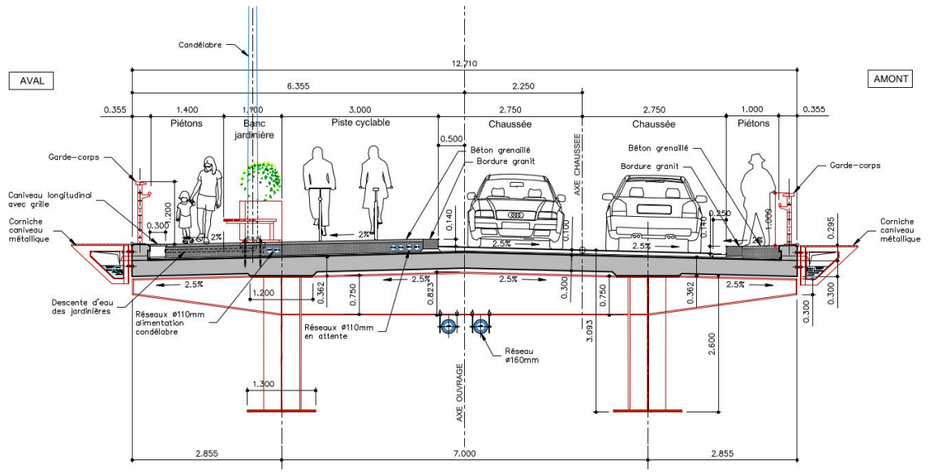


Figure 123 : Système de recueil des eaux pluviales - Extrait Plans AVP (Ingérop)

IV.7.2. Assainissement

En raison du profil en long de l'ouvrage, avec un point haut au niveau central du pont, il n'est pas possible d'envoyer la totalité des eaux vers un seul exutoire. En conséquence, le projet prévoit l'aménagement de deux exutoires, un pour chaque rive du Tarn.

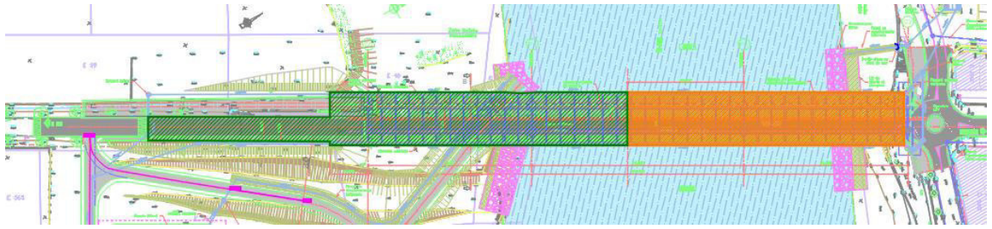


Figure 124 : Sous-bassins versants drainés par chaque rive du Tarn

Les eaux drainées par le trottoir projeté, en rive gauche du Tarn, ruisselleront de manière diffuse sur le talus routier. En effet, ce trottoir accueillera des cheminements piétons et une piste cyclable. Le risque de pollution sera donc nul. Cette surface ne sera pas drainée par les ouvrages de rétention.

Les eaux en provenance de la voirie de service (accès au bassin de rétention en rive gauche) et de la voie pompier ne seront pas collectées et les eaux ruisselleront de manière diffuse. En effet, il s'agit de voies très peu circulées où le risque de pollution accidentelle est quasi nul.

IV.7.2.1. Solution retenue dans le cadre du projet

L'impact du projet sera :

- Faible au regard de l'enjeux quantitatif ;
- Faible au regard de l'enjeux pollution chronique.

De fait, le critère de dimensionnement retenu sera celui de la rétention d'une pollution accidentelle par temps sec.

Le projet prévoit l'implantation de deux ouvrages de rétention de 50 m³, un pour chaque rive du Tarn.

En régulant le débit de sortie, ces ouvrages permettront une compensation des nouvelles surfaces imperméabilisées jusqu'à une occurrence :

- inférieure à la décennale pour le bassin de rétention en rive gauche, si on considère toutes les nouvelles surfaces imperméabilisées), ou légèrement supérieur à la décennale si on considère la surface effectivement drainée par le bassin,
- légèrement supérieure à la trentennale pour le bassin de rétention en rive droite.

IV.7.2.2. Implantation des ouvrages

A. Accès

Pour le bassin Rive Gauche (RG), l'accès courant sera réalisé depuis une voie dédiée au départ de la rampe d'accès au pont. Cette voie sera dirigée vers une piste périphérique située en haut du bassin. Cette piste périphérique devra permettra le cheminement de véhicules notamment lors d'opérations de curage. La piste présentera une largeur de 3 m et un dévers de 1%.
Pour le bassin Rive Droite (RD), l'accès se fera depuis la D22A.

Ces accès seront dédiés à :

- L'entretien courant semestriel (inspection visuelle du bassin, enlèvement des flottants et nettoyage des équipements),
- Les opérations de dépollution en cas d'accident.

B. Confinement de la pollution accidentelle

➢ **Vanne en sortie des bassins**

Les bassins de rétention seront équipés d'une vanne de confinement en sortie, avant rejet au milieu naturel.
En cas de déversement d'une pollution accidentelle, la vanne sera actionnée pour empêcher que les eaux atteignent le milieu naturel. Les eaux polluées ainsi confinées dans le bassin seront vidangées par pompage et évacuées vers une filière de traitement adaptée.

➢ **By-pass**

Disposé en entrée du bassin, le dispositif de by-pass permettra d'isoler le bassin dans le cadre du piégeage d'une éventuelle pollution accidentelle, ou d'entretenir le bassin.

Le dispositif de by-pass sera composé :

- D'un regard équipé d'une vanne,

- D'une conduite ou bien d'un fossé de by-pass, dimensionnée pour Q30, passant sous ou le long du chemin d'entretien et se rejetant à l'aval de l'ouvrage de rejet du bassin.

En cas de pollution accidentelle, l'ouverture de la vanne du by-pass sera concomitante à la fermeture de la vanne en entrée du bassin : ceci afin de dériver les écoulements vers la conduite de by-pass et de confiner la pollution dans le bassin.

En fonctionnement normal (hors pollution), la vanne d'entrée du by-pass sera fermée.

➢ **Perméabilité des bassins**

Afin d'éviter toute pollution du sol et du sous-sol, et en raison de la proximité du projet avec le périmètre de protection de captage des prises de Béoune et de Carles, les bassins seront étanchés.

C. Traitement de la pollution chronique

Les bassins de rétention permettront d'abattre une partie des Matières En Suspension (MES) par décantation. Pour optimiser le traitement de la pollution chronique, ils seront également équipés d'une cloison siphoïde.

D. Fonctionnement des ouvrages lors des évènements extrêmes

Lors des épisodes pluvieux dépassant la période de retour de dimensionnement des ouvrages, les bassins seront saturés. Afin d'éviter qu'un débordement non contrôlé ruine les ouvrages, des déversoirs de sécurité seront aménagés.

Les déversoirs de sécurité sont dimensionnés pour évacuer le débit trentennal drainé par les ouvrages, estimé par la méthode rationnelle.

Les déversoirs seront aménagés par des ouvrages de type moine sur l'ouvrage de vidange des bassins. La longueur déversante calculée correspondra au périmètre ouvert des regards de surverse.

Les eaux déversées seront ensuite évacuées par une buse dimensionnée selon la formule de Manning-Strickler.

E. Bassin RG

Le bassin de rétention sera aménagé en aérien, au sud de la rampe d'accès au pont projeté.

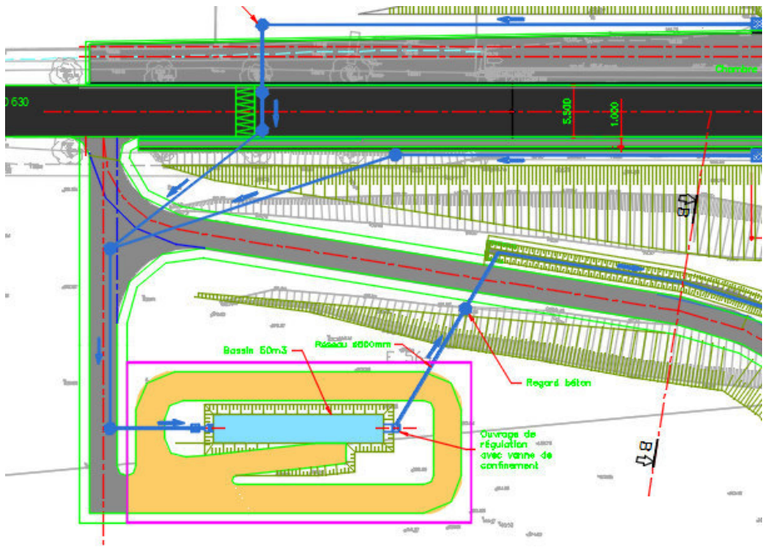


Figure 125 : Situation du bassin de rétention en RG

F. Bassin RD

En raison des contraintes foncières, le bassin situé en rive droite sera aménagé en enterré, sous le parking existant.

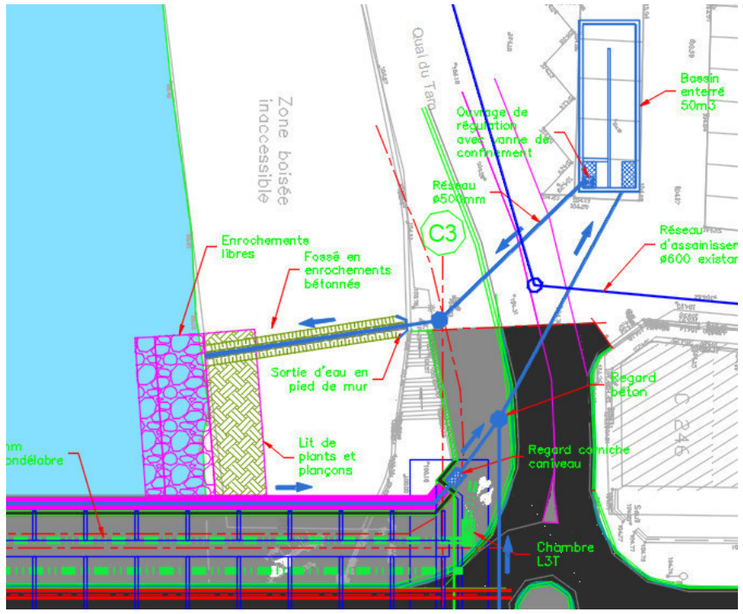


Figure 126 : Situation du bassin de rétention en RD

G. Situation des bassins vis-à-vis du périmètre de protection de captage

Les deux bassins seront situés à plus de 10 mètres de distance du Tarn et du ruisseau de Palmola, ce qui permet de les situer en dehors du périmètre éloigné de captage d'eau potable.

IV.8. EQUIPEMENTS

IV.8.1. Chaussée et étanchéité

L'étanchéité doit être conforme au STER 81 du CEREMA « étanchéité des tabliers d'ouvrages d'art » et au guide « assainissement des ponts routes ».

La conception et la mise en œuvre des dalles respecteront les préconisations du guide « Pierres naturelles – Conception et réalisation de voiries et d'espaces publics » de 2010.

IV.8.2. Dalle de transition

Les culées sont équipées de dalles de transition au droit de la chaussée. Celles-ci ont une largeur de 4.00m et ont une pente de 4%.

IV.8.3. Joints de chaussée

À l'extrémité du tablier est mis en place des joints de dilatation. Ceux-ci sont titulaires d'un avis technique sur les joints de chaussée des ponts routes, délivré par le CEREMA. Leurs souffles sont dimensionnés conformément à la lettre d'information n°36 du CEREMA.

IV.8.4. Corniche rive gauche

En amont de l'ouvrage, une corniche métallique sera installée. À l'aval, une seconde corniche sera installée avec passage de réseaux.

IV.8.5. Réseaux projetés

Des fourreaux, destinés aux différents réseaux sont prévus dans la corniche métallique en aval.

IV.8.6. Éclairage

L'éclairage est réalisé par des mâts aiguilles supports de projecteurs adaptés à la fonction et implantés entre la voie douce aval et les voies de circulation.

Les projecteurs sont orientés sur les différentes voies (véhicules et circulations douces).

Pour la conception des éclairages, les enjeux environnementaux ont été pris en compte, notamment pour limiter la gêne occasionnée à la biodiversité et améliorer l'insertion paysagère : éclairage dirigé vers le sol et limité spatialement et temporellement, choix de technologies plus favorables à la faune, mise en place de détecteurs de présence.

IV.8.7. Passerelle de visite

À ce stade des études, il n'est pas prévu de passerelle de visite. Si nécessaire, les interventions sur l'intrados de l'ouvrage (visite annuelle, inspection, entretien courants, etc…) seront réalisées via une nacelle négative disposée sur la chaussée.

IV.8.8. Giratoire

Un mini giratoire franchissable est prévu en rive droit côté Mirepoix.

IV.9. OUVRAGES EXISTANTS

Le pont étant reconstruit en lieu et place de l'ancien pont suspendu existant, les travaux doivent tenir compte de la présence d'un certain nombre d'ouvrages existants.

IV.9.1. Rive droite

Les voutes existantes situées devant la culée C3 existante ont fait l'objet d'une inspection à la suite de l'effondrement. Mais il se peut que leur état se soit dégradé depuis 2019.

Au stade du présent avant-projet, nous avons prévu une reconstitution des parties de maçonnerie endommagées des voutes associée à un renforcement intérieur en béton projeté ou en béton de remplissage. Les murs de soutènement en maçonnerie adjacents seront également traités avec un clouage de renforcement.

L'ensemble recevra une dé végétalisation, une purge et un remplacement des maçonneries endommagées ainsi qu'un rejointoiement général.

La culée existante devra être arrasée.

IV.9.2. Rive gauche

L'ancien massif d'ancrage du pont suspendu situé en rive gauche devra être purgé ou à minima arrasé pour permettre la mise en place de la couche de chaussée et des talus prévus dans cette zone.

En rive gauche, les fondations de la culée existante devront également être purgées afin de ne pas représenter un obstacle à la réalisation des futurs pieux.

IV.10. CARACTERISTIQUES PAYSAGERES

Les particularités du site ont été prises en compte dans le choix de chaque solution. L'analyse du site, de son environnement et de son histoire a permis d'établir des objectifs au niveau de la conception :

- Prise en compte des caractéristiques de l'ancien pont et de son histoire ;
- L'impact sur le paysage doit être mesuré (Zone Natura 2000, ZNIEFF…) ;
- Prise en compte des spécificités du paysage des deux rives : en particulier la proximité à la zone urbaine en rive droite ;
- Conservation du chemin au pied du quai ;
- Intégration des mobilités douces au projet.

De plus, pour donner suite aux échanges avec les acteurs locaux, le conseil départemental a souhaité étudier une solution d'intégration plus urbaine de l'ouvrage. Ainsi, différents aménagements ont été retenus :

- Modification de la géométrie du trottoir aval avec la présence d'une piste cyclable de 3.00m, une bande pour mobilier urbain ainsi qu'une voie de circulation de 1,40m ;
- Mise en place d'un éclairage central par candélabre ;
- Mise en place d'un mobilier urbain avec des jardinières et des bancs.

Les matériaux utilisés seront adaptés afin d'obtenir une matérialité plus qualitative et une bonne intégration paysagère. Des équipements seront aussi intégrés pour faciliter l'aménagement. Un alignement de jardinières/bancs séparera les voies de circulation douces. Cette végétalisation favorisera la qualité du franchissement pour les différents usagers.

Une attention particulière sera portée pour l'intégration des dispositifs de sécurité et notamment l'éclairage. Il sera assuré par des mâts aiguilles supports de projecteurs adaptés à la fonction et implantés entre la voie douce aval et les voies de circulation

Grâce à l'ensemble de ces dispositions, ce pont belvédère, deviendra le nouveau symbole de Mirepoix-sur-Tarn.

Figure 127 : Extrait Mémoire technique (Ingérop)

IV.11. PHASAGE DE L'OPERATION ET MODALITES DE REALISATION

IV.11.1. Planning prévisionnel

La durée prévisionnelle des travaux a été estimée à **18 mois**, décomposée en une période de **3 mois de préparation et de 15 mois de travaux**.

Le calendrier tient compte des niveaux d'eau du Tarn en privilégiant la période d'étiage pour les travaux en lit mineur et intègre les contraintes écologiques locales. Ainsi **le démarrage des travaux (défrichement et terrassement) interviendra entre le 1er septembre et le 15 novembre.**

IV.11.2. Modalités de réalisation des travaux

IV.11.2.1. Positionnement des installations de chantier

Pour ce type d'ouvrage, le mode de construction envisagé est le suivant :

- Réalisation des piles et culées ;
- Assemblage de la charpente du tablier en rive gauche ;
- Lançage du tablier depuis la rive gauche ;
- Bétonnage de la dalle ;
- Dévérinage du tablier sur appuis ;
- Superstructures et finitions.

Les installations de chantier seront prioritairement disposées en rive gauche du Tarn en amont de l'ouvrage coté Bessières (une base de vie, zone de stockage du matériel, zone de grutage à l'aval de l'ouvrage, etc.). Une aire d'assemblage et de lançage de la charpente sera également située en rive gauche. Des conventions d'occupation temporaire de parcelles privées pourront être passées avec les propriétaires des parcelles concernées à cet effet.

Pour rappel, cette zone a déjà servi d'installation de chantier lors des travaux de dépose du tablier réalisée en 2021. Elle est dotée d'une rampe d'accès au Tarn.

A ce stade du projet, les besoins suivants ont été identifiés en rive gauche :

- Une base vie comportant une dizaine de bungalows comprenant des salles de réunion, des bureaux, un réfectoire, un vestiaire et des sanitaires. Cette zone comportera également des places de parkings ;
- Une zone de stockage de matériel (coffrages, armatures, petit matériel, etc…) et de bennes à déchet ;
- Une zone de préfabrication des dalles préfabriquées ;
- Des voiries d'accès ;
- Une zone de grutage à l'aval de l'ouvrage.

Une installation secondaire avec des occupations temporaires sera nécessaire **en rive droite** pour le stockage et l'apport de matériels et moyens nécessaires aux travaux situés de ce côté.

Pour la réalisation de piles en rivière, un batardeau périphérique sera nécessaire autour de chaque appui en rivière afin de pouvoir réaliser les piles à sec. Il sera réalisé par des palplanches battues dans le lit du Tarn depuis une barge. L'ensemble de l'appui sera aussi réalisé depuis une barge.

Les conditions de circulations auront des impacts sur les voiries adjacentes au chantier qui seront pris en compte afin de les minimiser autant que possible autant en rive droite qu'en rive gauche.

L'organisation du chantier telles qu'envisagée au stade des études AVP est présentée sur la carte ci-après.

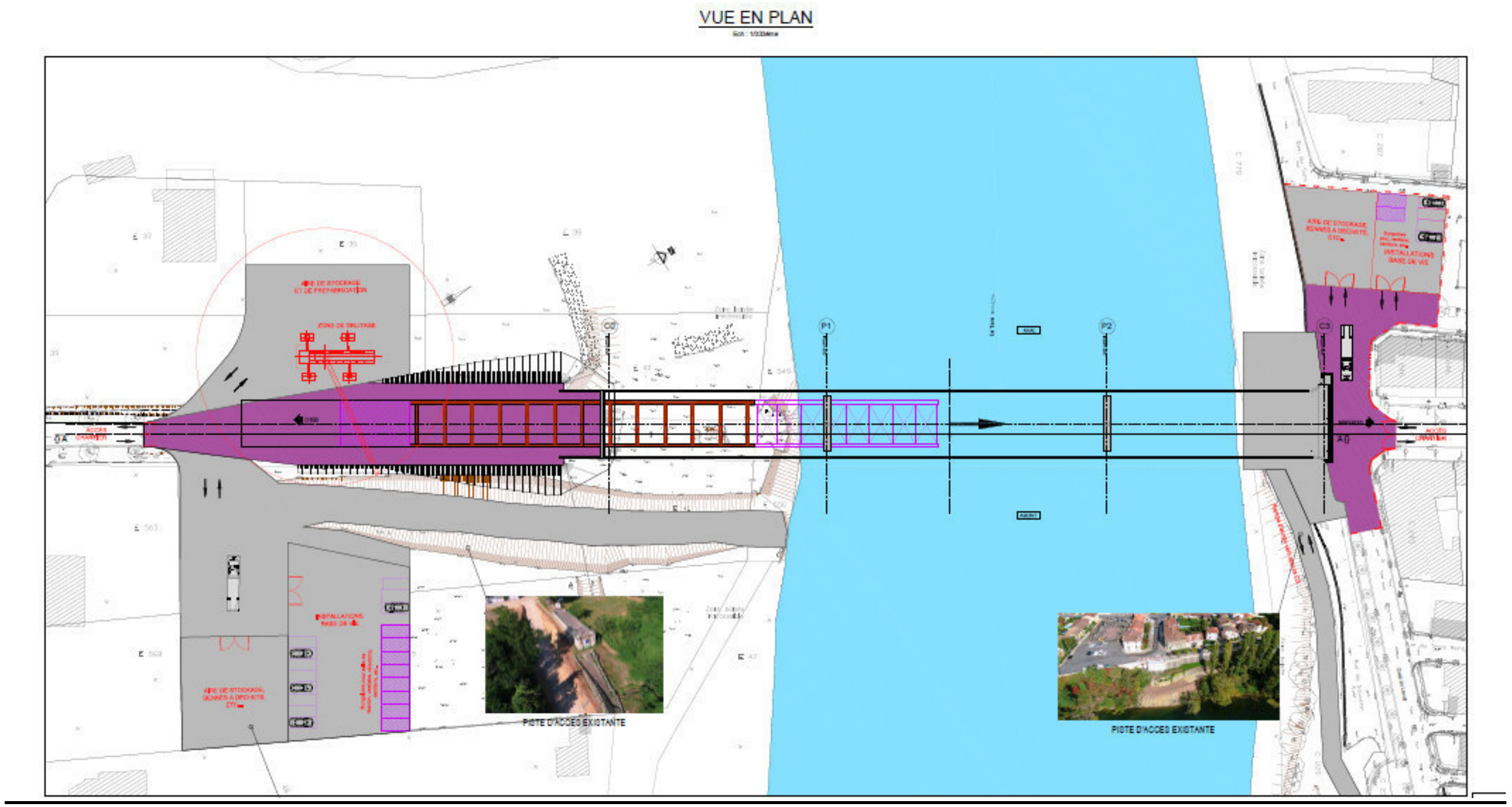


Figure 128 : Organisation du chantier envisagé (source : AVP Ingérop)

Les espaces requis pour les différentes opérations coté Bessières sont présentés dans la carte suivante :

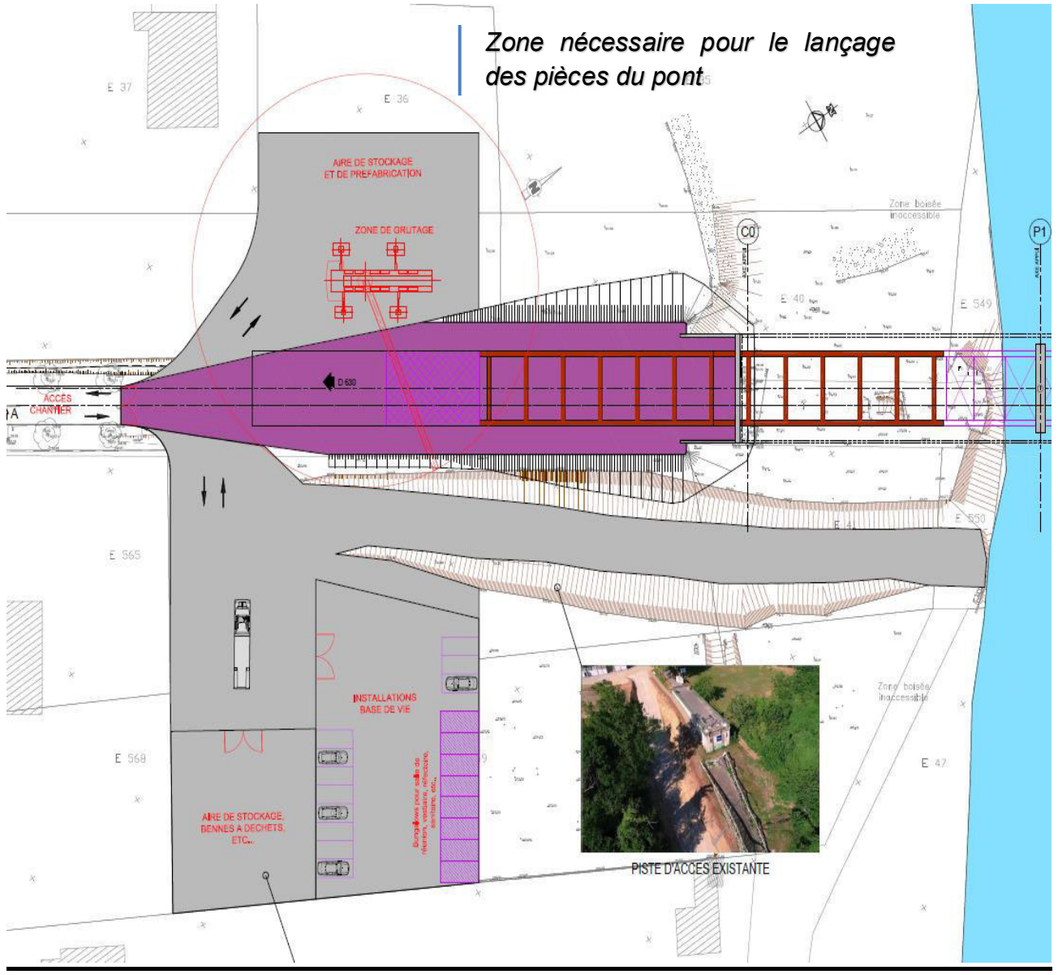


Figure 129 : Zoom sur l'organisation du chantier en rive gauche (source : AVP Ingérop)

En rive droite, les installations seront limitées à une aire de stockage, des bennes à déchets, un parking, des bungalows (vestiaire, un réfectoire et sanitaires).

Compte tenu des emprises disponibles en rive droite, il apparaît que des occupations temporaires seront nécessaires (zone de grutage).

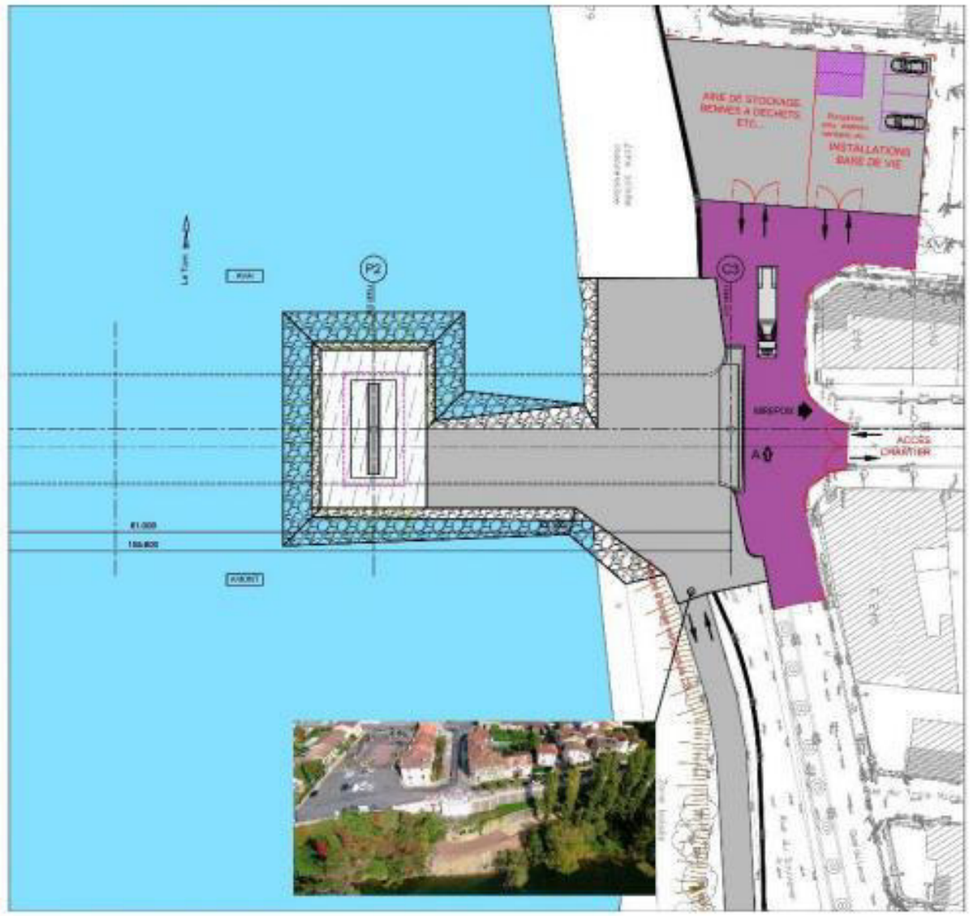


Figure 130 : Zoom sur l'organisation du chantier en rive droite (source : AVP Ingérop)

Les accès aux zones de travaux pourront se faire depuis :

- La D22 ou D22a côté Mirepoix sur Tarn en rive droite,

La D630 ou route de Montauban en rive gauche.

Les accès aux berges du Tarn pourront se faire à partir :

- De la piste d'accès réalisée lors de la démolition de l'ouvrage existant en rive droite,
- De la piste d'accès réalisée lors de la démolition de l'ouvrage existant en rive gauche.

Les rampes existantes permettront d'accéder aux batardeaux des futures piles. Des pistes complémentaires en remblai dans le Tarn seront nécessaires afin d'accéder aux piles.

L'accès aux bases vie se fera via le réseau viaire existant tel qu'illustré sur la carte ci-après.

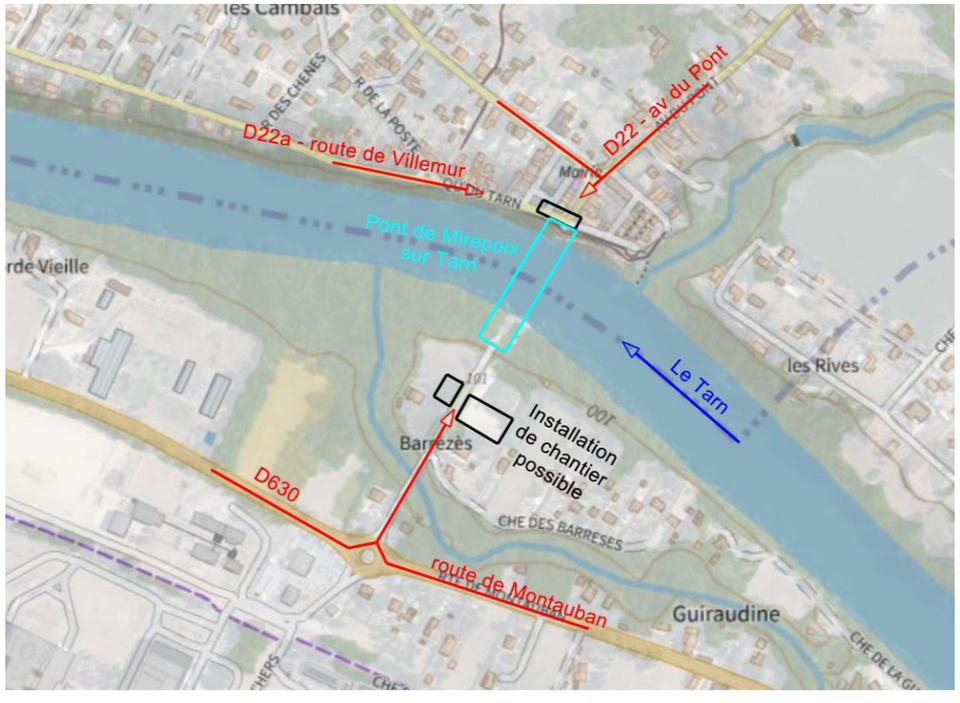


Figure 131 : Accès au site et bases de vie envisagés

IV.11.2.2. Réalisation des appuis

➢ **Culée C0 (rive gauche)**

Son accès sera réalisé depuis la RD630 et la rampe d'accès au Tarn existante. Un déblai devra être réalisé afin de permettre la réalisation des pieux, de la culée et des murs en retours.

Les opérations de coffrage, ferraillage et bétonnage de la culée pourront ensuite être réalisées grâce à des grues.

➢ **Culée C3 (rive droite)**

Concernant l'exécution de la culée rive droite, une attention et un phasage particulier devra être adopté afin de permettre les terrassements à proximité des constructions existantes. Ainsi un blindage provisoire de type paroi clouée ou équivalent sera réalisée à l'arrière de la culée existante et de l'emprise de la future culée.

Au préalable à tout travaux dans cette zone, un renforcement des voutes existantes, des murs en maçonnerie adjacents aux voutes et des murs de quai sera mis en œuvre. En complément à ce renforcement, une méthode observationnelle basée sur la meure des déplacements sera également prévue.

Un dispositif de rabattement de nappe sera nécessaire durant toute la construction de la culée.

L'évacuation des démolitions ou des déblais pourra se faire depuis la rampe d'accès au Tarn réalisé lors de la dépose de l'ancien tablier ou depuis l'avenue du pont.

Les opérations de coffrage, ferraillage et bétonnage de l'appui pourront quant à elles s'effectuer soit à partir de la piste d'accès soit depuis l'avenue du pont sans contraintes particulières (grues).

➢ **Piles P1 et P2**

Les piles de l'ouvrage seront construites à l'abri de batardeaux en palplanches (profilés métalliques fichés dans le sol) afin de pouvoir les réaliser à sec. L'accès à ces batardeaux se fera via un remblai dans le Tarn à l'image de de celui qui a été réalisé pour la dépose du tablier effondré en 2021.

Ce batardeau aura plusieurs fonctions :

- Protection contre les crues en phase travaux,
- Protection anti-affouillement après travaux et recépage,
- Protection anti-pollution en phase chantier.

Un dispositif de pompage sera nécessaire durant toute la construction des piles.

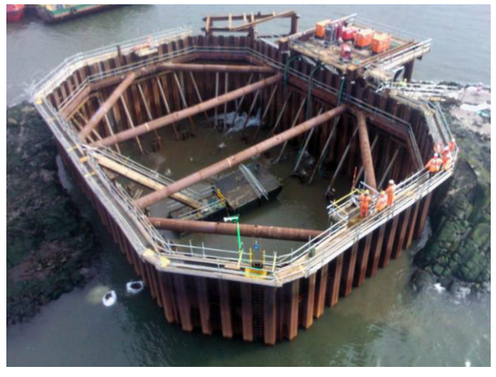


Figure 132 : Exemple de batardeau en palplanche

Figure 133 : Remblai réalisé lors du démontage du tablier en 2021

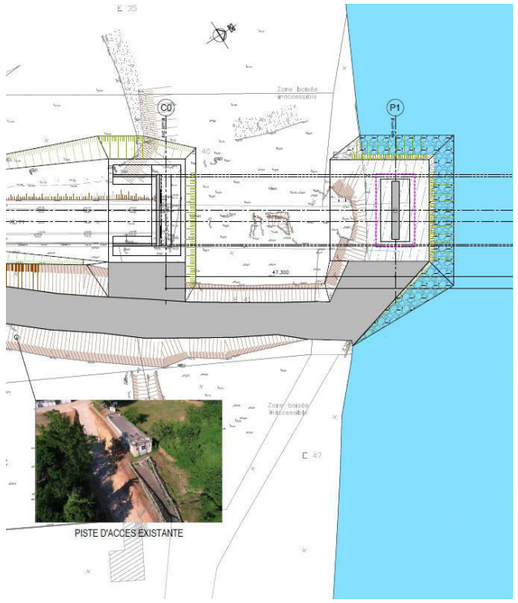


Figure 134 : Rampe et batardeau P1

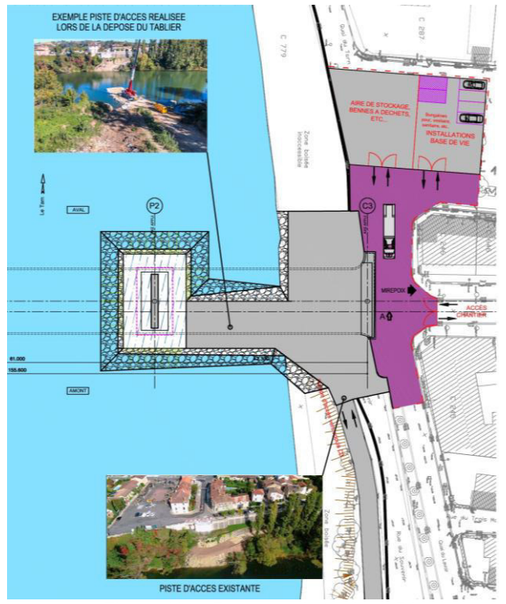


Figure 135 : Rampe et batardeau P2

Une fois les batardeaux et leurs accès réalisés, la réalisation des fondations profondes pourra débuter

Les pieux des piles seront réalisés depuis les rampes d'accès en remblai prévus dans le Tarn. Les pieux seront réalisés au niveau de la plateforme à l'aide d'un tubage provisoire puis recépés à l'altimétrie de la future semelle.

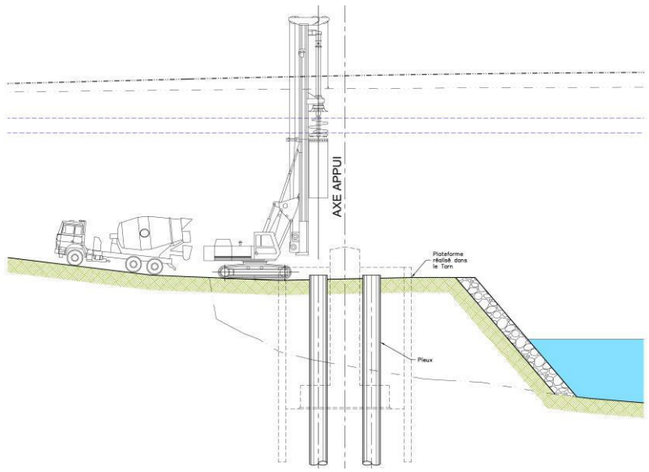


Figure 136 : Plateforme pour réalisation des pieux pile P1

Les opérations de coffrage, ferraillage et bétonnage de la culée pourront ensuite s'effectuer sans contraintes particulières (grues).

IV.11.2.3. Réalisation du tablier

Le tablier de l'ouvrage sera mis en œuvre par lançage depuis la rive gauche du Tarn.

Les poutres de la structure métallique de l'ouvrage seront fabriquées en tronçons en usine. La charpente métallique sera ensuite acheminée sur site en camion depuis la RD630 puis assemblée par soudage sur une plateforme de montage et de lançage préalablement installée sur la rive gauche (remblais d'accès à la culée C0).

IV.11.2.4. Exécution des hourdis

Les dalles seront préfabriquées en usine et seront mises en œuvre à l'avancement. Une fois l'ensemble des dalles préfabriquées posées, elles seront clavées avec la charpente par le biais de réservations et de connecteurs.

IV.11.2.5. Démolition des culées existantes

➢ **Culée C0 (rive gauche)**

La démolition de la culée C0 ne présentera pas de problème particulier. Avant la démolition des murs de soutènement et de la culée il sera nécessaire d'évacuer les remblais techniques. La démolition pourra s'effectuer à l'aide d'un brise roche (BRH), pinces hydrauliques et grues disposés de part et d'autre de la culée et des murs.

Sur cette rive, le massif d'ancrage de l'ancien pont suspendu situé à l'arrière de la culée devra également être démoli.

➢ **Culée C3 (rive droite)**

La démolition de la culée C3 sera plus complexe car elle nécessitera la mise en œuvre d'un blindage provisoire.

Avant la démolition de la culée existante, il sera nécessaire :

- d'évacuer les remblais techniques,
- de réaliser un sciage vertical des murs de soutènements situés de part et d'autre de la culée.

IV.11.2.6. Bilan des mouvements de terre

Le projet nécessite la réalisation d'opérations de terrassement. Un bilan des mouvements de terre a été estimé au stade des études AVP et est présenté dans le tableau ci-après. Au global le projet sera déficitaire de 1 421 m^3

Le détail des mouvements des terres pour les deux phases d'intervention se trouve dans le tableau qui suit.

		Phase démolition	Phase reconstruction	**Synthèse des travaux**
		Volume (m^3)	Volume (m^3)	**Volume (m^3)**
Rampe d'accès au Tarn	Déblais	-5 213		**-5 213**
	Remblais		2 100	**2 100**
Rampe d'accès au tablier effondré	Déblais	-1 650		**-1 650**
	Remblais	1 650		**1 650**
Rampe d'accès provisoire Pile P1	Déblais		-819	**-819**
	Remblais		819	**819**
Rampe d'accès provisoire Pile P2	Déblais		-2 619	**-2 619**
	Remblais		2 619	**2 619**
Rampe d'accès culée rive droite	Déblais		-620	**-620**
	Remblais	620	620	**1 240**
Rampe d'accès pompier	Déblais		-1 015	**-1 015**
	Remblais			
Pile P1	Déblais		-278	**-278**
	Remblais		278	**278**
Pile P2	Déblais		-285	**-285**
	Remblais		285	**285**
Culée rive gauche	Déblais		-4 275	**-4 275**
	Remblais		6 506	**6 506**
Culée rive droite	Déblais		-2 650	**-2 650**
	Remblais		2 650	**2 650**
Bassin rive gauche	Déblais		-243	**-243**
	Remblais			
Bassin rive droite	Déblais		-200	**-200**
	Remblais		200	**200**
Voie douce	Déblais			
	Remblais		99	**99**
Synthèse		**-4 593**	**3 172**	**-1 421**

Tableau 47 : Mouvements des terres

Les cartes ci-dessous complètent ce tableau permettant de localiser des zones de remblais et de déblais ainsi que les volumes concernés.

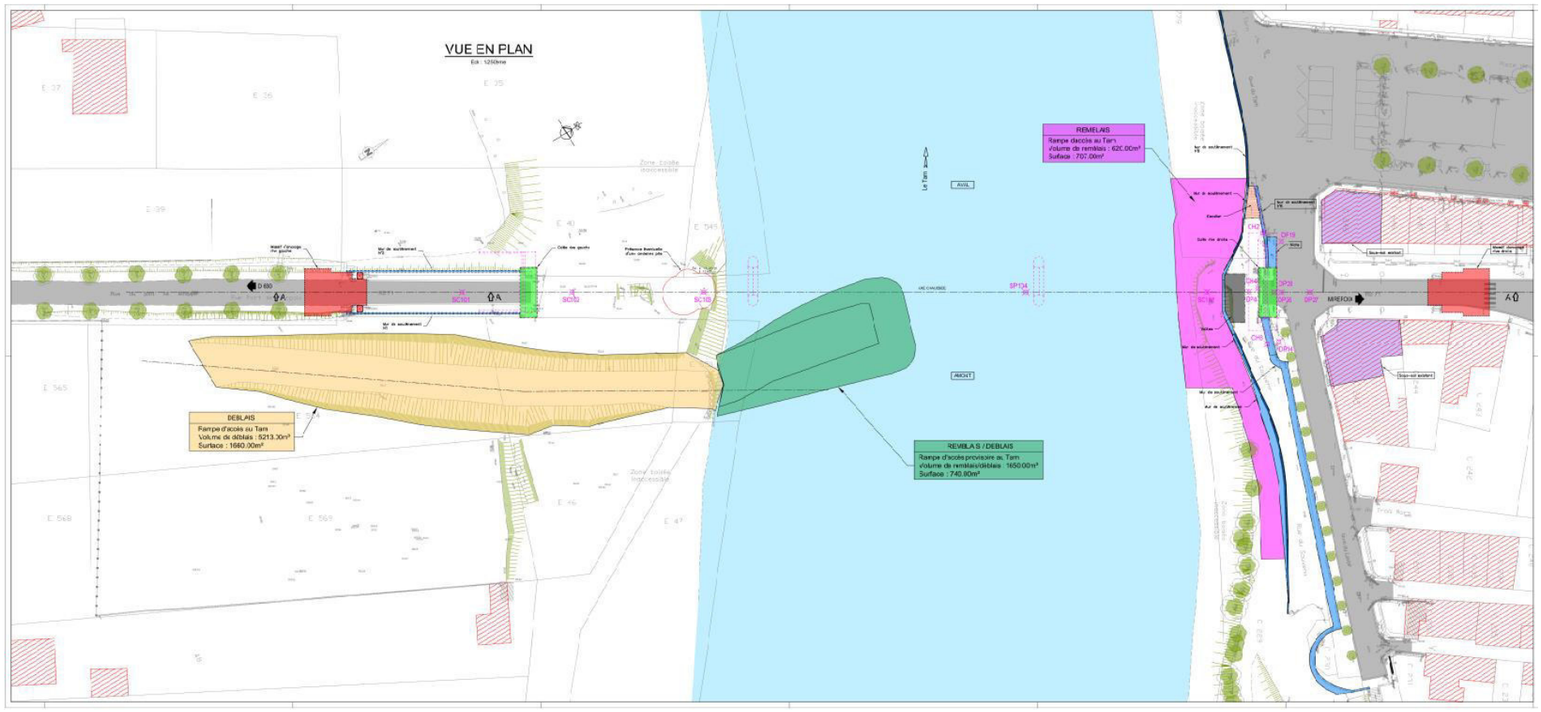


Figure 137 : Plan de terrassement phase démolition

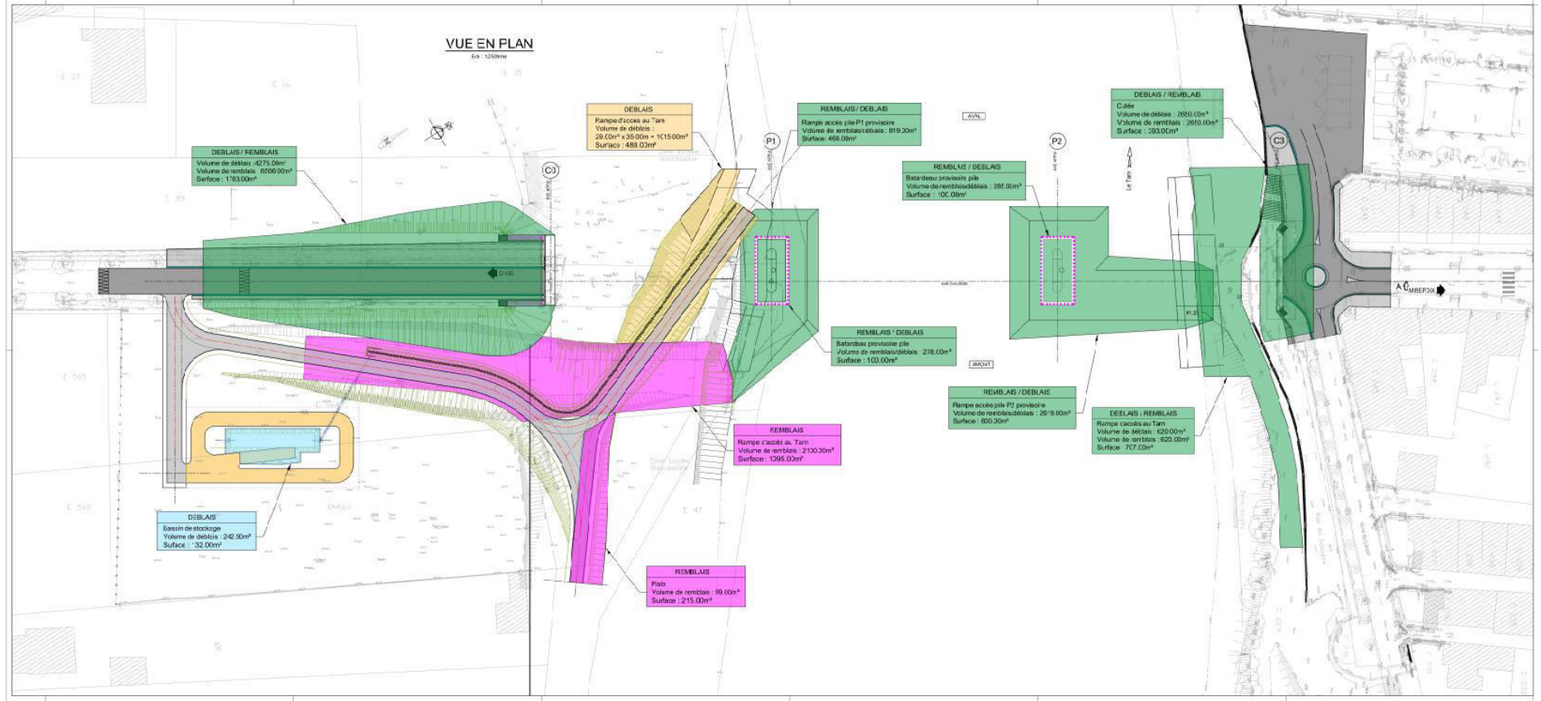


Figure 138 : Plan de terrassement phase construction

IV.12. ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS

IV.12.1. Pollution de l'eau

❖ *En phase de construction*

La période de chantier peut être à l'origine de rejets susceptibles de dégrader la qualité des eaux de surface et des milieux récepteurs : rejets d'eaux pluviales des zones de travaux (augmentation des fines en suspension notamment liées aux terrassements), rejets des installations de chantier (eaux pluviales, eaux de lavage, produits déversés accidentellement), rejets accidentels de polluants toxiques, rejets d'eaux usées.

Des mesures préventives et correctives seront mises en place afin de prévenir les incidences de ces rejets éventuels sur le milieu récepteur. Ces mesures permettront de traiter les incidences éventuelles dues aux différents rejets superficiels des zones de travaux, de polluants toxiques, d'eaux usées.

Pour plus de détails se référer aux chapitres V.3.5 et V.3.6 relatifs aux incidences sur les eaux souterraines et superficielles.

❖ *En phase de fonctionnement*

La reconstruction du pont sur le Tarn entrainera une augmentation de l'imperméabilisation des sols de par rapport à l'existant.

Un système de gestion des eaux pluviales sera donc mis en place dans le but de collecter les eaux de ruissellement, et de maitriser qualitativement et quantitativement les rejets dans le milieu naturel.

Le projet n'aura aucun effet sur les eaux souterraines.

Pour plus de détails se référer aux chapitres V.3.5 et V.3.6 relatifs aux incidences sur les eaux souterraines et superficielles.

IV.12.2. Pollution de l'air

❖ *En phase de construction*

Les émissions attendues de polluants atmosphériques du projet en phase travaux proviennent essentiellement des travaux de terrassement et de la circulation des engins de chantier, émetteurs de polluants atmosphériques soulevés par les vents dominants et/ou dispersés par les camions de transport de matériaux fins (sable par exemple).

Des mesures préventives et correctives seront mises en œuvre afin de prévenir les nuisances occasionnées en matière d'émissions aériennes et de protection de la santé des riverains. Il s'agira notamment d'adapter l'organisation du chantier par une implantation adaptée des installations, l'arrosage des pistes par temps sec, l'interdiction de brûlage de toute nature, etc.

Pour plus de détails se référer au chapitre V.6.1 relatif aux incidences sur la qualité de l'air et mesures associées.

❖ *En phase de fonctionnement*

Le projet aura globalement peu d'impact sur la qualité de l'air, permettant uniquement un retour à la situation préexistante avant l'effondrement du pont. Par ailleurs, le projet intègre des aménagements favorables aux modes de déplacement doux.

Pour plus de détails se référer au chapitre V.6.1 relatif aux incidences sur la qualité de l'air et mesures associées.

IV.12.3. Pollution du sol et du sous-sol

❖ *En phase de construction*

Les éventuels rejets polluants directement sur le sol ou indirectement par l'intermédiaire des eaux superficielles (rejets d'eaux pluviales des zones de travaux, rejets des installations de chantier, rejets accidentels de polluants toxiques, rejets d'eaux usées, pollutions des eaux superficielles) peuvent potentiellement s'infiltrer et contaminer les horizons superficiels.

Des mesures préventives et correctives seront mises en place afin de prévenir les incidences de ces rejets sur le milieu récepteur. Ces mesures permettront, le cas échéant, de traiter les incidences éventuelles dues aux différents rejets superficiels des zones de travaux, de polluants toxiques, d'eaux usées précédemment identifiés.

Pour plus de détails se référer aux chapitres V.3.3 relatif à la pollution des sols et V.3.5 et V.3.6 relatifs aux incidences sur les eaux souterraines et superficielles.

❖ *En phase de fonctionnement*

Aucun effet n'est attendu sur le sol et les sous-sols en phase de fonctionnement du projet.

IV.12.4. Bruit

❖ *En phase de construction*

Un chantier est par nature une activité bruyante. Lors des travaux d'aménagement les principales sources d'ondes sonores varient peu : terrassement, déplacement et fonctionnement des engins de chantier, compresseurs et autres groupes électrogènes, installations de chantier, trafic routier supplémentaire induit par les travaux.

Des mesures préventives et correctives seront mises en place afin de limiter les nuisances associées : réduction des nuisances sonores à la source par le choix et l'utilisation adaptés du matériel, phasage de travaux optimisé et concerté, installation es équipements les plus bruyants dans les zones de moindre sensibilité.

Pour plus de détails se référer au chapitre V.6.2 relatif aux incidences sur l'ambiance sonore et mesures associées.

❖ *En phase de fonctionnement*

Le projet ne génèrera pas de nouvelles nuisances sonores significatives mais permettra un retour à la situation préexistante avant l'effondrement du pont.

Pour plus de détails se référer au chapitre V.6.2 relatif aux incidences sur l'ambiance sonore et mesures associées.

IV.12.5. Lumière

❖ *En phase de construction*

Si des travaux ont lieu de lieu de nuit une gêne pourra être perçue par les riverains les plus proches ainsi que la faune locale.

Pour plus de détails se référer au chapitre V.6.3 relatif aux incidences sur les émissions lumineuses et mesures associées.

❖ *En phase de fonctionnement*

Le nouveau pont fera l'objet d'un éclairage adapté afin d'assurer la sécurité de la circulation tout en préservant au mieux l'ambiance lumineuse locale.

Pour plus de détails se référer au chapitre V.6.3 relatif aux incidences sur les émissions lumineuses et mesures associées.

IV.12.6. Chaleur

❖ *En phase de construction*

Des émissions de chaleur peuvent être attendues lors des travaux d'aménagement de voiries. En effet, lors de la pose de revêtements routiers les températures avoisinent généralement les 150° ce qui engendre alors des effets directs négatifs et à faible distance. Les aménagements de voirie étant très limités, les sources d'émissions de chaleur seront particulièrement limitées et non significatives.

❖ *En phase de fonctionnement*

Durant la phase exploitation, les émissions de chaleur peuvent être liées à la circulation routière (gaz d'échappement).

Toutefois le projet n'engendrera pas d'émission de chaleur significative.

IV.12.7. Radiations

❖ *En phase de construction*

Les potentielles émissions de radiation sont éventuellement liées aux ondes émises par les engins et le matériel. Cependant, ces engins ne semblent, en l'état actuel des connaissances, de nature à émettre des radiations suffisamment importantes pour être perceptibles ou génératrices de perturbations.

❖ *En phase de fonctionnement*

Le projet n'est pas générateur de radiations significatives.

IV.12.8. Déchets

Est considéré comme déchet « toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire » (article L. 541-1-1 du Code de l'environnement).

❖ *En phase de construction*

Tout chantier est à l'origine de la production de différentes catégories de déchets (enrobés, béton, câblages, huiles, plastiques, métaux, bois…) qui n'ont pas les mêmes effets et la même dangerosité. La mauvaise gestion des déchets peut entrainer une pollution du site et dégrade l'image du chantier.

Deux typologies de déchets sont définies à l'article R. 541-8 du Code de l'environnement :

- Déchets Dangereux (DD) : déchets présentant au moins une propriété qui rend le déchet dangereux. La dangerosité repose sur une liste de 15 critères précisés à l'annexe I de l'article R. 541-8 du Code de l'environnement ;
- Déchets Non Dangereux (DND) : tous les déchets non définis comme dangereux. Parmi les déchets non dangereux, on distingue les inertes et les non inertes. Déchets inertes : « tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine ». (Article R. 541-8 du Code de l'environnement)

Trois catégories de déchets peuvent ainsi être déclinées :

- Les déchets dangereux (exemples : mélange bitumineux contenant du goudron, bois traités par une imprégnation, …) ;
- Les déchets non dangereux non inertes (exemples : terres excavées, matières plastiques, déchets de construction en mélange) ;
- Les déchets non dangereux inertes (exemples : mélange bitumineux béton d'ouvrage d'art ou de fondations terres excavées, …).

À ce stade il n'est pas possible de quantifier les déchets produits mais au-delà de l'estimation des déchets générés par le chantier, tous les intervenants de chantier (maîtres d'ouvrage, entreprises, maître d'œuvre, ...) devront appliquer les dispositions en matière d'organisation et de suivi de l'évacuation des déchets consignés dans les différents documents de référence de gestion des déchets établis par le Code de l'environnement, soit :

- Prévenir la production des déchets : selon la Directive cadre déchets, « prévenir, c'est mettre en œuvre toute mesure permettant de réduire la quantité de déchet, les effets nocifs des déchets produits et la teneur en substances nocives des matières premières, et ce, avant que les produits ne deviennent des déchets » ;
- Préparer les déchets en vue de leur réemploi : c'est-à-dire suivre les méthodes pour le tri des différents déchets de chantier (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations etc.) et pour la mise en place des centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de traitement vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir ;
- Les recycler et les valoriser ;
- Suivre les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité afin de les éliminer de manière sûre et dans des conditions respectueuses de l'environnement.

Le schéma suivant synthétise les modes de gestion adaptés à la nature et la quantité de déchets générés sur le chantier :

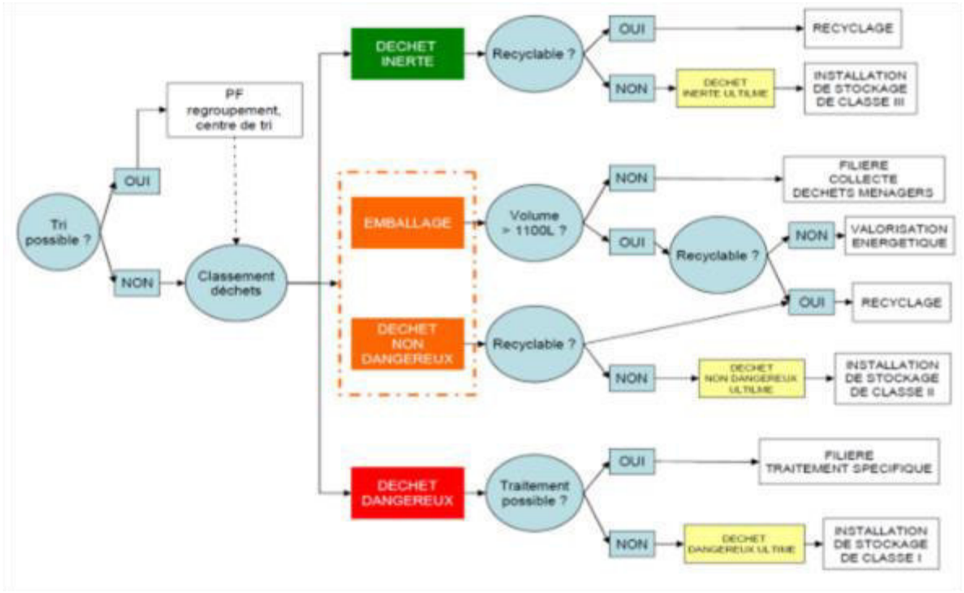


Figure 139 : Schéma de gestion des déchets du BTP

Les entreprises retenues pour la réalisation des travaux établiront un Schéma d'Organisation de Suivi et d'Élimination des Déchets (SOSED) identifiant tous les types de déchets susceptibles d'être produits au cours du chantier.

Un Plan de Gestion des Déchets (PGD) identifiera les filières les plus proches du chantier et précisera les principes de valorisation des déchets en donnant la priorité à la réutilisation et au recyclage. Les éléments de traçabilité de l'élimination des déchets seront intégrés dans ce plan.

En outre, il sera interdit de brûler, d'abandonner, d'enfermer, d'enfouir les déchets et de les mélanger.

Pour plus de détails se référer au chapitre V.6.4 relatif aux incidences les déchets et mesures associées.

- *En phase de fonctionnement*

Aucune production de déchets significative n'est attendue en phase exploitation. En effet, la part la plus importante de déchets produits concernera essentiellement la phase travaux, au moment de la reconstruction du pont. La phase exploitation entrainera très peu de déchet étant donné qu'il s'agit surtout d'un lien de passage.

V. ANALYSE DES EFFETS POSITIFS ET NEGATIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS, DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURE D'EVITEMENT, DE REDUCTION OU DE COMPENSATION DE CES EFFETS

V.1. PREAMBULE

La détermination des effets des projets sur l'environnement s'est appuyée sur la confrontation des données initiales avec les caractéristiques des projets, sur les conditions de respect de la réglementation en vigueur ainsi que sur des études spécifiques concernant le milieu naturel, et l'hydraulique.

Les effets attendus des projets sur l'environnement sont caractérisés dans l'espace et le temps :

- Directs : impacts résultant de l'action directe de la mise en place et du fonctionnement de l'aménagement ;
- Indirects : impacts ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement ;
- Temporaires : impacts réversibles liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité ;
- Permanents : impacts dus à la phase de fonctionnement normale de l'aménagement ou les impacts liés aux travaux irréversibles.

V.2. LES ETUDES REALISEES

Des études spécifiques ont été menées et permettront d'alimenter et de justifier la partie sur les incidences et les mesures envisagées :

- **L'étude de confortement des berges par ARTELIA**, en octobre 2024 ;
- **L'analyse des essais d'eau in situ en rive droite**, par le CEREMA en juillet 2024 ;
- **L'étude hydraulique** par Ingérop, en septembre 2024 ;
- Le dossier de demande de dérogation espèces protégées de Naturalia en novembre 2024 ;
- La note technique de gestion des eaux pluviales d'Ingérop en novembre 2024 ;
- Bilan gaz-à-effet de serre par Ingérop en novembre 2024.

Des éléments seront issus de ces études pour l'ensemble des thématiques abordées.

Toutes ces études sont annexées.

V.3. PERIMETRE PROJET RETENU POUR L'ANALYSE

Dans le cadre du projet de reconstruction du pont sur le Tarn, l'analyse des effets du projet sur l'environnement ainsi que les mesures proposées portent sur l'ensemble du projet tel que détaillé au chapitre IV. C'est-à-dire que **l'analyse porte à la fois sur :**

- **Les impacts générés par la chute de l'ancien ouvrage et les travaux de démolition déjà réalisés dans le cadre des travaux d'urgence ;**
- **Les impacts générés par la phase de reconstruction du futur ouvrage à venir (en phase travaux et exploitation)**

L'emprise projet a bien pris en compte le cumul de ses deux phases afin de prendre en compte l'ensemble des impacts tels qu'illustrés sur la figure page suivante.

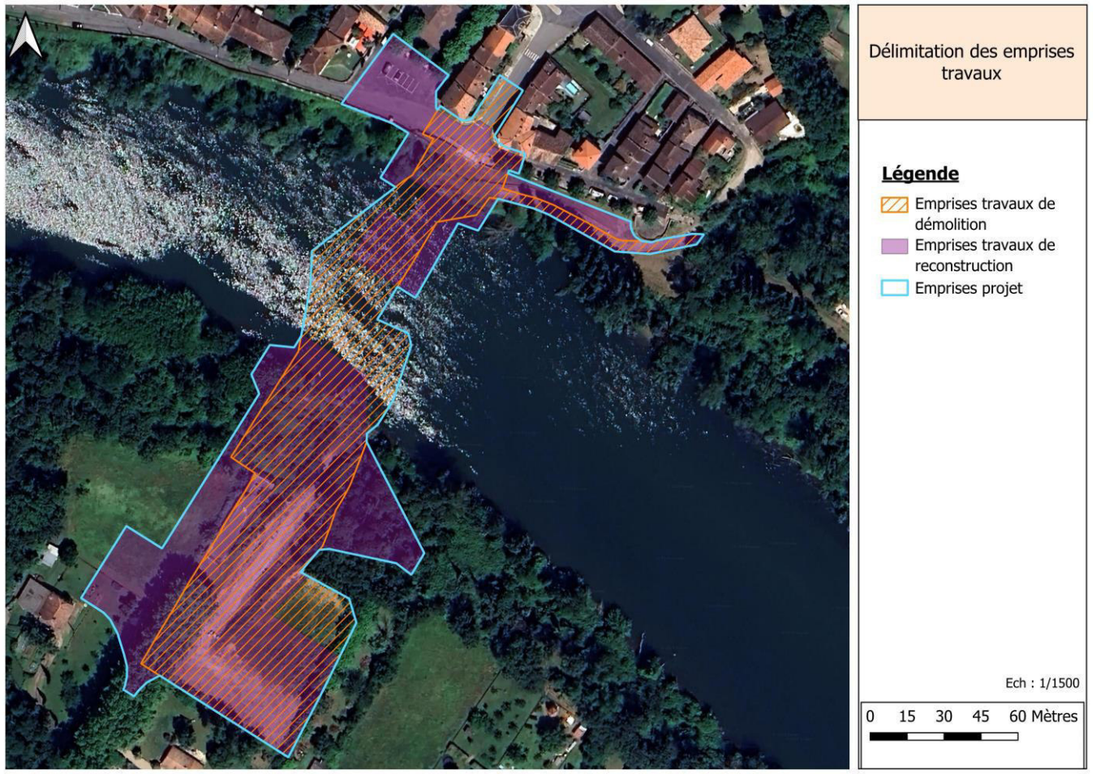


Figure 140 : Délimitation des emprises projet cumulant la phase démolition et la phase reconstruction

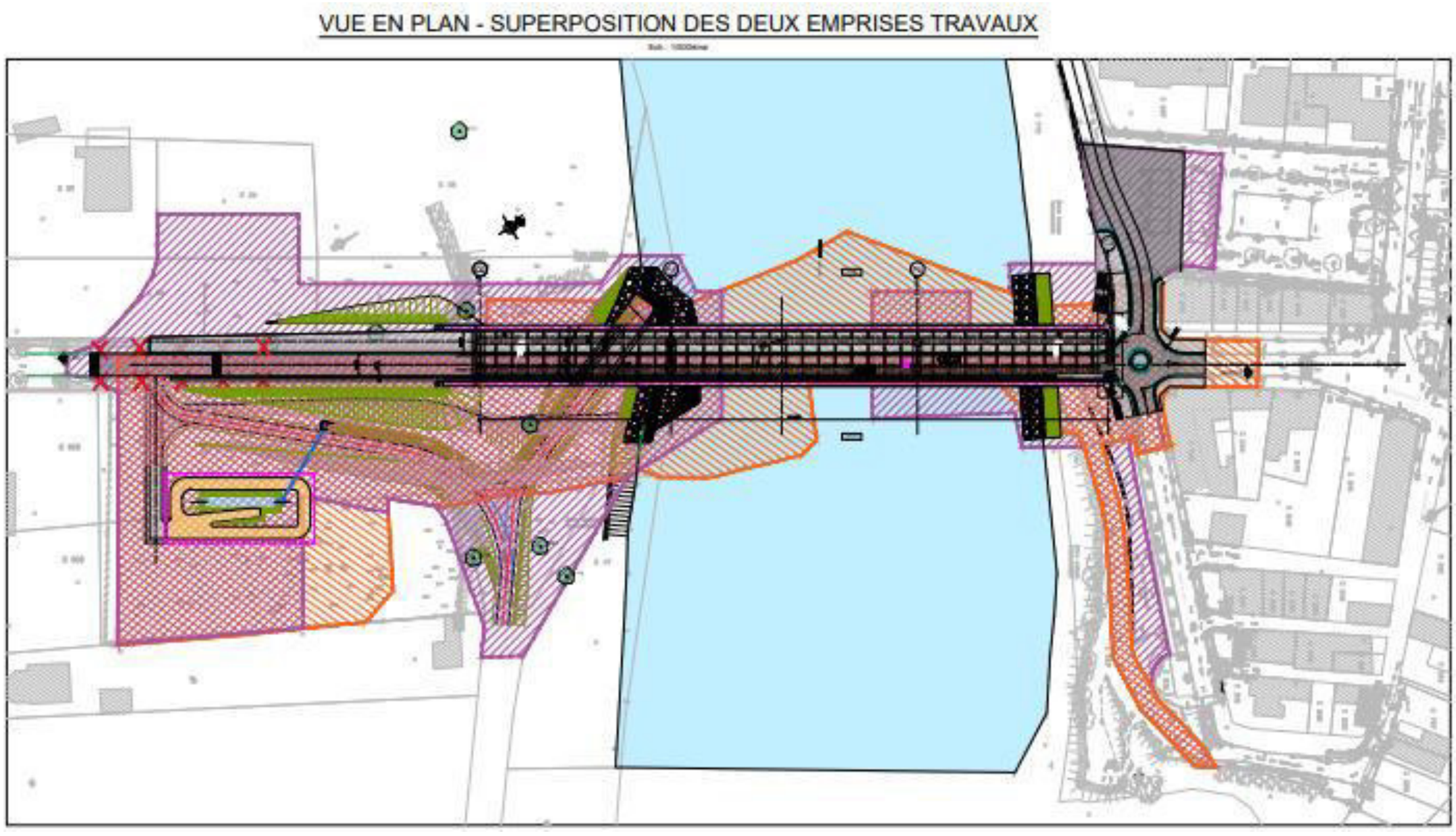


Figure 141 : Superposition des emprises travaux de démolition, de reconstruction et des futurs aménagements

V.4. IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

V.4.1. Impacts et mesures sur le contexte climatique

V.4.1.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

Les gaz à effet de serre (GES) contribuent à l'échelle planétaire au réchauffement climatique. La circulation d'engins en phase chantier sera à l'origine d'émissions de GES. Ces émissions seront toutefois limitées dans le temps.

En phase travaux, **que ce soit pour l'enlèvement de l'ancien pont suite à son effondrement ou de la reconstruction du nouveau pont,** les effets du projet sur le climat sont principalement liés aux émissions des gaz d'échappement des camions et des engins intervenant sur le chantier. Le nombre de véhicules sera fonction :

- Des quantités de matériaux employés et déplacés, et donc des déplacements des engins ;
- Du mode d'acheminement des matériaux depuis les sites d'extraction ou de fabrication ;
- Des procédés de mise en œuvre ;
- De l'alimentation en eau et en électricité du chantier ;
- Des modes d'amenée du personnel et des engins sur le chantier ;
- De la gestion des déchets sur le chantier.

Le réaménagement de la zone nécessitera le déplacement de matériaux et l'utilisation d'engins. Le projet aura pour effet une augmentation temporaire, localisée et limitée des émissions de GES lors des travaux. Ces émissions ne sont toutefois pas de nature à influer sur les caractéristiques climatiques locales.

Le chantier pourrait être perturbé, voire arrêté, en cas de forts épisodes pluvieux ou tempête exceptionnelle (vents violents, etc.), susceptibles d'engendrer des difficultés sur le chantier en matière d'assainissement ou d'envol de matériaux. Ces phénomènes restent toutefois très peu probables.

Dans le cadre de ce projet, un bilan des gaz à effet de serre (GES) a été réalisé par Ingérop en novembre 2024. Les principales conclusions seront détaillées dans les paragraphes qui suivent. Le détail de ce bilan se trouve en annexe. La méthodologie de cette étude se trouve dans le chapitre XV.3.2. « Etudes spécifiques ».

➢ **Périmètre d'évaluation**

L'évaluation considère dans son périmètre : les travaux de démolition de l'ancien pont, les travaux de nettoyage de la rivière, les travaux préparatoires puis de mise en œuvre de l'ouvrage. De même l'évaluation considère la phase construction mais aussi l'ensemble du cycle de vie de l'ouvrage.

Le périmètre spatial est celui de l'emprise des travaux nécessaires à la mise en œuvre de l'ouvrage et ne prend pas en compte les sites annexes.

➢ **Période d'évaluation**

La période d'évaluation correspond à la temporalité retenue pour la modélisation des flux d'énergie et matière engendrés par le cycle de vie de l'infrastructure. Elle définit la durée de la phase de fonctionnement du projet ainsi que le nombre d'interventions des travaux de maintenance récurrents (réfection des voiries, remplacement des équipements, etc.). Pour cette étude, il a été décidé de prendre en compte une période d'évaluation de 100 ans.

Pendant cette période d'évaluation, les émissions abordées sont celles induites par :

- La construction, l'exploitation et la maintenance des infrastructures.

Il est à noter que la fin de vie des infrastructures n'est pas prise en compte car le projet n'a pas pour vocation d'être démantelé dans le scénario prospectif modélisé.

Bilan GES

➢ **Bilan GES initial des infrastructures**

Le bilan GES du projet a permis d'estimer l'empreinte carbone du cycle de vie des infrastructures en utilisant en premier lieu les facteurs environnementaux courant pour les matériaux.

Les émissions liées à la **phase de conception représentent environ 88 tCO_2e**, leur poids **est donc négligeable**. Elles ne sont pas prises en compte dans la suite du bilan.

Le **bilan des infrastructures s'élève à 8 184 tCO_2e** (hors émissions liées aux usagers et à la fin de vie). L'incertitude associée est estimée à 734 tCO_2e, soit 9%. Les détails des estimations sont présentés dans la note de calcul jointe à ce rapport.

La répartition des émissions GES parmi les différentes phases du projet est présentée dans la figure ci-dessousErreur ! Source du renvoi introuvable.. La majorité des émissions est liée **à la phase construction (69,4%), suivi par la maintenance (29,7%) et l'exploitation (0,8%)**. Il est à rappeler que les émissions liées aux phases de maintenance et d'exploitation sont calculées sur la période d'évaluation de 100 ans.

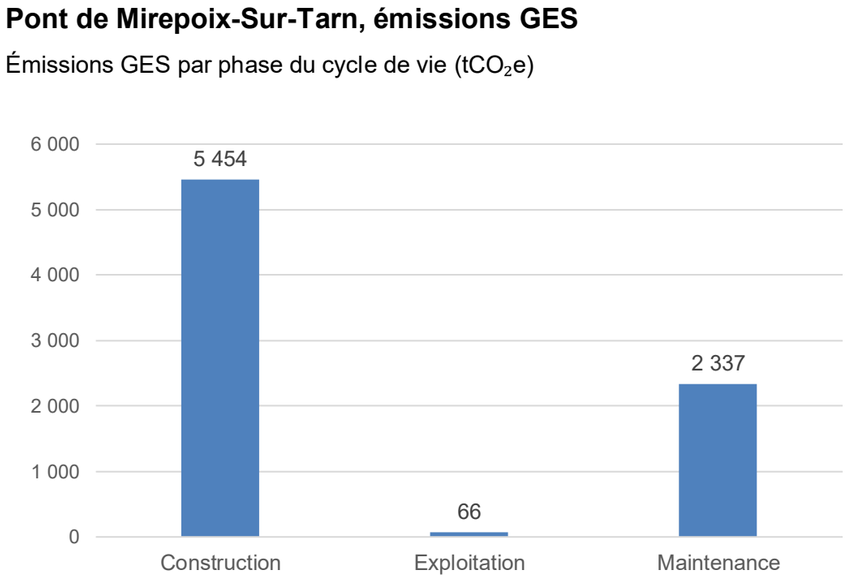


Figure 142 : Emissions GES des infrastructures du projet par phase du cycle de vie

Comme mentionné, les émissions liées aux travaux de construction sont majoritaires dans le bilan GES de l'infrastructure. Afin de vérifier les résultats obtenus, une analyse comparative des ratios des émissions GES par montant de travaux (intensité émettrice) a été menée.

Ainsi, en phase construction, l'intensité émettrice des travaux réalisés pour le pont de Mirepoix est en moyenne de 454 $kgCO_2e/k€$. À titre comparatif, l'intensité émettrice dans le domaine de la construction, spécifiquement pour les ouvrages d'arts est de 450 $kgCO_2e/k€$ d'après le guide d'évaluation des émissions GES pour les infrastructures du CEREMA.

L'intensité émettrice moyenne correspond bien à la valeur attendue pour ce type de projet.

➢ **Synthèse de la phase construction**

La répartition des émissions par poste émissif est présentée dans la figure suivante**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**. Cette répartition permet d'apprécier l'importance de l'empreinte carbone des différents postes par rapport aux autres et d'orienter les leviers d'action à mettre en place pour réduire l'empreinte carbone du projet.

D'après les résultats obtenus, 79% des émissions GES en phase construction sont liées aux intrants (matériaux et fournitures). L'importance de ce poste émissif est due principalement au contenu carbone élevé des matériaux mis en œuvre (aciers et bétons).

Pont de Mirepoix-Sur-Tarn, émissions GES par poste émissif

Émissions GES par poste émissif (tCO_2e)

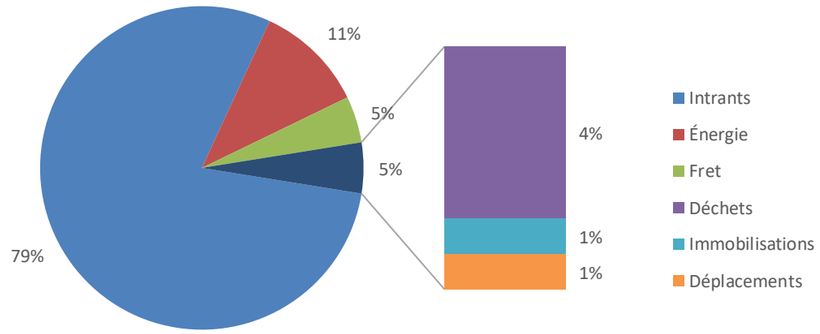


Figure 143 : Décomposition des émissions GES en phase construction par poste émissif

Ensuite, les émissions liées à l'énergie (incluant la production et la consommation) représentent 11% du bilan GES. Cela est principalement dû à l'énergie utilisée par les engins de chantier pour les terrassements et les travaux préparatoires, prenant en compte la déconstruction de l'ancien ouvrage et le nettoyage de la rivière

Les émissions liées au transport de biens (fret) représentent 5% du bilan GES. Parmi ces émissions, 85,6% sont dues à l'approvisionnement des matériaux à forte densité massique (Graviers, bétons et aciers). De même, l'évacuation des déchets issus de la dépose et démolition de l'existant représente environ 14,4% des émissions du transport.

Les émissions liées au traitement des déchets représentent 4% du total du bilan GES en phase construction et concernent le traitement et l'évacuation des terres, des gravats de démolition, des déchets verts de dégagement d'emprise et des déchets métalliques de la déconstruction de l'ouvrage.

Enfin, les émissions liées aux déplacements et immobilisations sont liées aux installations du chantier et concernent les déplacements domicile-travail de la main d'œuvre ainsi que l'amortissement du matériel nécessaire au déroulement des travaux (engins de chantier, cantonnements et matériel divers). Elles représentent 2% des émissions totales de la phase construction.

➢ **Synthèse sur les postes émissifs par corp de métiers**

La répartition des émissions par corps de métier pour la phase de construction est montrée dans la figure « Décomposition des émissions GES en phase construction par corps de métier ». Les émissions GES des intrants étant majoritaires, une décomposition de ces émissions par corps de métier est présentée dans la figure « Décomposition des émissions GES par type d'intrants en phase de construction »**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.

Pour ce qui est des corps de métiers, le génie civil représente 50% des émissions, puis l'ouvrage d'art représente 25% des émissions. Ce résultat est cohérent avec la consommation intensive de matériaux émissifs, tel que le béton et l'acier.

Les travaux préparatoires représentent 6% des émissions. Ces derniers inclus le nettoyage de la rivière et la déconstruction de l'ouvrage effondrés. Bien que les travaux préparatoires représentent 17% du montant des travaux de construction, ces travaux ne nécessitent pas de fourniture de matériaux neuf et leur empreinte carbone est majoritairement liée à la consommation d'énergie des engins de chantier.

Les terrassements représentent 6% des émissions majoritairement dues à la consommation énergétique des engins de chantier et aux frets.

Les travaux de chaussées et voiries sont responsables de 5% des émissions. Pour ces derniers les émissions sont liées aux intrants, notamment les enrobés bitumes et les graviers utilisés dans les couches de structure et de revêtements de chaussées.

Pont de Mirepoix-Sur-Tarn, émissions GES par métier et poste

Émissions GES par métier et poste émissif (tCO_2e)

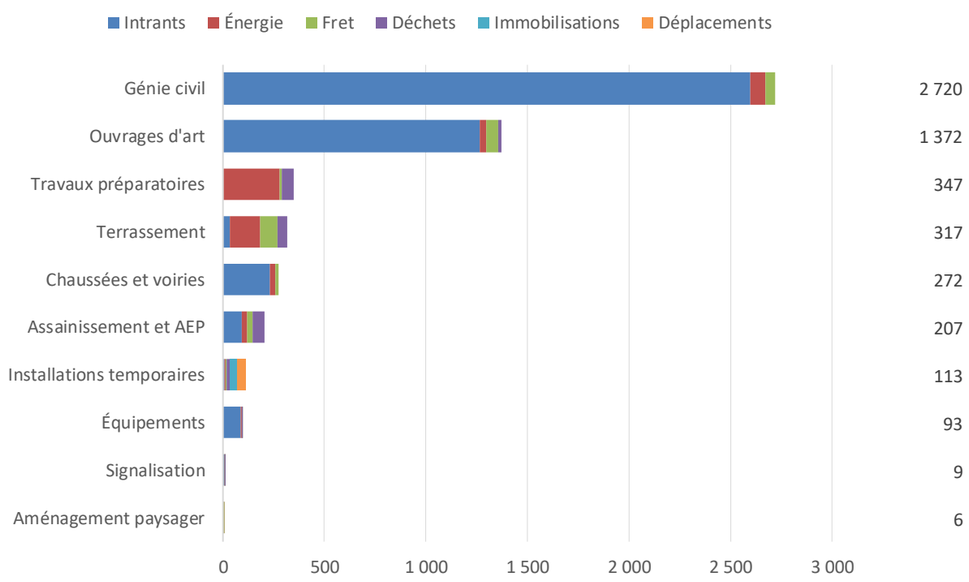


Figure 144 : Décomposition des émissions GES en phase construction par corps de métier

Comme mentionné précédemment, les émissions des intrants sont majoritaires en phase construction (79%). La suite de l'analyse permet de détailler l'origine de ces émissions par type de travaux.

Le matériau le plus émissif du projet est l'acier. Il représente 57% de l'empreinte totale des matériaux consommés. Les aciers sont principalement utilisés pour la charpente métallique de l'ouvrage d'art et les armatures de renforcement des ouvrages en béton.

Le béton hydraulique représente 28% de l'empreinte totale des matériaux consommés. Il est utilisé pour les travaux de génie civil et d'ouvrages d'arts (piles, tablier, fondations).

Le liant hydraulique représente quant à lui 6% de cette empreinte. Il est utilisé pour les dalles préfabriquées et leur clavetage ainsi que pour la chape d'étanchéité du tablier.

Enfin, les graviers représentent 3% de l'empreinte, et sont principalement utilisés pour les travaux d'enrochement de génie civil, les remblais et les bordures en granit.

RN105 DDP, émissions GES des intrants

Émissions GES des intrants par métier (tCO_2e)

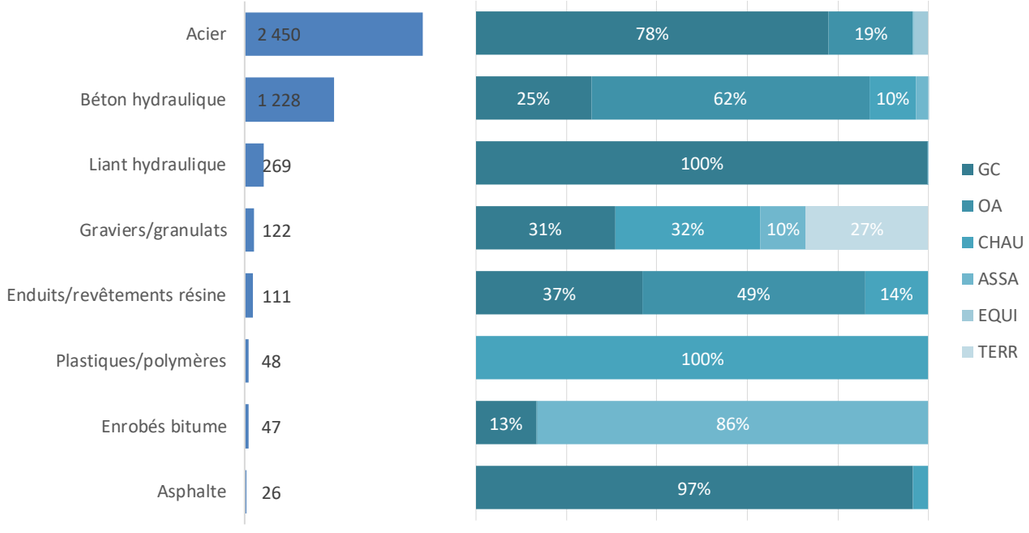


Figure 145 : Décomposition des émissions GES par type d'intrants en phase de construction

➢ **Conclusion**

Pour rappel, le bilan global des travaux de déconstruction est de **8 184 tCO_2e** (hors émissions liées aux usagers et à la fin de vie), avec une incertitude totale de 734 tCO_2e, soit 9%. En phase construction, l'empreinte carbone du projet est de **5 454 tCO_2e**.

Mis à part les consommations des engins de chantier dont la marge d'amélioration reste faible, le choix des matériaux à utiliser reste le levier le plus important pour optimiser ce bilan. D'après l'estimation réalisée, les matériaux représenteraient 4 328 tCO_2e, soit 79% des émissions totales des travaux de construction (hors démolition et travaux préparatoires).
En effet, du fait de leur contenu carbone élevé, les intrants sont souvent le poste GES majoritaire des projets d'infrastructures. Le recours à des matériaux recyclés et alternatifs permettent de réduire de façon substantielle l'impact du projet. En plus, privilégier l'approvisionnement local des fournitures diminue la quantité de fret nécessaire et donc l'empreinte carbone globale.

Pour rappel, comme mentionné précédemment, les émissions liées aux travaux de construction sont majoritaires dans le bilan GES de l'infrastructure. Afin de vérifier les résultats obtenus, une analyse comparative des ratios des émissions GES par montant de travaux (intensité émettrice) a été menée.

Ainsi, en phase construction, l'intensité émettrice des travaux réalisés pour le pont de Mirepoix est en moyenne de 454 $kgCO_2e/k€$. À titre comparatif, l'intensité émettrice dans le domaine de la construction, spécifiquement pour les ouvrages d'arts est de 450 $kgCO_2e/k€$ d'après le guide d'évaluation des émissions GES pour les infrastructures du CEREMA.

L'intensité émettrice moyenne correspond bien à la valeur attendue pour ce type de projet.

B. Les mesures associées

➢ **Les mesures d'évitement**

Ainsi, aucune mesure d'évitement ne peut être envisagée en phase travaux pour ce thème. En effet, les technologies actuelles ne permettent pas d'éviter intégralement les émissions de gaz à effet de serre des engins et matériels de chantier.

➢ **Les mesures de réduction**

1. Optimisation des déplacements d'engin :

Le projet prévoit de minimiser les mouvements de terrain à travers une gestion vertueuse des déblais et remblais. Les filières d'évacuation choisies pour l'exportation de terres impropres à la réutilisation sur site seront choisies à proximité de la région toulousaine. Les matériaux d'apport nécessaires seront recherchés de préférence dans un périmètre proche de la zone de projet. Cela permettra de modérer le kilométrage parcouru par les camions et ainsi limitera les émissions de de gaz à effet de serre liées au transport.

2. Optimisation des transports pour la livraison de matériel et de matériaux :

L'objectif est d'organiser la livraison des matériaux afin de ne pas mobiliser les transporteurs pour des commandes de faibles importances. La sélection de fournisseur locaux sera préférée pour l'approvisionnement des chantiers (sables, graviers, ciment, béton, …).

3. Choix des matériaux

L'utilisation de matériaux biosourcés, permettant de stocker du carbone, sera exigée dans le dossier de consultation des entreprises ainsi que l'utilisation d'outils comme SEVE, permettant de comparer des solutions à partir de l'analyse du cycle de vie.

4. Adaptation des engins de chantier et optimisation de leur utilisation :

Les engins de chantier utilisés / mis à disposition pour les travaux par les entreprises devront être adaptés à la tâche confiée. Les préconisations seront les suivantes :

- Employer des engins de chantier dont les émissions polluantes respectent les normes environnementales (normes européennes d'émission les plus récentes) : demander les contrôles d'émissions polluantes des engins mis à disposition par les entreprises ainsi que les dernières révisions réalisées sur les engins ;
- Favoriser l'utilisation de moteur électrique ou de moteur fonctionnant au GPL pour des engins de petite taille pour réduire les émissions de gaz ;
- Former du personnel à l'éco-conduite.

4. Chantier respectueux de l'environnement :

Les modalités de chantier seront exigées dans le cadre de la passation de contrat :

- Interdiction du brûlage des déchets sur les zones de chantier ;
- Limitation des consommations en eaux ;
- Privilégier les matériaux naturels et facilement recyclables ;
- Sur les macro-lots : demander une note de gestion environnementale du chantier déplacement, gestion des déblais (zones de dépôts prévues, gestion des déchets …).

Il est à noter que ces précautions n'ont pas forcément pu être prises au moment de l'effondrement du pont et l'enlèvement des parties immergées, à cause du contexte rapide d'intervention.

➢ **Les mesures compensatoires**

Il n'y a pas de mesure compensatoire pour ce thème en phase chantier. En effet, aucune mesure compensatoire n'est nécessaire compte tenu des mesures de réduction citées précédemment.

V.4.1.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents du projet

Le projet n'entrainant pas de modification importante de la topographie ni de déboisement à grande échelle ou encore d'imperméabilisation importante, il n'y aura pas d'effet significatif sur le climat. La reconstruction du pont n'est pas en mesure de générer des effets sur les températures, les précipitations et les vents locaux.

S'agissant d'un projet en lieu et place de l'ancien pont, il n'entrainera pas de nouvelles circulations mais permettra simplement un retour à la situation avant l'effondrement du pont. Il n'y aura donc pas d'augmentation de trafic. Aucun impact significatif sur les émissions de gaz à effet de serre n'est ainsi attendu en phase exploitation. Par ailleurs, le projet facilite et encourage le recours aux mobilités douces.

B. Les mesures associées

Aucune mesure n'est nécessaire compte-tenu de l'absence d'impact permanent significatif sur le climat.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LE CLIMAT

La réalisation du projet nécessitera le déplacement de matériaux et l'utilisation d'engins. Le projet aura pour effet une augmentation des émissions de GES lors des travaux qui restera limitée dans le temps. Lors de la phase exploitation, les effets peuvent être considérés comme négligeables dans la mesure où la reconstruction du pont permet simplement un retour à la situation pré-existante avant l'effondrement du pont, sans augmentation significative des circulations par rapport à cette dernière.

V.4.2. Impacts et mesures sur le relief

V.4.2.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

En phase travaux, le projet entrainera des modifications du relief, en raison des terrassements qui vont être réalisés, en particulier pour l'enlèvement des fondations de la culée existante ou la création d'accès dans la ripisylve. Le projet prévoit de minimiser les mouvements de terrain à travers une gestion vertueuse des déblais et remblais. Globalement, l'effet du projet sera négligeable à nul compte tenu d'une part du faible dénivelé topographique sur site à l'état actuel et d'autre part des faibles hauteurs de remblais prévues.

Un bilan des mouvements de terre est proposé au chapitre IV.11.2.6, proposant notamment des cartes permettant de localiser les zones de déblais et de remblais à l'échelle du projet. Pour rappel, le projet est déficitaire en matériaux à hauteur de 1 421m3 environ.

B. Les mesures associées

- **Les mesures d'évitement**

Les zones de stockage et de dépôt provisoires seront implantées hors des zone sensibles du milieu naturel et des cours d'eau présents sur le site.

- **Les mesures de réduction**

La conception du projet, de ces espaces de voiries et de ces espaces piétons prévoyant des pentes douces et une gestion précise des déblais et remblais permettent de réduire les effets du projet sur le relief.

La gestion des déblais en surplus fera l'objet d'une description spécifique précisant les lieux d'entreposage spécifiques, les modalités d'évacuation (temps de stationnement sur une zone de stockage temporaire), hauteur des tas prévus. Les modalités d'entreposage des déblais et des remblais importés ne devront pas gêner la circulation : gène visuelle ou attractivité du regard.

- **Les mesures compensatoires**

Compte tenu des mesures d'évitement et de réduction prises pour gérer le stockage des matériaux temporaire sur le site, le projet ne créé pas d'impacts négatifs nécessitant la mise en place de mesures compensatoires.

V.4.2.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

Hormis pour les zones de stockage, les modifications localisées de topographie réalisées en phase travaux, perdureront en phase exploitation.

La phase exploitation ne sera pas à l'origine de nouvel impact sur le relief.

B. Les mesures associées

- **Les mesures d'évitement**

Il n'y a pas de mesures d'évitement associées à la phase exploitation.

- **Les mesures de réduction**

Il n'y a pas de mesures de réduction associées à la phase exploitation.

- **Les mesures de compensation**

Il n'y a pas de mesures de compensation associées à la phase exploitation.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LA TOPOGRAPHIE ET LE RELIEF

Les effets des travaux sur le relief seront mineurs et liés aux opérations de terrassement. Aucun impact supplémentaire n'est attendue en phase exploitation.

Le projet engendrera des impacts négatifs faibles et permanents.

V.4.3. Impacts et mesures sur la pollution des sols

V.4.3.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

Le projet n'est concerné par aucun site pollué ou potentiellement pollué.

La réalisation des travaux s'accompagne d'un risque de pollution accidentelle des sols et des sous-sols. La pollution liée au chantier est principalement engendrée par un risque d'entraînement de matières en suspension (lessivage des sols) ou de fuites accidentelles de produits polluants (huiles, essence…) issus des engins et de leur entretien ou des matériaux et déchets divers produits ou stockés sur le site.

B. Les mesures associées

➢ **Les mesures d'évitement**

Des mesures seront prises afin d'éviter la pollution des sols avec notamment la gestion des eaux pluviales pour éviter la propagation de substances polluées dans les sols, le dépôt temporaire des matériaux et des déchets sur des zones étanches prévues en dehors des zones à préserver. Ces mesures sont précisées dans le chapitre V.4.5 et V.4.6 ainsi que dans le dossier Loi sur l'eau du DAE.

➢ **Les mesures de réduction**

❖ **Organisation de la gestion des déblais**

La gestion des déblais en surplus fera l'objet d'une description spécifique précisant les lieux d'entreposage spécifiques, les modalités d'évacuation (nombre de tour par jour, trajet emprunté) et les modalités de gestion (protocole d'analyses avant envoi en filière agréée).

❖ **Définition de zones compatibles avec des dépôts temporaires de sols**

Des zones de stockage temporaires seront établies sur le périmètre de l'aire d'étude. Ces zones devront se situer :

- En dehors des zones à préserver en faveur de la biodiversité (zones présentant un enjeu vis-à-vis des habitats naturels et des espèces floristiques et faunistique et zone de compensation réservées sur la zone d'étude ;
- En dehors de la zone inondable

Le volume de déblais ne pouvant pas être réutilisé sur site sera évacué en filière agréé.

➢ **Les mesures de compensation**

Il n'y a pas de mesure compensatoire en phase travaux pour ce thème.

V.4.3.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents du projet

Le projet ne sera pas de nature à augmenter significativement la pollution des sols, d'autant plus que des dispositifs tel que la mise en place d'une gestion des eaux pluviales ont été intégrés lors du dimensionnement.

B. Les mesures associées

Il n'y aura donc pas besoin de mesures supplémentaires.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LA POLLUTION DES SOLS

La phase travaux pourra être à l'origine de risque supplémentaire de pollution des sols et des sous-sols. Des mesures seront prises pour éviter tous risques de pollution avec notamment le stockage des matériaux et des déchets dans des zones étanches et adaptées, l'utilisation de matériaux de qualité, etc.

Ainsi, les mesures prises permettront de limiter les risques de pollution des sols en phase travaux.

La phase exploitation ne sera pas à l'origine de pollution des sols (gestion des eaux de ruissellement, etc.).

V.4.4. Impacts et mesures sur la géologie

V.4.4.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

Les impacts des travaux sur le sol et le sous-sol sont de natures variées. Ceux-ci peuvent en effet générer des tassements et l'instabilité des sols, une modification de la structure des couches superficielles, un risque de pollution, etc. Les effets sur la géologie sont essentiellement liés aux opérations de terrassement, de remblaiement/déblaiement et de création de fondations (poteau, ouvrages d'art, etc.). L'impact est considéré comme permanent car les effets des travaux sur le sol sont définitifs.

La mise en œuvre du projet ne prévoit que des terrassements modestes et bien que la réalisation de l'ouvrage d'art nécessite la réalisation de fondations, en particulier pour les différentes piles du pont, ces dernières restent très ponctuelles et ne sont pas de nature à impacter significativement les couches géologiques présentes

B. Les mesures associées

Les caractéristiques géologiques locales sont prises en compte dans la conception de l'aménagement.

En l'absence d'impact sur le contexte géologique locale, aucune mesure n'est nécessaire.

V.4.4.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents du projet

Aucun impact sur la géologie n'est attendu en phase exploitation.

En effet, aucune nouvelle intervention sur le sous-sol n'est prévue au-delà de la phase travaux.

B. Les mesures associées

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est nécessaire.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LA GEOLOGIE

L'ampleur et la nature du projet ne sont pas de nature à modifier significativement les caractéristiques géologiques locales. Les impacts en phase travaux restent très ponctuels. Aucun impact induit par la phase exploitation n'est attendu.

V.4.5. Impacts et mesures sur les eaux souterraines

V.4.5.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

Effets quantitatifs :

Le chantier va être consommateur d'eau (production de bétons, nettoyage des engins, arrosage de pistes en période sèches…). Les volumes d'eau nécessaires au chantier ne peuvent être connus avec précision ; toutefois, la consommation d'eau sera limitée à la durée du chantier et sera variable dans le temps en fonction des saisons et des phases de travaux. **Les besoins en eau sont globalement négligeables et limités à la durée du chantier. Par ailleurs, aucun prélèvement direct ni rejet dans la nappe n'est prévu pour ces besoins.**

Ces éléments sont valables que ce soit lors de la phase de démolition du pont ou lors de la future phase de reconstruction.

Le projet n'impactera pas les aquifères profonds. En revanche, pour ce qui concerne les nappes d'accompagnement des cours d'eau et les nappes libres de surface, sur le plan quantitatif, des incidences

potentielles sont à envisager durant les opérations de rabattement de nappe nécessaires à la construction de la culée C3, en rive droite.

En effet, ces opérations entraineront un abaissement localisé et temporaire du niveau de la nappe de surface, pouvant occasionner une atteinte au débit d'étiage du cours d'eau ainsi qu'une atteinte aux zones humides situées dans l'environnement du chantier (par assèchement).

Suivant les caractéristiques hydrogéologiques de la zone de travaux, cette nappe peut être plus ou moins profonde, ce qui pourra nécessiter de mettre en œuvre des rabattements plus ou moins importants pour assécher le fond de fouille. Les évaluations détaillées des besoins de rabattement de nappe sont présentées dans l'étude « **Reconstruction du Pont-de-Mirepoix-sur-Tarn _ Analyse des essais d'eau in situ en rive droite » établie par le CEREMA en date du 17/07/2024 figurant en annexe**.

Cette étude concerne la définition des niveaux d'eau en rive droite du Tarn ainsi que l'interprétation des essais d'eau réalisés dans le piézomètre PZ6, situé sur la chaussée départementale dans l'axe de l'ancien ouvrage, à l'arrière de la culée. **L'ensemble des rabattements de nappe inhérents aux travaux nécessiteront des pompages pour un débit maximal de 6,63 m3 /h en période de hautes eaux. Le volume total pompé est estimé à 19 412 m3.**

La mise en œuvre des dispositifs de pompage sera strictement limitée à la phase de rabattement de nappe nécessaire à la création de la culée C3.

Après consultation en date du 25/07/2024, de la Banque Nationale des Prélèvements en Eau (https://bnpe.eaufrance.fr/), aucun ouvrage de prélèvement agricole, industriel ou d'alimentation en eau potable n'est présent dans le secteur d'étude.

Il n'y aura donc aucune incidence sur les usages ou activités liés à l'eau.

Effets qualitatifs :

D'après les éléments disponibles, aucun impact sur les sols et sur les activités industrielles passées n'a été mis en évidence : aucun risque technologique ni site ou sol pollués ou potentiellement pollués n'est compris dans les emprises travaux.

De fait, le risque d'un impact qualitatif du projet sur les eaux souterraines provient du risque de pollution en phase chantier des sols, eaux et milieux aquatiques.

Les risques d'incidences qualitatives sur les eaux souterraines sont traités dans les paragraphes suivants : **« Impacts sur la qualité des eaux superficielles et souterraines »**.

B. Les mesures associées

Les travaux seront réalisés lors des périodes hydrauliques favorables, avec les débits les plus faibles dans le Tarn (de juin à octobre). Les emprises des travaux seront réduites au minimum nécessaire, matérialisées et balisées avant l'installation du chantier. Les mesures suivantes seront prises afin de limiter l'impact sur l'aspect quantitatif du projet sur des eaux souterraines en phase travaux :

❖ **Gestion quantitative des eaux de fond de fouille**

Les objectifs sont les suivants :

- Limiter les opérations de rabattement de nappe ;
- Assurer la pérennité de la ressource souterraine en eau et le retour des eaux pompées vers la nappe ;
- Suivre, évaluer et rendre compte des volumes pompés conformément aux exigences de la réglementation.

Pour répondre à ces objectifs, les prescriptions de l'arrêté du 11/09/2003 seront mises en application.

La mise en œuvre des dispositifs de pompage sera strictement limitée aux phases nécessitant un travail à sec.

Les dispositifs de blindage mis en œuvre seront choisis afin de réduire leur perméabilité et ainsi de diminuer les débits de pompage.

Les rejets directs d'eaux de fond de fouille en cours d'eau sont strictement interdits.

L'eau pompée sera restituée au milieu naturel par épandage sur les secteurs environnants à la tranchée à distance du réseau hydrographique superficiel afin d'éviter tout transfert vers les eaux de surface. Le rejet des eaux pompées sera effectué sur les secteurs préférentiellement en culture, prairie ou bois afin de favoriser l'infiltration dans le sol et le retour immédiat des eaux à la nappe superficielle. En cas de saturation, ou à défaut de possibilité d'épandage, des bassins de décantation pourront être mis en œuvre.

Concernant le suivi, chaque ouvrage et installation de prélèvement sera équipé de moyens de mesure ou d'évaluation appropriés du volume prélevé (équipement d'un compteur volumétrique) et d'un système permettant de disposer en permanence des éléments exigés dans l'arrêté de prescription du 11 septembre 2003. Les moyens de mesure et d'évaluation du volume prélevé doivent être régulièrement entretenus, contrôlés et, si nécessaire, remplacés, de façon à fournir en permanence une information fiable (Art. 9 – Arrêté du 11 septembre 2003).

Un enregistrement hebdomadaire des volumes pompés sera effectué pendant toute la durée du chantier et tenu à la disposition de l'autorisation administrative.

V.4.5.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents du projet

En phase exploitation, le projet n'a aucun impact quantitatif sur la ressource en eaux souterraines.

Les risques d'incidences qualitatives sur les eaux souterraines en phase exploitation sont traités dans les paragraphes suivants : « Impacts et mesures sur la qualité des eaux superficielles et souterraines ».

B. Les mesures associées

Il n'y aura pas d'impacts quantitatif sur les eaux souterraines. Ainsi, il n'est pas nécessaire de proposer des mesures environnementales.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Des impacts quantitatifs seront générés lors de la phase chantier, liés au rabattement de nappe. Des mesures seront prises pour réduire ces incidences.

En phase exploitation, il n'y aura pas d'impact quantitatif sur la ressource en eaux souterraines.

Les risques d'incidences qualitatives sur les eaux souterraines en phase exploitation sont traités dans les paragraphes suivants : « Impacts et mesures sur la qualité des eaux superficielles et souterraines ».

V.4.6. Impacts et mesures sur la qualité des eaux superficielles et souterraines

Ce chapitre traite de toutes les incidences prévisibles (en phase travaux et exploitation) pouvant altérer la qualité des sols, la qualité des eaux souterraines et la qualité des eaux superficielles.

V.4.6.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

➢ **Risques liés à l'effondrement du pont**

Des incidences ont pu être établies lors de l'effondrement de l'ancien pont, au niveau de la qualité des eaux superficielles et des eaux souterraines.

On peut noter que l'effondrement du pont a présenté un risque de pollution du cours d'eau et par conséquent des masses d'eau souterraines.

Le convoi présent au fond du Tarn a présenté un risque de pollution accidentelle du cours d'eau.

Des interventions d'urgence ont été mises en place.

➢ **Risques de pollution accidentelle des sols et des eaux**

En phase de chantier, il existe un risque de déversements accidentels de produits polluants (fluides mécaniques ou carburants en particulier) susceptibles de porter atteinte à la qualité des sols, des eaux souterraines et des eaux superficielles.

Une procédure de prévention et d'intervention contre les pollutions accidentelles permettra de limiter et réduire ces risques.

➢ **Risques de pollution par les eaux pluviales**

Le risque de pollution est ici lié au ruissellement des fines ou matières en suspension du bassin versant qui pourrait atteindre les milieux aquatiques ou zones humides à proximité du projet. Ce risque est accentué par la création de la piste de chantier et le décapage du couvert végétal. En effet, le ruissellement des eaux pluviales aux abords du chantier est susceptible de favoriser l'érosion des sols et d'entraîner des coulées de boues ou simplement un lessivage des particules fines.

Pour les travaux réalisés à proximité du réseau hydrographique, ces phénomènes peuvent être à l'origine d'une altération notable de la qualité des eaux, par augmentation de la concentration des matières en suspension. Des mesures seront mises en œuvre pour protéger les milieux aquatiques en présence

Des mesures seront mises en œuvre pour protéger les milieux aquatiques en présence.

➢ **Risques de pollution des eaux de fond de fouille**

Comme explicité dans le chapitre précédent, les opérations de rabattement vont être nécessaires afin d'assécher le fond de fouille.

Ces eaux ainsi chargées de matières en suspension sont susceptibles de rejoindre les milieux aquatiques environnants et d'en altérer la qualité.

Les impacts et mesures spécifiques à la gestion quantitative des eaux de fond de fouille ont déjà été traitées dans le chapitre précédent « Impacts et mesures sur les eaux souterraines ». Les mesures à prendre en compte ici concernent les mesures visant à réduire les risques de pollution par les eaux de fond de fouille.

La phase chantier du projet présente des risques importants en termes de pollution des sols et des eaux superficielles et souterraines.

➢ **Risques de pollution des eaux souterraines dans les périmètres de protection des captages AEP**

Après analyse de l'état initial, et d'après l'Agence Régionale de la Santé, aucun captage pour l'alimentation en eau potable n'est recensé au sein de l'aire d'étude.

Celle-ci est toutefois traversée par le périmètre de protection éloignée des prises d'eau dans le Tarn de Béoune et de Carles.

La conception du projet a pris en compte ce périmètre et les emprises travaux ont été adaptées : les zones de stockage des matériaux/déchets seront localisées hors de ce périmètre.

La conception de la phase chantier du projet respecte les prescriptions des périmètres de protection éloignée des prises d'eau dans le Tarn de Béounes et de Carles.

B. Les mesures associées

Les emprises des travaux seront réduites au minimum nécessaire, matérialisées et balisées avant l'installation du chantier.

Des travaux d'urgence ont été réalisés afin d'intervenir dans les délais les plus courts avec un planning optimisé. **Une autorisation de retrait des éléments effondrés dans le Tarn a été obtenue.**

Toutes les précautions nécessaires ont été prises pour limiter l'entrainement de fines, pour éviter l'apport de laitance de béton ou de matériaux divers (déchets verts …) dans le milieu aquatique.

❖ **Définition et mise en œuvre d'un plan de prévention contre les pollutions accidentelles**

L'objectif est de supprimer ou réduire le risque de pollution des eaux et des sols par déversements accidentels de produits polluants.

Conformément à l'article 4 de l'arrêté de prescriptions générales du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996, toutes les mesures devront être prises en vue de prévenir tout risque de pollution des eaux par les carburants et autres produits polluants.

Ainsi, une procédure de prévention et d'intervention contre les pollutions accidentelles en phase chantier sera définie. Ce document devra recueillir les informations, directives et instructions, les modalités de prévention et les actions rapides nécessaires permettant aux entreprises du chantier de prévenir ou de combattre, dans les meilleurs conditions, toute pollution accidentelle par les hydrocarbures et autres produits nocifs, menaçant l'environnement. Il est établi par l'entreprise générale en charge des travaux avant le commencement des travaux. Il devra être diffusé largement à l'ensemble des intervenants du chantier pour application et mise en œuvre pendant toute la durée du chantier.

La procédure définira entre autres les actions à mener :

- Arrêt des opérations en cours ;
- Confinement de la zone polluée à l'aide des kits anti-pollution ;
- Récupération des eaux polluées par un hydrocureur et évacuation vers une filière de traitement adaptée ;
- Évacuation des sols pollués vers une filière de traitement adaptée.

Tous les intervenants seront informés et sensibilités face à ces risques. Des surveillances et des vérifications régulières seront effectués par les superviseurs du chantier.

Pour éviter toute forme de pollution liée au stockage des déchets, les produits liquides potentiellement polluants seront stockés en quantités limitées et sur des rétentions adaptées à l'abri des intempéries, éloignées de tout milieu aquatique (min.20 m.), réseaux d'assainissement ou des réseaux d'eau pluviale. Le stockage des déchets sera organisé sur des aires prévues à cet effet et le chantier sera nettoyé régulièrement afin de récupérer tous les déchets dus aux travaux. Ces déchets seront évacués vers des filières de traitement adaptées.

Tout incident ou accident ayant porté ou étant susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux et les premières mesures prises pour y remédier seront portés à la connaissance du préfet.

Le chantier se situant dans le périmètre de protection de l'usine de production d'eau potable de Villemur-sur-Tarn et en amont de la baignade naturelle aménagée de Villemur-sur-Tarn toutes situées à moins de 8 km en aval du chantier, tout rejet de produits dangereux ou impactant le Tarn fera l'objet d'un signalement à l'Agence Régionale de la Santé (ARS) afin qu'une évaluation soit immédiatement menée pour s'assurer de la bonne protection des ressources en eau potable et du site de baignade.

❖ **Gestion des eaux pluviales**

Les objectifs sont :

- Éviter/réduire les phénomènes d'érosion des sols sur la zone de chantier ;
- Éviter que les eaux souillées n'atteignent les cours d'eau ou les milieux aquatiques ;
- Décanter et abattre la charge en MES (quand les mesures précédentes ne sont plus suffisantes).

Lutte contre l'érosion pensant les travaux :

Des dispositifs anti-érosion et multi-barrières (cunettes, merlons, boudins de rétention, pièges à sédiments, bassins de décantation, protection des talus à l'aide de géonattes…) seront mis en œuvre par

l'entreprise dans l'emprise du chantier pour éviter tout écoulement d'eaux chargées en fines dans le milieu aquatique.

Ces dispositifs seront suivis régulièrement et entretenus en permanence.

Remise en état des terrains :

Un décompactage des sols sera réalisé, ainsi qu'un ensemencement manuel ou par hydroseeding sur les pentes les plus marquées du chantier. L'objectif est d'assurer une revégétalisation rapide des surfaces pour lutter contre l'érosion.

❖ **Réduire les risques de pollution liés au rejet des eaux de fond de fouille**

L'objectif est de Limiter les risques relargage vers les milieux aquatiques environnants d'eaux chargées en sables et limons issues des opérations de rabattement de nappe en fond de fouille afin de réduire les risques d'altération de la qualité des eaux superficielles.

Les prescriptions suivantes seront mises en œuvre (prenant en compte les prescriptions générales de l'arrêté du 11/09/2003) :

- Le rejet des eaux pompées sera principalement effectué par épandage sur les secteurs environnants (terrains enherbés, cultivés ou boisés) afin de favoriser l'infiltration dans le sol et le retour immédiat des eaux à la nappe superficielle. En cas de saturation, le rejet pourra être déplacé d'une parcelle à une autre et profiter de l'ensemble des espaces cultivés ou boisés. En aucun cas, les eaux souillées ne devront atteindre les milieux aquatiques.
- Le rejet d'eaux souillées (chargées en fines) directement dans le cours d'eau est interdit. Seul sera autorisé le rejet des eaux après mesure et abattement de la concentration en MES.
- Le rejet d'eaux souillées (chargées en fines) dans un fossé connecté à un cours d'eau ne pourra être autorisé que si des dispositifs d'abattement de MES sont mis en place et jugés efficaces.
- Lorsque l'épandage sur milieu naturel ne sera pas possible ou insuffisant, un bassin de décantation temporaire avec un système de filtration adapté pourra être aménagé. Le rejet dans le cours d'eau sera possible si le rabattement de matières en suspension est suffisant.

V.4.6.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents du projet

➢ **Risques de pollution accidentelle**

En phase exploitation, il existe un risque de déversements accidentels de produits polluants (fluides mécaniques ou carburants en particulier) susceptibles de porter atteinte à la qualité des sols, des eaux souterraines et des eaux superficielles.

En phase exploitation, le projet a un impact sur le risque de pollution accidentelle des sols et des eaux.

➢ **Pollution chronique des eaux de ruissellement de voirie**

La pollution chronique est essentiellement due au lessivage des voiries par les pluies et est produite par la circulation des véhicules : usure de la chaussée et des pneumatiques, émission de gaz d'échappement, corrosion des éléments métalliques…

Du fait de leur origine variée, les polluantes sont de nature chimique différente :

- des matières organiques (gommes de pneumatiques)
- des hydrocarbures
- des métaux (Zn, Fe, Cu, Cr, Cd, Ni)

Il s'agit surtout de matières en suspension sur lesquelles sont fixées la plus grande partie des autres polluants. Si la nature des éléments caractéristiques de cette pollution est assez bien connue, les quantités peuvent être variables selon les sites (micro-climat, nature de la surface de la chaussée, fréquence des épisodes pluvieux…).

Le tableau suivant synthétise les données issues de flux annuels recueillies au cours de campagne de mesures au niveau des plates-formes routières (SETRA – Juillet 2006).

		MES (kg)	DCO (kg)	Zn (kg)	Cu (kg)	Cd (g)	HC Totaux (g)	HAP (g)
Pour 1 000 véh/j	Site ouvert	40	40	0.4	0.02	2	600	0.08
	Site restreint	60	60	0.2	0.02	1	900	0.15
Pour 1 000 véh/j au-delà de 10 000 véh/j	Site ouvert et restreint	10	4	0.0125	0.011	0.3	400	0.05

Tableau 48 : Charges unitaires annuelles par hectare imperméabilisé (source : : Sétra – juillet 2006)

En outre, il est admis qu'un seul événement pluvieux (événement de pointe lessivant la chaussée après une période sèche suffisante ayant permis l'accumulation des polluants sur l'infrastructure) peut à lui seul entraîner et apporter au milieu naturel une fraction de la charge annuelle Fr telle que :

- Fr = 2.3 x h (h étant la hauteur de pluie de l'évènement critique)

Les incidences du projet sur la charge polluante du milieu récepteur ont été calculées avec les hypothèses suivantes :

- Le trafic maximal est estimé à **1965 véhicules par jour**.
- La surface des voiries circulées sera de **1730 m²** (Uniquement la section courante du pont et ses accès principaux ont été pris en compte. En effet, les impluviums drainés par les modes doux ne seront pas source de pollution chronique et la circulation sur les voiries de service sera très faible)
- Les teneurs en éléments polluants sont approchés par rapport à la charge moyenne annuelle attendue (pluie moyenne annuelle de **627 mm**)
- Le site est considéré comme un **site ouvert**. Les abords du projet ne s'opposent pas à la dispersion de la charge polluante par voie aérienne.

L'évènement ponctuel critique de référence est une pluie biennale de durée 120 mn.

Les flux de pollution ainsi calculés en suivant la méthodologie du SETRA sont donnés dans les tableaux suivants. La dernière colonne permet de comparer ces valeurs avec les valeurs limites de rejet autorisés par le règlement du RESEAU31.

	Rejet sans traitement			Valeurs limites autorisées
	Ca [kg/ha]	Ca [kg]	Cm [ppm]	Cm [ppm]
MES	79	**14**	**14**	**35**
DCO	79	**14**	**14**	**125**
HAP	1.57E-04	**2.72E-05**	**2.79E-05**	**5 ppm**

Tableau 49 : Flux de pollution annuelle générés par le projet

	Rejet sans traitement			Valeurs limites autorisées
	Ca [kg/ha]	Ca [kg]	Cm [ppm]	Cm [ppm]
MES	112.5	**19.5**	**18**	**35**
DCO	112.5	**19.5**	**18**	**125**
HAP	2.25E-04	**3.89E-05**	**3.62E-05**	**5 ppm**

Tableau 50 : Flux de pollution générés par le projet lors d'un évènement ponctuel critique

En phase exploitation, le projet n'a pas d'impact sur le risque de pollution chronique. En effet, les concentrations en polluants dans les eaux de ruissellement des voiries (sans traitement) seront inférieures aux Valeurs Limites imposées par le règlement du RESEAU 31.

➢ **Risques de pollution des eaux souterraines dans les périmètres de protection des captages AEP**

L'aire d'étude est traversée par le périmètre de protection éloignée des prises d'eau dans le Tarn de Béoune et de Carles.

Il existe donc un risque de pollution associé à ce périmètre.

B. Les mesures associées

❖ **Réduire les risques de pollution liés à la pollution accidentelle**

En l'absence de mesure de réduction ou de compensation, l'impact du projet sera :

- Faible au regard de l'enjeux quantitatif ;
- Faible au regard de l'enjeux pollution chronique.

De fait, le critère de dimensionnement retenu sera celui de la rétention d'une pollution accidentelle par temps sec.

Le projet prévoit l'implantation de deux ouvrages de rétention de 50 m³, un pour chaque rive du Tarn.

En régulant le débit de sortie, ces ouvrages permettront une compensation des nouvelles surfaces imperméabilisées jusqu'à une occurrence :

- inférieur à la décennale pour le bassin de rétention en rive gauche, si on considère toutes les nouvelles surfaces imperméabilisées), ou légèrement supérieur à la décennale si on considère la surface effectivement drainée par le bassin,
- légèrement supérieure à la trentennale pour le bassin de rétention en rive droite.

❖ **Réduire les risques liés à la pollution chronique**

Collecte des eaux pluviales

Le projet prévoit l'aménagement de deux caniveaux corniche pour la collecte des eaux en provenance de la chaussée et des trottoirs sur le tablier du pont. Ensuite, les eaux seront canalisées vers des ouvrages de rétention par des ouvrages enterrés en béton.

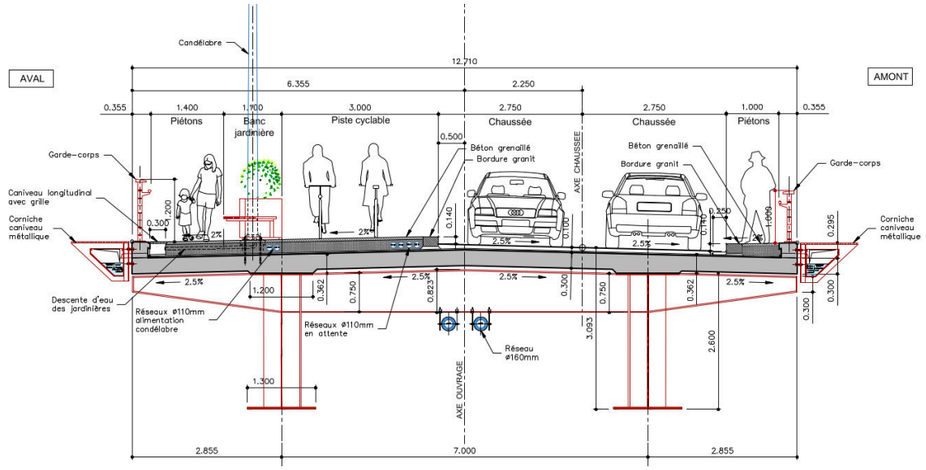


Figure 146 : Coupe transversale du pont - Extrait Plans AVP (Ingérop)

En raison du profil en long de l'ouvrage, avec un point haut au niveau central du pont, il n'est pas possible d'envoyer la totalité des eaux vers un seul exutoire. En conséquence, le projet prévoit l'aménagement de deux exutoires, un pour chaque rive du Tarn.

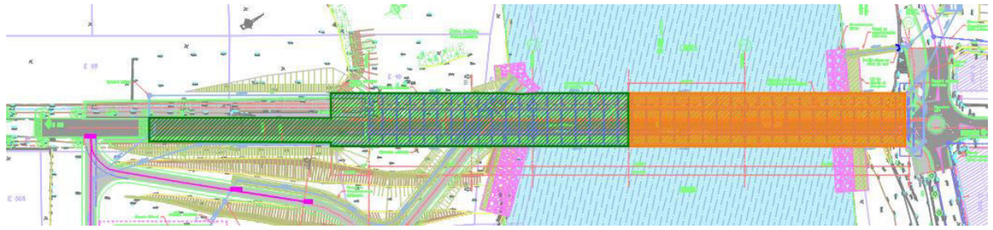


Figure 147 : Sous-bassins versants drainés par chaque rive du Tarn

Les eaux drainées par le trottoir projeté, en rive gauche du Tarn, ruisselleront de manière diffuse sur le talus routier. En effet, ce trottoir accueillera des cheminements piétons et une piste cyclable. Le risque de pollution sera donc nul. Cette surface ne sera pas drainée par les ouvrages de rétention.

Les eaux en provenance de la voirie de service (accès au bassin de rétention en rive gauche) et de la voie pompier ne seront pas collectées et les eaux ruisselleront de manière diffuse. En effet, il s'agit de voies très peu circulées où le risque de pollution accidentelle est quasi nul.

Les bassins de rétention permettront d'abattre une partie des MES par décantation. Pour optimiser le traitement de la pollution chronique, ils seront également équipés d'une cloison siphoïde.

Assainissement

On constate que même en l'absence de traitement avant rejet, les concentrations en polluants dans les eaux de ruissellement des voiries seront inférieures aux Valeurs Limites imposées par le règlement du RESEAU 31

Vanne en sortie des bassins

- Les bassins de rétention seront équipés d'une **vanne de confinement en sortie**, avant rejet au milieu naturel.

En cas de déversement d'une pollution accidentelle, la vanne sera actionnée pour empêcher que les eaux atteignent le milieu naturel. Les eaux polluées ainsi confinées dans le bassin seront vidangées par pompage et évacuées vers une filière de traitement adaptée.

By-pass

- Disposé en entrée du bassin, le dispositif de by-pass permettra d'isoler le bassin dans le cadre du piégeage d'une éventuelle pollution accidentelle, ou d'entretenir le bassin.

Le système de by-pass sera dimensionné pour Qby-pass = Qmaximum entrant dans le réseau. Le dispositif de by-pass sera composé :

- D'un regard équipé d'une vanne,
- D'une conduite ou bien d'un fossé de by-pass, dimensionnée pour Q30, passant sous ou le long du chemin d'entretien et se rejetant à l'aval de l'ouvrage de rejet du bassin.

En cas de pollution accidentelle, l'ouverture de la vanne du by-pass sera concomitante à la fermeture de la vanne en entrée du bassin : ceci afin de dériver les écoulements vers la conduite de by-pass et de confiner la pollution dans le bassin. En fonctionnement normal (hors pollution), la vanne d'entrée du by-pass sera fermée.

Perméabilité du bassin

- Afin d'éviter toute pollution du sol et du sous-sol, et en raison de la proximité du projet avec le périmètre de **protection de captage des prises de Béoune et de Carles, les bassins seront étanchés**.

Le bassin de rétention sera aménagé en aérien, au sud de la rampe d'accès au pont projeté.

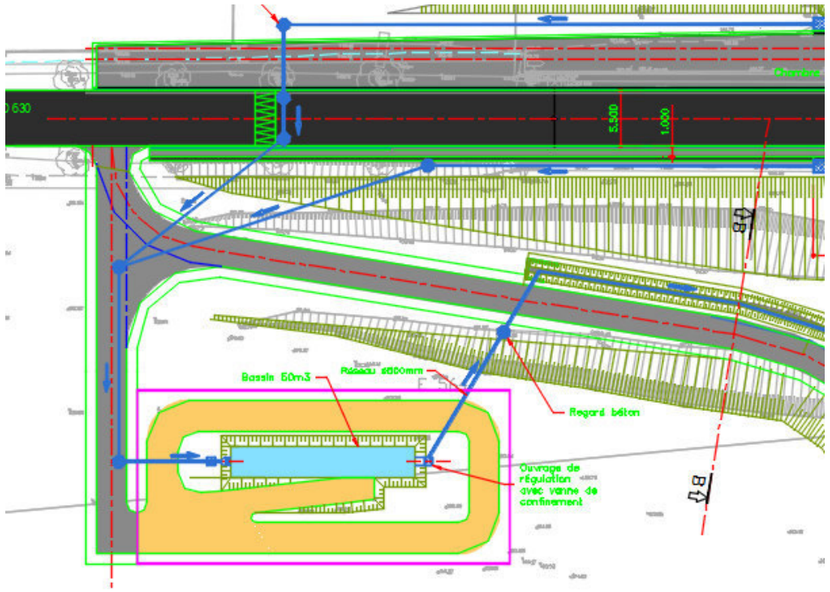


Figure 148 : Situation du bassin de rétention RG

En raison des contraintes foncières, le bassin situé en rive droite sera aménagé en enterré, sous le parking existant.

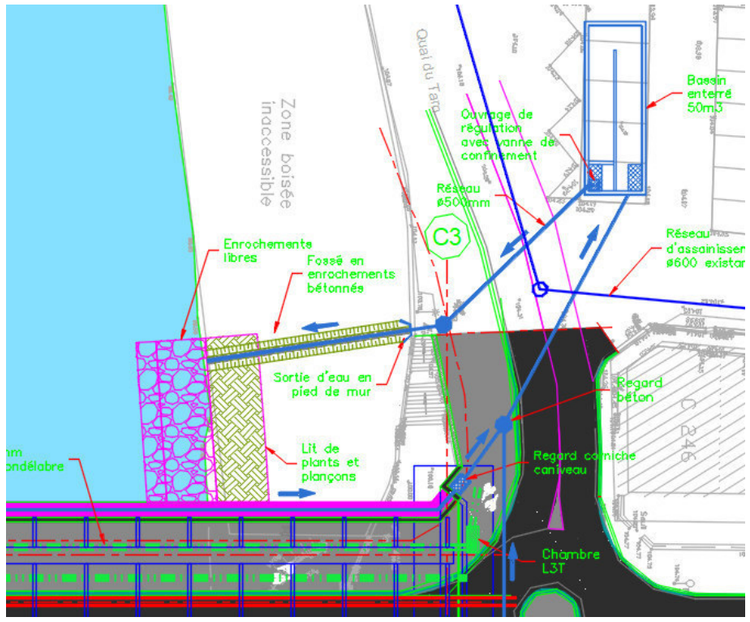


Figure 149 : Situation du bassin de rétention en RD

Les deux bassins seront situés à plus de 10 mètres de distance du Tarn et du ruisseau de Palmola, ce qui permet de les situer en dehors du périmètre éloigné de captage d'eau potable.

En ce qui concerne les habitats naturels, le bassin RG sera implanté au droit d'une ancienne prairie mésophile qui représentait un enjeux intrinsèque et local faible. Cette prairie a été remanié en partie pour faire une zone d'installation de chantier et en partie pour créer la rampe d'accès au Tarn.

Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée et n'est pressentie sur le site.

Du fait du faible impact du projet au regard de l'enjeux qualitatif, le critère de dimensionnement retenu sera celui de la rétention d'une pollution accidentelle par temps sec.

Deux ouvrages d'un volume de rétention de 50m3 chacun seront réalisés de part et d'autre du Tarn. Ces ouvrages permettront une compensation des nouvelles surfaces imperméabilisées jusqu'à une occurrence inférieure à la décennale pour le bassin de rétention en rive gauche et légèrement supérieure à la trentennale pour le bassin de rétention en rive droite.

➢ **Les mesures de compensation**

En cas d'incidence sur la qualité des cours d'eau, le cours d'eau impacté devra faire l'objet d'une réhabilitation (reprise des berges) et d'une dépollution.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

Les principaux risques sont liés à la pollution accidentelle et à la pollution diffuses que ce soit en phase chantier ou en phase permanente.

En phase chantier, les mesures prises permettront de réduire ce risque notamment par la mise en œuvre d'un plan de prévention contre les pollutions accidentelles. En phase exploitation, deux bassins ont été dimensionnés permettant le confinement d'une pollution de 100m3 par temps sec. Ils seront étanchés, munis d'une vanne de confinement et d'une cloison siphoïde.

V.4.7. Impacts et mesures sur le contexte hydraulique

V.4.7.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

Impacts sur les lignes d'eau :

La phase travaux doit se réaliser en deux phases : positionnement de la pile P2 à partir de la rive droite puis de la pile P1 à partir de la rive gauche. La modélisation hydraulique (INGEROP, 2024) permet de donner les conclusions suivantes :

- La **phase chantier P1** n'entraine pas d'exhaussement significatif des lignes d'eau, aussi bien pour un faible débit que pour une crue décennale. **Les impacts sur les hauteurs d'eau ne sont pas significatifs** et ils sont localisés dans des zones ne présentant pas d'enjeux particuliers**. Les impacts sur les vitesses d'écoulement sont légèrement plus importants**, notamment aux abords de la pile P2 déjà construite en première phase, mais ils restent toutefois faibles et peu significatifs.
- La **phase chantier P2** a une **incidence plus marquée** en raison de sa position puisque les aménagements prévus réduisent plus significativement la section du Tarn au droit du projet. La ligne d'eau pour un débit faible de 300 m3 /s est exhaussée de 16 cm. La ligne d'eau pour un débit plus fort (2650 m3 /s) est exhaussée de 11 cm. Ces impacts sont faibles et les écoulements restent contenus dans le lit mineur. De plus, cet exhaussement tend à diminuer pour de plus fortes crues. Toutefois, les aménagements entrainent des panaches **où les vitesses d'écoulements sont plus fortes qu'en état actuel**.

Impacts de l'implantation de l'aire de chantier en lit majeur

Les installations de chantier seront prioritairement disposées en rive gauche du Tarn en amont de l'ouvrage coté Bessières (une base de vie, zone de stockage du matériel, zone de grutage à l'aval de l'ouvrage, etc.) en priorité hors zones inondables. Une aire d'assemblage et de lançage de la charpente sera également située en rive gauche. Des conventions d'occupation temporaire de parcelles privées pourront être passées avec les propriétaires des parcelles concernées à cet effet.

Une installation secondaire avec des occupations temporaires sera nécessaire en rive droite pour le stockage et l'apport de matériels et moyens nécessaires aux travaux situés de ce côté.

La surface totale de la zone d'installations de chantier sera obligatoirement inférieure à 400m² pour respecter les seuils de la nomenclature Loi sur l'Eau.

Elle sera constituée de bungalows, WC de chantier, piste de circulation et zone de stockage de matériaux et produits inertes. La carte ci-dessous permet d'illustrer l'organisation du chantier et le positionnement des bases vie / zones de stockage au stade des études AVP.

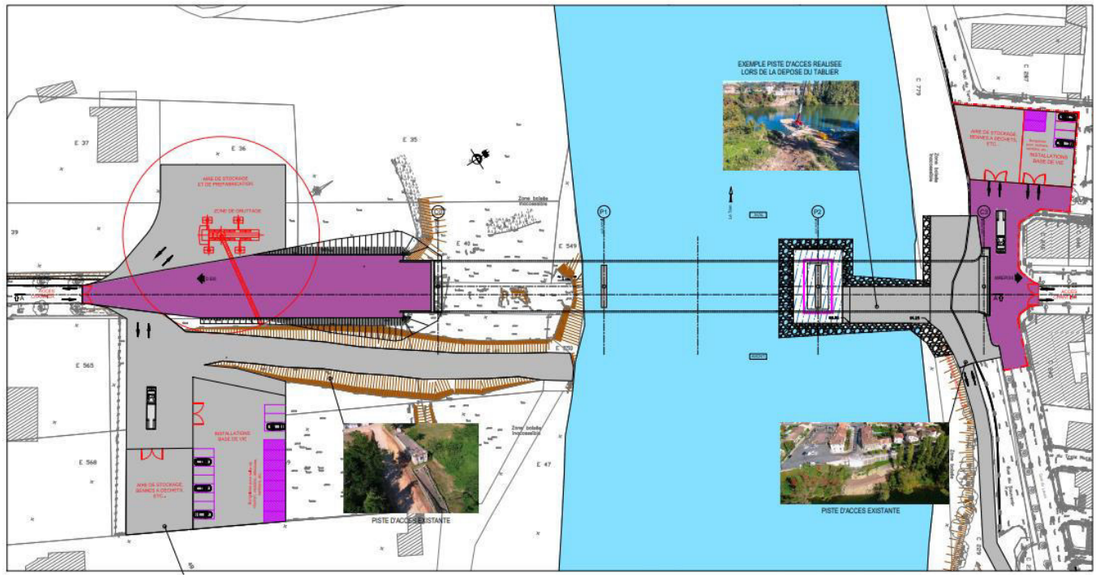


Figure 150 : Organisation du chantier envisagé au stade AVP (source : Ingérop)

Cette installation étant temporaire, les impacts sont négligeables.

Le stockage sera provisoire, les matériaux seront inertes, non polluants et amenés/évacués au fur et à mesure. Un plan de gestion des risques en cas de crue sera également prévu dans le plan de coordination de la sécurité.

Impacts sur les terrassements nécessaires à l'appropriation des fonds

Pendant la phase de réalisation du chantier, les opérations de terrassement pour l'appropriation des fonds présenteront des risques d'érosion et de transport des sédiments.

L'impact du chantier sur les lignes d'eau est faible en phase P1 et P2.

Impact sur les berges :

Comme démontré par la modélisation hydraulique (INGEROP, 2024), l'impact du projet (toutes phases confondues) est non significatif sur les lignes d'eau. Cependant, les impacts sur la courantologie sont plus marqués durant la phase chantier et les vitesses d'écoulements maximales sont un paramètre jouant sur la tenue des berges.

L'étude effectuée par ARTELIA en Octobre 2024 « Étude de confortement des berges au droit du nouveau pont de Mirepoix-sur-Tarn » a montré que cette variation de vitesse estimée n'apparait pas significative par rapport à une modification de potentielle stabilité des berges en place.

De même, ces valeurs de vitesse sont usuelles sur ce type de cours d'eau et n'engendrent pas d'érosion supplémentaire vis-à-vis d'un état actuel potentiellement sollicité de manière similaire.

On peut aussi noter que la rive gauche sera protégée et/ou aménagée en phase définitive sur l'ensemble de la zone d'impact des ouvrages. Les dispositions qui sont détaillés dans les paragraphes suivants peuvent être mises en place partiellement en phase provisoire.

En rive droite, la mise en place du remblai d'accès (potentiellement submergé tous les ans) peut engendrer, par le phénomène de surverse, un impact sur l'aval du remblai (surverse avec courant de retour de l'effondrement partiel au droit de la piste avec remous).

Il est à noter que le tablier du pont et le convoi immergés dans le Tarn ont provoqué une érosion et une modification du lit du cours d'eau.

Dans la mesure où les protections locales en enrochements seront réalisées en substitution du terrain naturel, sans empiéter sur le gabarit hydraulique du Tarn, elles ne sont pas de nature à modifier les résultats ni les conclusions de la présente étude hydraulique.

L'impact du projet en phase chantier sur les berges est modéré.

B. Les mesures associées

➢ Les mesures de réduction

❖ Protection des berges

Le projet prévoit des travaux qui pourront entraîner des conséquences sur les berges du Tarn.

Le projet prévoit la mise en œuvre de mesures environnementales spécifiques.

En rive droite, la protection proposée couvrira un niveau de protection pour la crue de 1930. L'objectif est de protéger la berge lors du chantier de la construction de la pile P2. Pour cela, il faut envisager la surverse sur le remblai du chantier lors de crue. On prend ici une revanche de 1,5 m par rapport au remblai qui est à 88,5 m NGF. Le niveau étudié est donc à 90 m NGF. En revanche, la vitesse retenue est celle de la crue 1930 sur la rive droite.

Les protections mises en œuvre sont les suivantes :

- Mise en place de la semelle en enrochements libres dimensionnés pour l'écoulement en crue exceptionnelle et un niveau d'affouillement à environ 84 m NGF sans que des ouvrages à enjeux soit situés au droit de ces berges,
- Calage du niveau haut des protections de minimale 90 m NGF (Crue de période de retour 1 an : 300 m³/s) avec un complément de protection avec un lit de plants et de plaçons au-dessus de l'enrochement.

Il faut noter que l'extrémité des protection proposées en rive droite en aval est située au droit d'un ouvrage pluvial de restitution au Tarn puis englobe les secteurs potentiellement impactés par une surverse sur les remblais d'accès à la pile en phase transitoire de chantier.

Figure 151 : Vue en plan des dispositifs de protection en rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – Octobre 2024)

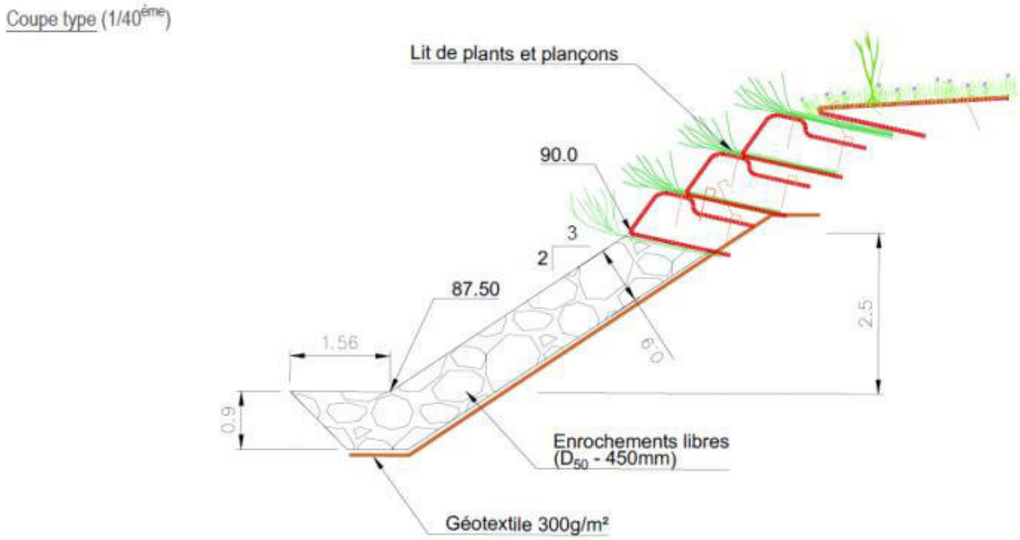


Figure 152 : Coupe de la protection en rive droite (Source : Étude de confortement des berges, Artelia – Octobre 2024)

En rive gauche, les contraintes pour la protection de la rive gauche contre les écoulements en crue correspondent aussi à la crue de 1930.

L'objectif est de raccorder la protection de berge à la protection de la pile. Pour cela, la même granulométrie est utilisée pour la pile et la berge.

Ce secteur est globalement impacté par les ouvrages :

- Rampe de mise à l'eau aval,
- Impact des écoulements au droit de la pile P1.

De ce fait, une protection générale de la berge est définie de l'amont à l'aval des ouvrages.

Les protections mises en œuvre sont les suivantes :

- Mise en place d'enrochements libres ou liaisonnés dimensionnés pour l'écoulement en crue exceptionnelle et un niveau d'affouillement à 85,50 m NGF.
- Calage du niveau haut des protections de minimale 90,5 m NGF avec un complément de protection avec lit de plants et de plançons (le niveau de 90,50 m NGF correspond à la limite déblai-remblai du terrassement de la rampe de mise à l'eau),
- Semelle en enrochements libres sur tout le long de la protection (de la rampe en amont du pont à la rampe en aval du pont),
- Berge en enrochements non liaisonnés au niveau de la rampe en amont du pont ;
- Raccordement de la protection de berge à la pile bétonnée existante (mise en place d'enrochements liaisonnés),
- Berge en enrochements liaisonnés au niveau de la rampe en aval du pont.

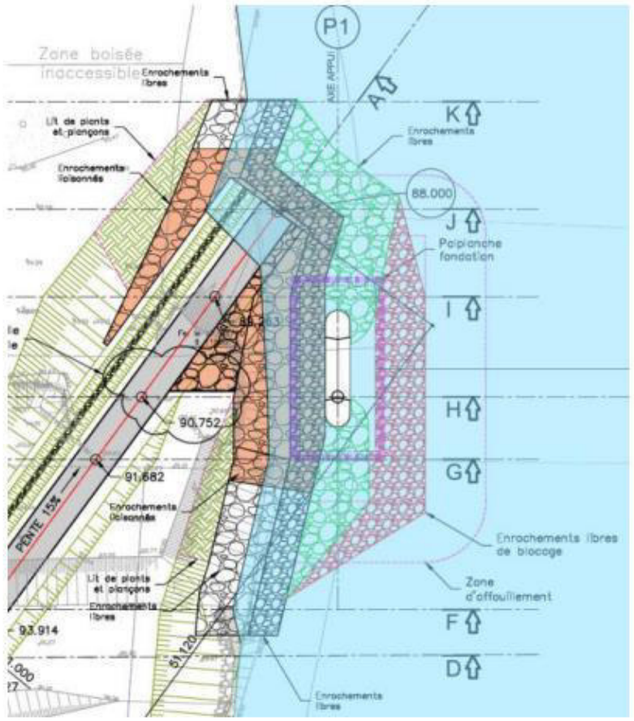


Figure 153: Vue en plan des dispositifs de protection en rive gauche (source : Étude de confortement des berges, Artelia – Octobre 2024)

De façon générale, ces mesures de protection seront mises en œuvre dès que possible en fonction de l'avancement des travaux et perdureront en phase exploitation.

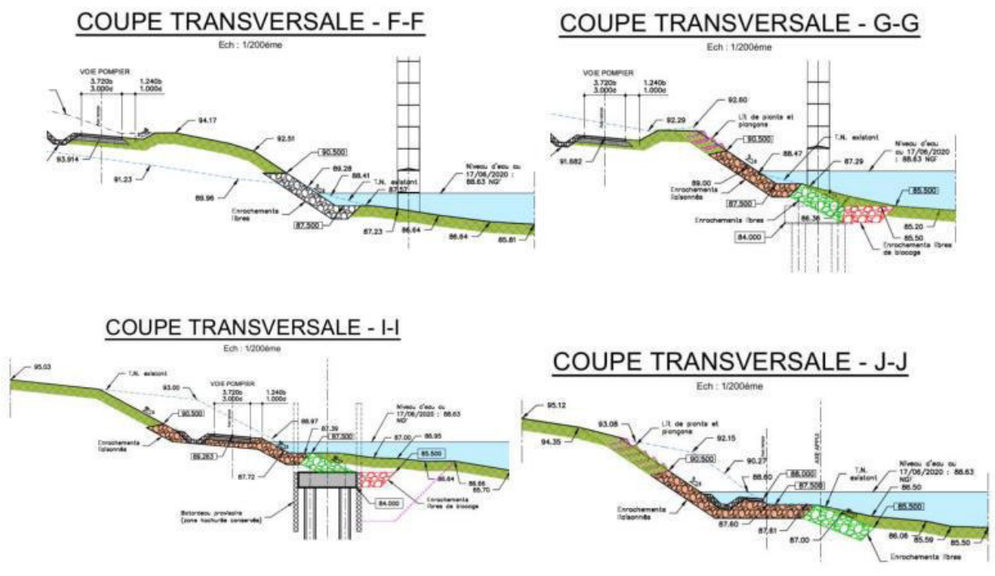


Figure 154 : Coupe de la protection en rive droite (Source : Étude de confortement des berges, Artelia – Octobre 2024)

Les mesures de protection des berges seront mises en œuvre en phase chantier et seront conservées en phase exploitation.

❖ Remise en état du site en rive gauche

Les autorisations accordées en 2021 indiquaient une remise en état du site et de la berge en rive gauche.

Cette remise en état n'avait pas été réalisée.

Une remise en état du site est maintenant prévue. Ainsi un remblaiement de la rive gauche située en amont des protections de la berge sera réalisé. Le détail de l'état actuel et la projection de l'état final apparaissent dans sur la figure suivante :

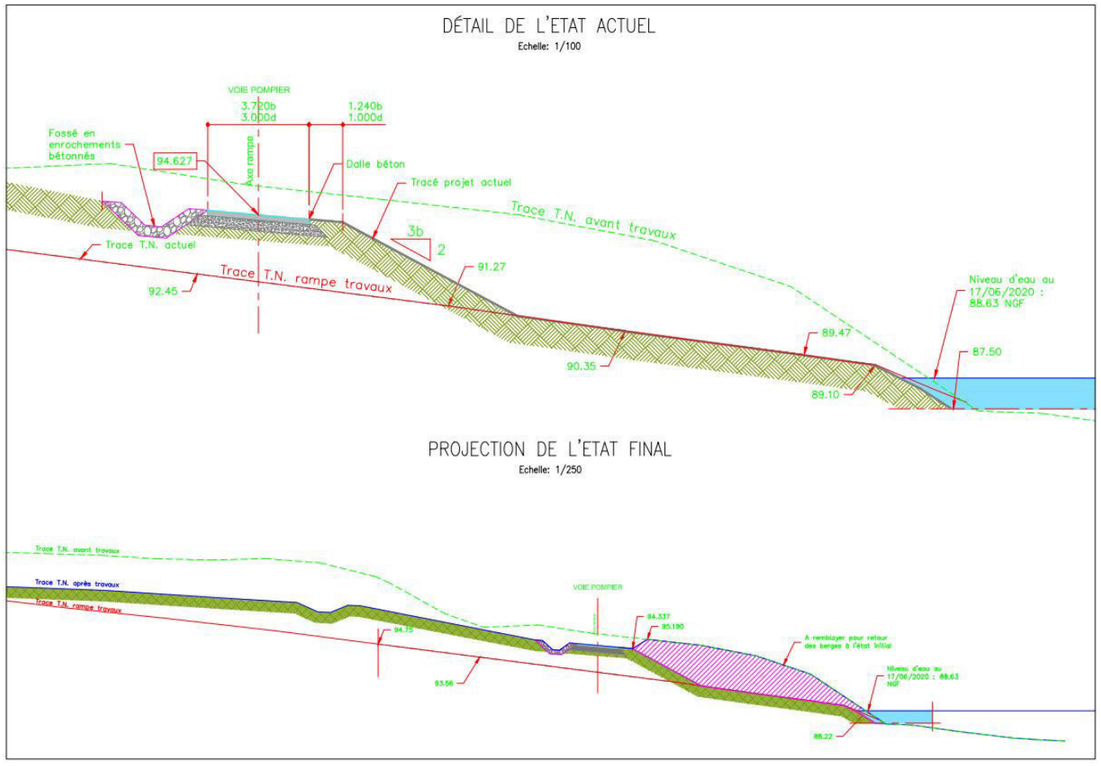


Figure 155 : Détail de l'état actuel et de la projection de l'état final (source : Ingérop)

Le traitement suivant sera réalisé :

- Pied de berge avec fascine de saules morts et vivants, hauteur de l'ordre de 50 à 60 cm ;
- Lits de plants et plançons au-dessus à caler en fonction de la pente de talus à restituer (2 à 5 rangs de hauteur 40 à 50 cm) ;
- Finition de raccordement de talus avec géotextile coco avec Terre végétale et ensemencement.

Le profil type apparait sur la figure suivante :

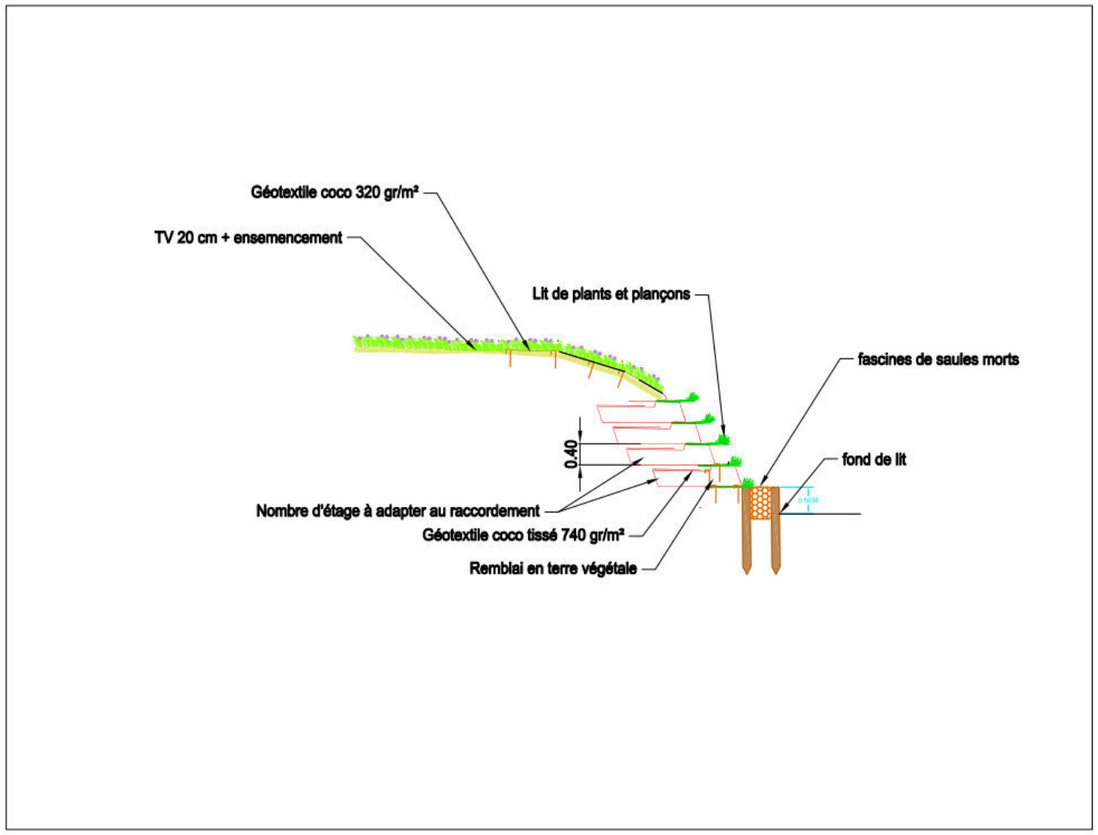


Figure 156 : Coupe type de l'aménagement en rive gauche (source : Ingérop)

V.4.7.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents du projet

Effets quantitatifs :

Le projet va générer une augmentation des surfaces imperméabilisées par rapport à l'existant. Les eaux de pluie, ruisselant plus rapidement sur un sol revêtu que sur un terrain naturel, les débits de ruissellement des cours d'eau pourraient être plus conséquents lors d'évènements pluvieux importants, si aucune mesure n'est mise en œuvre.

L'étude sur la gestion des eaux pluviales, établie par Ingérop en novembre 2024, a mis en évidence une surface drainée, qui a été estimée à 7 600 m².

Le projet a un impact significatif sur l'imperméabilisation des terrains.

Le pont projeté interceptera les eaux de pluie qui, actuellement, tombent directement dans le cours d'eau. Le fait de les collecter et ensuite les rejeter dans le Tarn n'aura pas d'incidence significative sur les débits drainés par le cours d'eau et sur le fonctionnement hydraulique par rapport à l'état actuel.

En l'absence de mise en œuvre de volume de compensation des imperméabilisations, l'incidence du projet sera négligeable.

Impacts sur les lignes d'eau :

En phase d'exploitation, d'après la modélisation hydraulique réalisée par Ingérop, l'état projet n'impacte pas significativement les conditions d'écoulement.

Les lignes d'eau sont inchangées par rapport à l'état initial. Le projet est à l'origine d'une très légère modification du champ des vitesses d'écoulement, mais cet impact reste toutefois faible et localisé au voisinage immédiat de ces appuis du futur pont.

En conclusion de la modélisation en phase d'exploitation, les résultats montrent un impact négligeable sur les lignes d'eau.

Le champ des vitesses d'écoulement n'est que très légèrement modifié, au voisinage immédiat des appuis du pont projeté.

Impact sur les berges :

D'après l'étude de confortement des berges d'Artelia, la morphologie du cours d'eau actuel et notamment de l'écoulement en rive droite du coude de la rivière n'interfère pas avec la zone d'influence des ouvrages.

L'affouillement potentiel lié à la mise en place de la pile P2 en rive droite n'a pas d'impact sur la berge de la rive droite.

Concernant les ouvrages en rive gauche (pile du pont et aménagement de mise à l'eau), ces derniers ont un impact sur la berge actuelle.

D'après le études réalisées (INGEROP, 2024 et ARTELIA, 2024), l'impact du projet en phase exploitation sur les berges est faible.

Il faut aussi noter que les protections locales en enrochements seront réalisées en substitution du terrain naturel, sans empiéter sur le gabarit hydraulique du Tarn, elles ne sont pas de nature à modifier les résultats ni les conclusions de l'étude hydraulique.

B. Les mesures associées

❖ **Protection des berges**

Les mesures de protection présentées en phase travaux perdureront en phase exploitation.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LE CONTEXTE HYDRAULIQUE

Que ce soit lors de la phase exploitation ou de la phase travaux, les conséquences sur les lignes d'eau sont faibles.

En revanche, un impact plus important sera observé sur les berges. Des mesures de protection des berges seront ainsi mises en œuvre. Ces mesures seront intégrées à phase chantier et perdureront en phase exploitation.

V.4.8. Impacts et mesures sur les risques naturels

V.4.8.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

❖ **Catastrophes naturelles :**

Le projet n'aura pas d'effets sur les manifestations climatiques exceptionnelles ou sur toutes autres catastrophes naturelles en phase chantier que ce soit lors de la reconstruction du nouveau pont ou lors de l'enlèvement du pont effondré.

❖ **Risque inondation :**

D'après l'étude hydraulique du bureau d'études NGE GC du 11 juin 2021, le tablier du pont et le convoi immergés dans le Tarn a occasionné une aggravation du risque inondation.

Cette aggravation du risque inondation s'est limité à la période suivant l'effondrement du pont jusqu'à son enlèvement.

Le projet est situé en partie en zone inondable réglementée par le PPRi applicable sur le bassin de risque des communes de Buzet-sur-Tarn, Bessières, Mirepoix-sur-Tarn, la Magdelaine-sur-Tarn, Layrac-sur-Tarn, Villematier, Bondigoux et Villemur-sur-Tarn, approuvé par arrêté préfectoral le 31 décembre 2008. Dès lors, il existe un risque que le chantier soit touché par des crues, ce qui représenterait des risques à la fois pour les installations et personnels du chantier, mais aussi d'aggravation des conséquences des inondations (engins emportés, plus fort risque de pollution, etc.).

En zone rouge du PPRi, sont interdits :

- *Le stockage de matières dangereuses ou de produits flottants tels que ceux figurant dans la liste annexée au règlement sauf si le site de stockage est placé hors d'eau et muni d'un dispositif empêchant leur entraînement par les eaux ;*
- *Les décharges d'ordures ménagères, déchets industriels et produits toxiques ;*
- *Toutes implantations nouvelles d'établissements ou d'activités ayant vocation à héberger ou à accueillir à titre temporaire ou permanent un nombre important de personnes ou de personnes vulnérables, notamment les hôpitaux, hôtels, écoles, crèches, maisons de retraite, centre d'accueil de personnes à mobilité réduite ;*
- *Toutes implantations nouvelles de constructions nécessaires au bon fonctionnement des secours (pompiers, gendarmerie, PC de coordination de crise, …)*
- *La création de sous-sols ;*
- *La réalisation de remblais (autres que ceux strictement nécessaires à la mise en œuvre des aménagements autorisés ci-après) ;*
- *L'implantation de terrain de camping, de caravaning ou de parc résidentiel de loisirs, ainsi que leur extension saur si réduction du nombre d'emplacement ou déplacement d'emplacements ou d'équipements vers des zones de moindre aléa ;*
- *Toutes occupations, constructions (y compris les constructions nouvelles à usage d'habitation), travaux, dépôts, installations et activités de quelque nature qu'il soit à l'exclusion de celles visées ci-après, soumis à prescriptions.*

Dans cette zone, sont autorisés par l'article 3.1.5, les ouvrages destinés à assurer le franchissement des cours d'eau par les voies de communication sous réserve de dimensionner ces ouvrages pour permettre le transit des débits correspondant au moins à la plus grosse crue connue.

En phase travaux, le chantier peut être soumis à une crue créant ainsi des risques pour les personnes et pour les équipements du chantier.

❖ **Impact sur les écoulements :**

La phase travaux doit se réaliser en deux phases : positionnement de la pile P2 à partir de la rive droite puis de la pile P1 à partir de la rive gauche.

La modélisation hydraulique, établie par INGEROP en septembre 2024, permet de donner les conclusions suivantes :

De manière générale, les calculs en phase chantier P1 et P2 ont montré une non-aggravation du risque inondation durant cette période de travaux.

Cependant, le risque inondation présente des problématiques au niveau du déroulé du chantier : lors des travaux, les déblais non réutilisés et non encore évacués pourront être mis en attente sur des zones réservés à cet effet. En cas d'inondation, ces zones de dépôts (remblais provisoires) créés pourront générés un obstacle à l'expansion ou au ressuyage des crues. Des effets négatifs peuvent être ressentis localement : élévation de la ligne d'eau localement, réduction ou modification du champ d'expansion des crues.

Cette problématique pourrait aussi être observée avec le stockage des matériaux et des déchets pouvant amener à une pollution des eaux superficielles et des eaux souterraines.

❖ **Mouvements de terrain :**

L'aire d'étude se situe au sein de la zone faiblement à moyennement exposée (B3) du Plan de Prévention des Risques Sécheresse, approuvé par arrêté préfectoral le 18 novembre 2011. Le règlement de cette zone s'applique pour l'utilisation et l'exploitation des projets d'aménagement ou de construction. Il prescrit notamment la réalisation d'une étude géotechnique sur l'ensemble de la parcelle.

En phase travaux, les zones les plus sensibles aux instabilités de sols pourront être soumises à des phénomènes d'érosion localisés dus aux mouvements temporaires du sol, ainsi qu'à des coulées de boues ou de glissement de terrain selon les conditions météorologiques (fortes pluies).

B. Les mesures associées

Concernant la phase de démolition, des prescriptions ont été mises en place lors de l'enlèvement de l'ancien pont :

- Les travaux se sont tenus en période de basses eaux. La date de fin des travaux a été étudiée ;
- Les installations de chantier, dépôts de terre et remblais, même provisoires, situés en zone inondable des plans de prévention des risques d'inondation (PPRi) de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn, ont respecté les dispositions du PPRi ;
- À l'issue de l'opération, le gué est démonté et évacué, les installations de chantier sont repliées, le lit et les berges du cours d'eau sont remis en état.

Lors de la phase de reconstruction du pont l'ensemble des prescriptions et interdictions du PPRI seront respectées.

➢ **Les mesures de réduction**

Afin de limiter les effets potentiels d'un chantier en zone inondable, les dispositions suivantes seront prises :

- Les travaux auront lieu le plus possible à l'étiage (basses eaux), période qui est la moins sensible du point de vue des inondations ;
- Dans la mesure du possible, les stationnements des engins se feront dans des secteurs non soumis au risque d'inondation, ou à minima où l'aléa est le moins fort ;
- Afin de s'assurer que le chantier ne soit pas menacé par des inondations, le responsable du chantier consultera régulièrement les informations fournies par le Service de Prévision des Crues via le site « Vigicrues », ainsi que les prévisions météorologiques. Le cas échéant, toutes les dispositions devront être prises pour évacuer et sécuriser le chantier ;
- Les zones de stockage temporaire seront établies au maximum en dehors de la zone inondable ;

- Mise en sécurité du matériel en cas de crue annoncée ;

Afin de réduire les risques de pollution des eaux en cas d'inondation du chantier, les mesures suivantes seront respectées :

- À tout moment, les produits polluants seront présents en quantité limitée sur le chantier selon les besoins, et ils devront être entreposés au niveau de la base vie, hors zone inondable
- En cas de crue annoncée, le plan de mise en sécurité prévoira l'évacuation de l'ensemble des produits polluants et des engins présents ;
- Le matériel qui ne pourra pas être évacué à temps devra être arrimé.

Concernant le risque mouvement de terrain, les études géotechniques en cours de réalisation par le CEREMA permettront de déterminer précisément les caractéristiques du sol et sous-sol au droit des aménagements et éventuellement d'affiner les mesures à mettre en place.

➢ **Les mesures de compensation**

Compte tenu des mesures d'évitement et de réduction prises pour gérer les risques en phase chantier, le projet ne créée pas d'impacts négatifs, nécessitant la mise en place de mesures compensatoires.

V.4.8.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents du projet

❖ **Catastrophes naturelles :**

Le projet n'aura pas d'effets sur les manifestations climatiques exceptionnelles ou sur toute autre catastrophe naturelle en phase exploitation.

❖ **Risque inondation :**

Le projet est compatible avec le règlement du PPRi, qui autorise dans toutes les zones du PPRi, les voiries nouvelles et les ouvrages de franchissement sous réserve de permettre le transit des débits correspondant au moins à la plus grosse crue connue.

De ce fait, et afin de ne pas aggraver le risque inondation, la reconstruction du pont a été étudiée afin d'assurer la transparence hydraulique vis-à-vis des crues sur le Tarn.

Pour la plus grosse crue connue, d'après la modélisation hydraulique, le projet en phase exploitation n'impacte pas significativement les conditions d'écoulement. Les lignes d'eau sont inchangées par rapport à l'état initial. Le projet est à l'origine d'une très légère modification du champ des vitesses d'écoulement mais cet impact reste toutefois faible et localisé au voisinage immédiat de ces appuis du futur pont.

Cette même étude hydraulique a mis en évidence que l'emprise inondable n'est pas modifiée par rapport à l'état actuel **pour la crue de 1930**, à l'exception près qu'en phase exploitation, la rampe d'accès aménagée en rive gauche nécessite un léger décaissement du terrain naturel ce qui entraine un élargissement local de l'emprise inondée puisque l'eau vient remplir cette zone.

L'impact du projet en phase exploitation sur le risque inondation est faible.

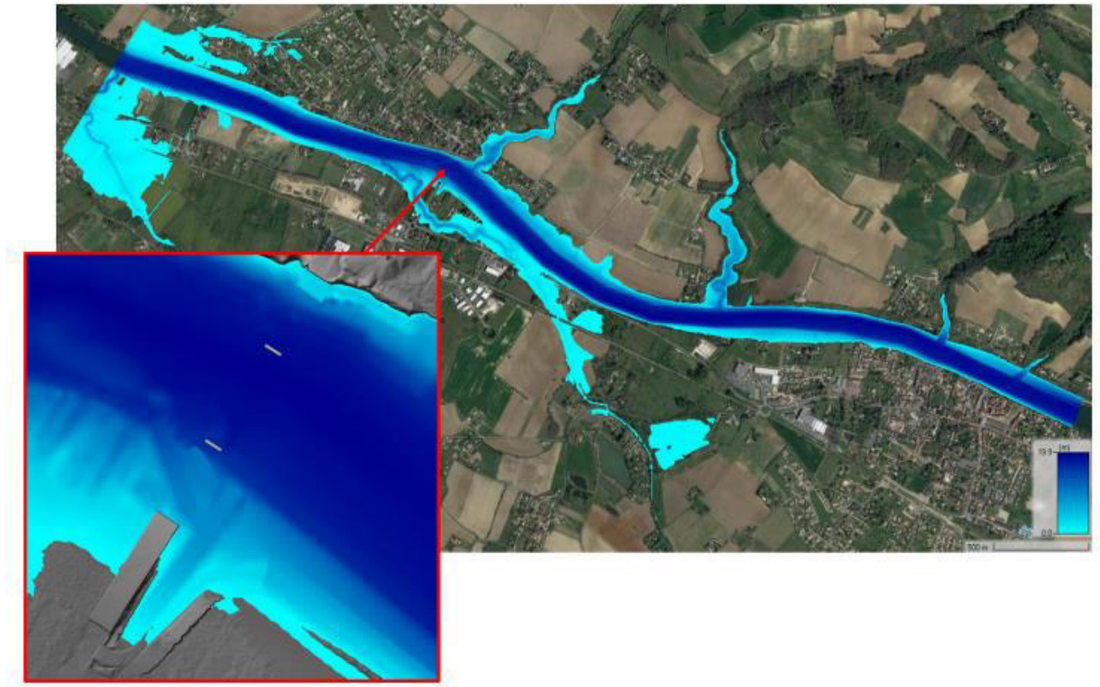


Figure 157 : Q1930, état du projet en phase exploitation (source : Étude hydraulique, Ingérop)

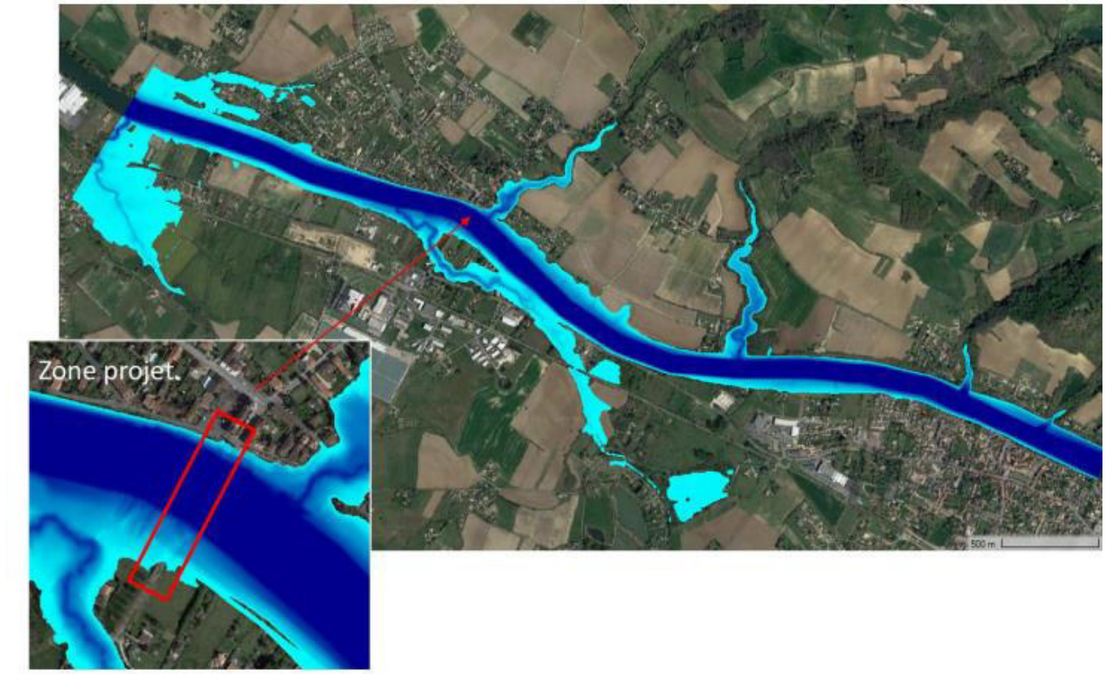


Figure 158 : Q1930, état initial du projet (source : Étude hydraulique, Ingérop)

❖ **Mouvement de terrain :**

En phase exploitation, le projet ne sera pas de nature à augmenter les risques liés aux mouvements de terrain.

B. Les mesures associées

Le dimensionnement aura pris en compte l'ensemble des contraintes du site, il faut notamment dimensionner l'ouvrage de façon à laisser transiter des débits correspondant au moins à la plus grosse crue connue.

Fonctionnement des ouvrages lors des évènements extrêmes

Lors des épisodes pluvieux dépassant la période de retour de dimensionnement des ouvrages, les bassins seront saturés. Afin d'éviter qu'un débordement non contrôlé ruine les ouvrages, des déversoirs de sécurité seront aménagés.

Les déversoirs de sécurité sont dimensionnés pour évacuer le débit trentennal drainé par les ouvrages, estimé par la méthode rationnelle.

Les déversoirs seront aménagés par des ouvrages de type moine sur l'ouvrage de vidange des bassins. La longueur déversante calculée correspondra au périmètre ouvert des regards de surverse.

Les eaux déversées seront ensuite évacuées par une buse dimensionnée selon la formule de Manning-Strickler.

Avec la prise en compte de ces risques dans le dimensionnement, aucune mesure environnementale supplémentaire n'est requise.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LES RISQUES NATURELS

Les effets négatifs du projet en phase travaux et en phase exploitation sont jugés négligeables ou nuls au vu des mesures qui ont été proposées.

V.4.9. Impacts et mesures sur le milieu forestier

V.4.9.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

La réalisation du projet nécessitera le défrichement de 4 844 m² dont environ 3 500m² classés en Espaces Boisés Classés. Cet impact reste toutefois limité au regard de la superficie des espaces boisés concernés.

Les mesures compensatoires écologiques concernent également des espaces boisés. Néanmoins, les mesures consistant en une restauration et un élargissement de la ripisylve, aucun défrichement ne sera réalisé sur ces sites.

Le projet fait l'objet d'une demande d'autorisation de défrichement.

B. Les mesures associées

➢ **Les mesures d'évitement et de réduction**

Compte tenu de la configuration du site et de la nature du projet, l'évitement complet d'intervention sur la ripisylve du Tarn est impossible. Néanmoins, les emprises ont été limitées au maximum. Les bases vie et espaces de stockage sont ainsi positionnées en dehors des zones boisées.

➢ **Les mesures de compensation**

Un dossier de demande de dérogation espèces protégées (dit dossier CNPN) est produit dans le cadre du DAE (Pièce 8 du DAE) ainsi qu'un dossier de demande d'autorisation de défrichement (Pièce 10 du DAE).

Concernant la compensation au titre du défrichement un ratio de 2 a été retenu et une replantation à proximité immédiate des travaux a été privilégiée. Ainsi, 5 420m² mobilisés dans le cadre des travaux seront in fine dédiés à du reboisement. La carte ci-dessous permet de localiser cette compensation en rive gauche du Tarn.

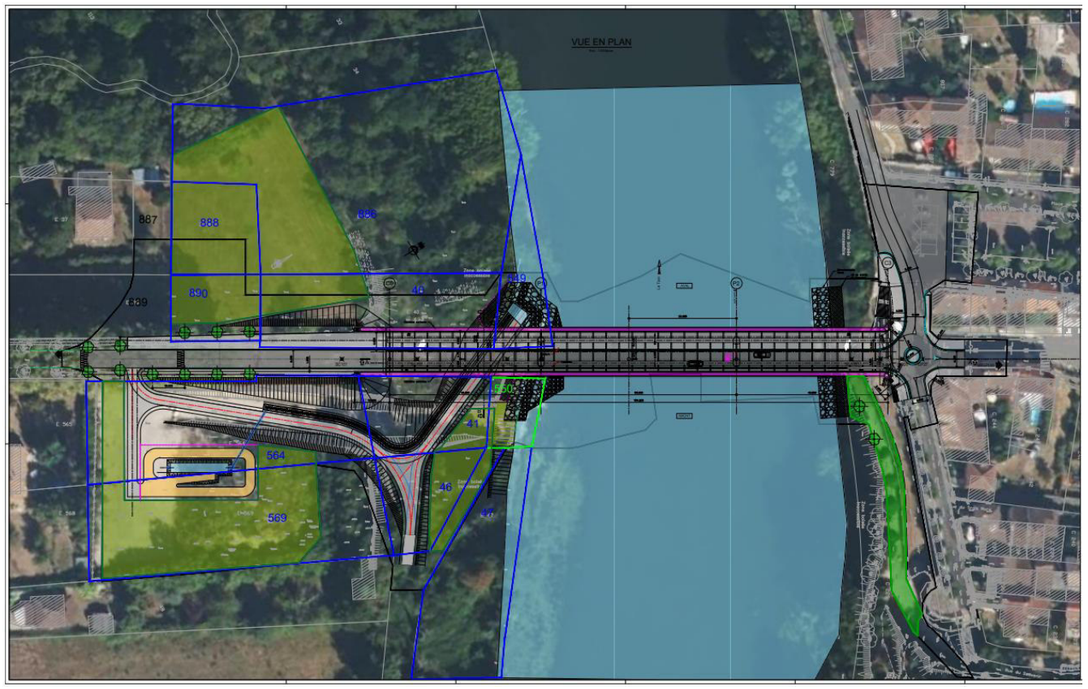
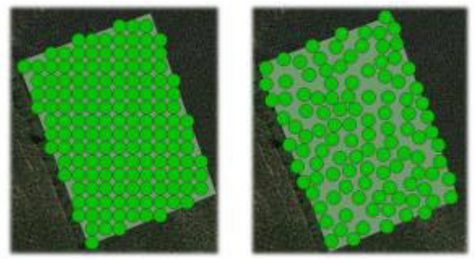


Figure 159 : Localisation des surfaces compensatoires reboisées (en rive gauche)

En complément, un 2ème site sur la commune de mirepoix-sur Tarn. D'une superficie de 5,6ha cette parcelle complémentaire permettra d'assurer l'intégralité de la compensation requise.

Figure 160 : Localisation de la parcelle compensatoire complémentaire au titre du defrichement

Sur ces surfaces compensatoires l'objectif sera de recréer un boisement dans la continuité de la ripisylve existante. Il sera important de réaliser une plantation aléatoire et non en rang afin d'apporter un côté hétérogène et plus naturel à la mesure. Cela permettra également de laisser des zones plus ensoleillées et favorisera le développement d'un sous-bois ainsi que de réduire la compétition aux ressources entre les plants. Ces derniers devront être espacés d'un minimum de 5 m, pour une densité d'environ 300 plants / ha. La localisation aléatoire des plants peut être définie via un logiciel SIG comme QGIS. Sur le terrain, les sujets seront plantés au bon endroit (de manière approximative) à l'aide d'un smartphone équipé d'un GPS et d'un logiciel permettant d'afficher les pointages.



Exemple de comparaison entre une plantation linéaire et une plantation aléatoire (houppier de 5m)

Les modalités techniques pour les plantations devront suivre certains principes qui sont repris de divers guides :

- Réalisation d'un travail du sol avant plantation afin d'assurer une bonne reprise des végétaux (entre juillet et octobre) ;

- Apport de terre végétale issue des déblais du site en travaux vers les sites de compensation. Les 15-30 premiers centimètres du sol présentent en effet de multiples intérêts (banque de graines, flore microbienne et fongique, pédofaune, meilleure reprise des plants…).
- Plantation entre novembre et février, hors période de gel ;
- Utilisation d'essences d'origine génétique locale, proscrire les espèces végétales invasives telles que le Robinier faux-acacia ou le Chêne rouge d'Amérique ;
- Planter une grande diversité d'essences afin d'assurer un étalement de la fructification et de la floraison dans l'année ;
- Protéger les plants avec des manchons de protection biodégradables anti-gibier ;
- Utiliser un paillage naturel et proscrire l'utilisation de bâches plastiques au pied des plants ;
- Remplacement des plants dépéris pendant les 3 premières années.

L'entretien passera par un broyage annuel entre les rangs des plantations, entre septembre et février, de sorte à limiter les herbacées et autres espèces concurrentes et à favoriser le développement des plantations. Ce broyage sera complété si besoin par un dégagement manuel des jeunes plants sur les rangs. Ce broyage sera réalisé jusqu'à ce que les arbres atteignent 2 m 50 à 3 m de hauteur. Ensuite, on pourra laisser la végétation en libre évolution.

Les essences d'arbres utilisées seront : le Frêne commun *Fraxinus excelsior*, l'Erable champêtre Acer campestre, le Saule blanc *Salix alba*, l'Aulne glutineux *Anus glutinosa*, l'Orme diffus *Ulmus laevis* et le Chêne pédonculé *Quercus robur*.

V.4.9.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents projet

Les espaces défrichés pour la réalisation des travaux perdureront en phase exploitation. En revanche cette dernière n'aura pas d'impact supplémentaire sur le milieu forestier.

B. Les mesures associées

En l'absence d'impacts liés à la phase exploitation, aucune mesure environnementale n'est nécessaire.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LE MILIEU FORESTIER

La réalisation des travaux impactera le milieu boisé qu'il faudra déboiser. La surface déboisée s'élève à 4 844m² dont environ 3 500 m² d'espaces boisés classés. Ces impacts restent toutefois modérés au regard de l'étendue des espaces boisés concernés et seront compensés avec un ratio de 2. La phase exploitation ne génèrera pas d'impact supplémentaire sur les boisements.

V.5. IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL

V.5.1. Évaluation des impacts bruts

V.5.1.1. Résumé des impacts attendus

Les travaux de démolition de l'ouvrage existant ayant été réalisés en urgence en 2021, la démarche ERC n'a pas pu être mise en œuvre correctement. Les impacts bruts ici présentés ont néanmoins été évalués selon l'état initial établi, en considérant le milieu avant démarrage des travaux de démolition.

De plus, les emprises définitives du projet (chantier + exploitation), ayant été définies après réalisation des inventaires, elles sont très ponctuellement localisées en dehors de l'aire d'étude. De ce fait les enjeux ont été extrapolés sur la base des observations faites sur site, afin de prendre en compte l'ensemble des impacts du projet.

➢ **Phase chantier**

Les travaux de libération des emprises par débroussaillage, abattage et dessouchage puis terrassement représentent un risque de destruction d'individus et une destruction d'habitats d'espèces occupant ces secteurs (petite/moyenne faune, avifaune), ainsi qu'au niveau des habitats naturels. L'abattage de cinq arbres gîtes, en fonction de la période de réalisation, représente un risque important pour les individus qui s'y réfugient (chiroptères, oiseaux, petits mammifères…) si la chute n'est pas maîtrisée, et une perte de micro-habitats pour les différentes espèces cavicoles/arboricoles.

En rive droite, les travaux au niveau de la culée C3 nécessiteront également de modifier le mur de soutènement supérieur. Deux colonies de parturition de Murin de Daubenton ayant été identifiées dans les cavités de ce mur (dont une au niveau des emprises), ces travaux sont susceptibles d'entraîner la mort des adultes et des jeunes, ou uniquement des jeunes en cas d'abandon d'urgence par les femelles. Des femelles en transit ou des mâles solitaires ou grégaires d'autres espèces en gîte ponctuel, certaines espèces d'oiseaux en nidification (colonie avérée d'Etourneau sansonnet, Rougequeue noir…) ainsi que le Lézard des murailles pourraient également être concernés.

Les travaux réalisés dans le lit mineur du Tarn (utilisation d'une grue pour le retrait de l'ancien tablier et la mise en place des batardeaux pour les piles du nouvel ouvrage) ne représentent pas d'impact particulier pour la flore ou la faune, outre le dérangement éventuel des espèces utilisant ce milieu. Aucune frayère n'a été identifiée au sein de l'aire d'étude, la faune aquatique (poissons, Loutre) est capable de fuir ces interventions et l'altération du milieu par la création des piles ne représente pas une modification de l'habitat pouvant avoir de conséquence sur leur cycle biologique.

L'impact du projet sur les zones humides concerne la destruction des habitats humides représentés par la ripisylve (forêt riveraine de Frêne) pour la création de la rampe d'accès rive gauche et dégagement des emprises travaux, et la prairie humide à l'arrière de la ripisylve rive droite par l'aménagement d'une piste d'accès temporaire. Aucun impact indirect n'est attendu, le reste des surfaces d'habitats humides ne sera pas altéré puisqu'il s'agit de zones humides de type alluviales alimentées par le Tarn.

➢ **Phase exploitation**

La phase d'exploitation n'apportera pas de nuisance particulière par rapport à l'ancienne ouvrage hormis la présence d'un éclairage susceptible de déranger les espèces de chiroptères et d'oiseaux nocturnes.

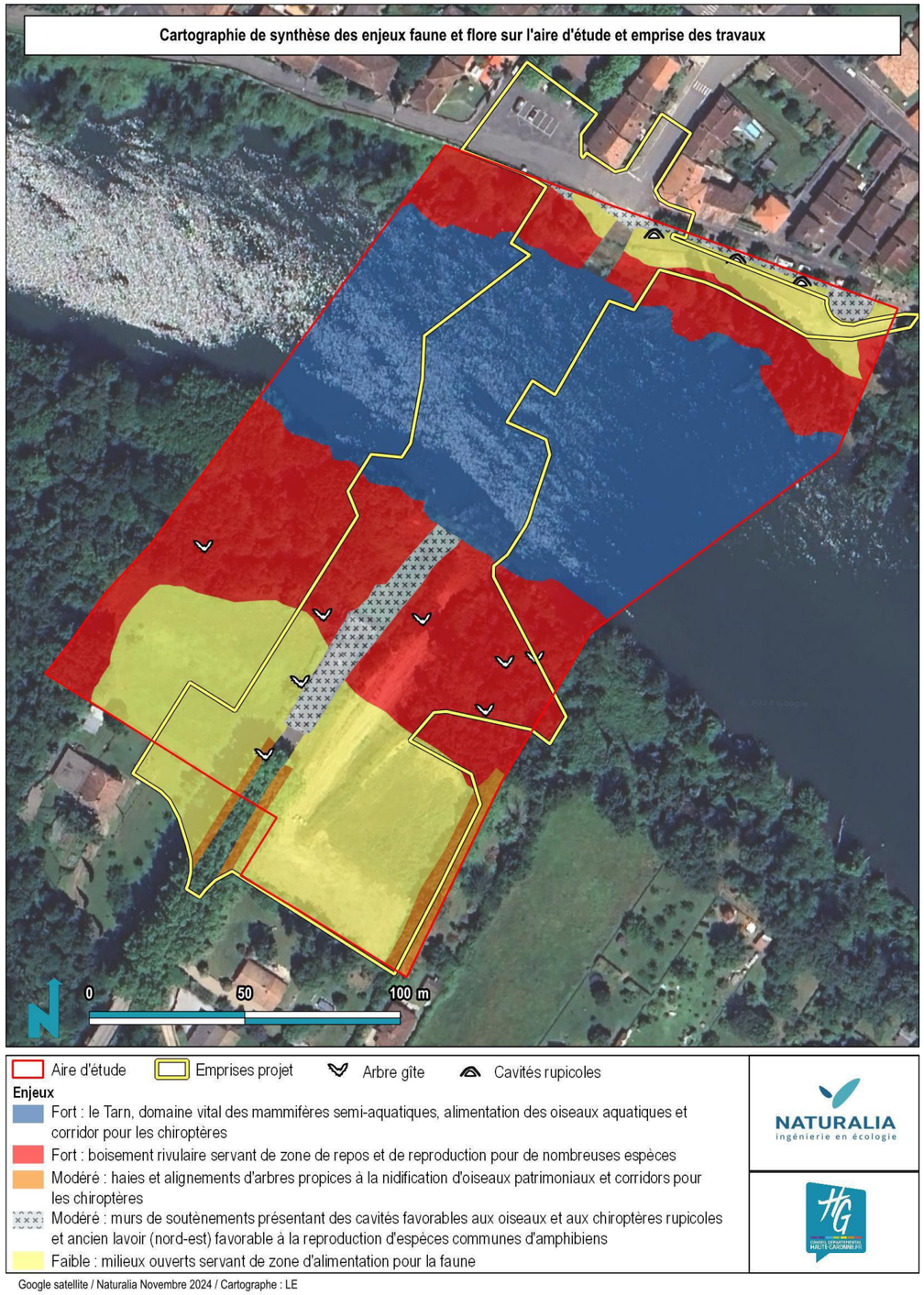


Figure 161 : Cartographie des emprises projet vis-à-vis de la synthèse des enjeux

V.5.1.2. Synthèse des impacts bruts

Habitats / Cortèges		Enjeu local	Impact brut	
			Nature et durée de l'impact	Niveau
Habitats naturels et semi-naturels	31.8 - Fourrés	Faible	Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,04 ha**	**Non significatif**
	31.831 - Ronciers	Faible	Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **80 m²**	**Non significatif**
	37.2 - Prairies humides eutrophes	Faible	Destruction d'une partie de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,04 ha**	**Faible**
	38 - Bandes enherbées mésophiles	Faible	Destruction / altération de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,02 ha**	**Non significatif**
	38.2 - Prairies mésophiles	Faible	Destruction / altération d'une partie de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,5 ha**	**Faible**
	38.2 x 87.1 - Tonsures mésophiles	Faible	Destruction / altération d'une partie de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,03 ha**	**Non significatif**
	44.3 - Forêts riveraines de Frênes	Modéré	Destruction d'une partie de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,35 ha**	**Modéré**
	44.3 - Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	Modéré	Destruction d'une partie de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,06 ha**	**Modéré**
	84.1 - Alignements d'arbres	Faible	Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,02 ha**	**Faible**
	87.1 - Friches nitrophiles	Faible	Destruction d'une partie de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,03 ha**	**Non significatif**
Zones humides		Faible à modéré	Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** Destruction de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,04 ha**	**Faible**

Tableau 51 : Synthèse des impacts brut du projet sur les habitats naturels et les zones humides

Groupe taxonomique	Espèces	Enjeu local	Impact brut	
			Nature et durée de l'impact	Niveau
Flore	Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée et n'est pressentie sur le site			**Nul**
Arthropodes	Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée et n'est pressentie sur le site			**Nul**
Amphibiens	Crapaud épineux, Crapaud calamite, Rainette méridionale	Faible (Transit, alimentation, hivernage)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 5 individus** par espèce - Destruction d'habitats de repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de de forêts de Frêne et Peuplier et ronciers - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 10 individus** par espèce	**Faible**
	Triton palmé	Faible (Cycle complet)		**Faible**
	Grenouille rieuse	Négligeable (Cycle complet)		**Non significatif**
Reptiles	Couleuvre vipérine	Modéré (Cycle complet)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 5 individus** par espèce	**Modéré**
Mammifères	Lézard à deux raies, Couleuvre verte et jaune, Couleuvre helvétique	Faible (Cycle complet)	- Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de forêts de Frêne et Peuplier et ronciers - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 10 individus** par espèce	**Faible**
	Lézard des murailles	Faible (Cycle complet)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 50 individus** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de forêts de Frêne et Peuplier et ronciers**+ 10 platanes + 50ml** de mur de soutènement présentant des cavités propices au refuge - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **non quantifiable**	**Faible**
	Ecureuil roux	Faible (Cycle complet)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **1 portée de 1 à 6 jeunes** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 5 individus**	**Faible**
	Hérisson d'Europe	Faible (Cycle complet)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 5 individus** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de forêts de Frêne et Peuplier et ronciers - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 5 individus**	**Faible**
	Genette commune, Martre des pins	Faible (Cycle complet)	- Destruction d'habitat de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **1-2 individus**	**Non significatif**
	Castor d'Europe	Faible (Transit / alimentation)	Destruction d'habitat de transit/alimentation (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier	**Non significatif**
	Putois d'Europe	Modéré (Cycle complet)	- Destruction d'habitat de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **1-2 individus**	**Non significatif**
	Loutre d'Europe	Modéré (Repos ponctuel)	Destruction d'habitat de transit/alimentation/repos ponctuel (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier	**Non significatif**
Chiroptères	Murin de Daubenton	Modéré (Reproduction)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **non quantifiable pour les arbres gîtes, jusqu'à 20 individus de Murin de Daubenton au niveau du mur de soutènement**	**Modéré**

Groupe taxonomique	Espèces	Enjeu local	Impact brut	
			Nature et durée de l'impact	Niveau
	Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin d'Alcathoé, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard gris	Faible à Fort (Chasse et gîte potentiel)	- Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **4 arbres gîtes** - Altération d'habitats de reproduction/repos (direct, temporaire, phase chantier) : **6 cavités favorables du mur de soutènement** - Destruction d'habitats de chasse et de transit (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier - Altération de corridor écologique : **60 ml** de ripisylve en rive gauche détruits	Faible à Fort
	Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Minioptère de Schreibers	Faible à Modéré (Transit / alimentation)	- Destruction d'habitats de chasse et de transit (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier - Altération de corridor écologique : **60 ml** de ripisylve en rive gauche détruits	**Non significatif**
Oiseaux	**Cortège des milieux ouverts et anthropisés**			
	Hirondelle de fenêtre	Faible (Reproduction)	Dérangement temporaire lié aux activités au niveau de la pile nord (indirect, temporaire, phase chantier) : **dizaines** de couples nicheurs sur la colonie identifiée sur les habitations urbaines proches	**Non significatif**
	Rougequeue noir	Faible (Reproduction)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **1-2** adultes et nichées - Destruction des cavités nécessaires à la nidification (direct, permanent, phase chantier) : **1-2** cavités propices à la nidification au niveau de la façade nord impactée par le chantier - Dérangement temporaire lié aux activités au niveau de la pile nord (indirect, temporaire, phase chantier) : **quelques** couples nicheurs sur la colonie identifiée sur les habitations urbaines proches	**Faible**
	Chevêche d'Athéna, Hirondelle rustique, huppe fasciée, Milan noir	Faible (Alimentation)	Altération / destruction d'habitats d'alimentation ou d'hivernage (direct, permanent, phase chantier) : **0,66 ha** de prairies, friches, et pelouses	**Non significatif**
	Milan royal	Faible (Hivernant)		**Non significatif**
	Cortège des milieux forestiers et buissonnants			
	Pic épeichette, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe	Modéré (Reproduction)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **2-3** adultes et nichées - Destruction d'habitats de reproduction (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de sous-bois de forêts de Frêne et Peuplier dont arbres à cavités pour la Mésange charbonnière	**Modéré**
	Mésange charbonnière	Faible (Reproduction)		**Faible**
	Chardonneret élégant	Faible (Reproduction)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **1-2** adultes et nichées - Destruction d'habitats de reproduction (direct, permanent, phase chantier) : **0,05 ha** de boisement ouvert rive droite	**Faible**
	Fauvette à tête noire	Faible (Reproduction)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **4-5** adultes et nichées - Destruction d'habitats de reproduction (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de sous-bois de forêts de Frêne et Peuplier et ronciers	**Faible**
	Bouvreuil pivoine	Faible (Alimentation)	Destruction d'habitats d'alimentation / repos ou hivernage ou halte migratoire (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier	**Non significatif**
	Tarin des aulnes	Faible (Hivernant)		**Non significatif**
	Gobemouche noir	Faible (Halte migratoire)		**Non significatif**
	Cortège des milieux humides et aquatiques			
	Bihoreau gris	Modéré (Transit / alimentation)	Dérangement temporaire lié aux activités (indirect, temporaire, phase chantier) : **260 m** linéaires de berges, **quelques individus**	**Non significatif**
	Aigrette garzette, Grande aigrette, Martin pêcheur	Faible (Transit / alimentation)	Dérangement temporaire lié aux activités (indirect, temporaire, phase chantier) : **260 m** linéaires de berges, **quelques individus**	**Non significatif**
	Mouette rieuse, Sterne pierregarin	Faible (Transit / alimentation)	Dérangement temporaire lié aux activités (indirect, temporaire, phase chantier) : franchissement du cours du Tarn, **quelques individus** par espèces	**Non significatif**

Tableau 52 : Synthèse des impacts brut du projet sur la faune et la flore

V.5.2. Mesures d'atténuation associées

***Préambule** : l'article L 122-1 du Code de l'Environnement prévoit trois types de mesures : « les mesures destinées à éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement… ».*

Il convient donc, suite à l'appréciation des impacts, de proposer des mesures de suppression ou de réduction des impacts préalablement cités. Suite à cette étape, une nouvelle appréciation des impacts est nécessaire en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation et les impacts résiduels examinés. Si ces derniers sont finalement vecteurs d'atteintes majeures, des mesures compensatoires seront évoquées.

V.5.2.1. Propositions de mesures d'évitement

Aucune mesure d'évitement n'est proposée du fait de la nécessité de remplacer l'ouvrage effondré. Une réflexion a néanmoins été menée afin d'éviter l'abattage de certains arbres identifiés comme favorables au chiroptères (voir mesure R6).

V.5.2.2. Propositions de mesures de réduction

Référence Théma : R3.1a	R1 : Adaptation du calendrier des travaux
Localisation	Ensemble des travaux
Période de réalisation	Date de démarrage de chantier et phase travaux
Eléments en bénéficiant	Ensemble de la faune
Coût global	**Pas de surcoût.** Planning intégré dans le cadre de l'opération.

Modalités techniques

Le croisement des cycles écologiques des différentes espèces présentes permet d'optimiser le calendrier pour la réalisation des travaux. Cette mesure s'applique aussi bien à la faune qu'à la flore.
Les périodes théoriquement les plus sensibles sont les périodes de reproduction/floraison. Cependant, d'autres périodes sont à prendre en considération pour la réalisation des travaux : la période hivernale, qui est particulièrement importante pour l'herpétofaune et la chiroptérofaune pour lesquels les espèces sont en léthargie. Leur état physiologique ne leur permet pas de fuir devant le danger. Notons que cette phase hivernale reste relativement sensible pour l'avifaune dite hivernante.
La période optimale de démarrage des travaux (défrichement et terrassement) se situe en automne, lorsque la plupart des espèces ne sont plus en phase de reproduction mais sont encore actives.
Le tableau ci-après présente les périodes optimales pour la réalisation des différentes phases du chantier :

Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Aout
		Léthargie - reptiles, amphibiens, chiroptères				Phase de reproduction de la faune et de la flore					

Période optimale pour le démarrage des travaux (défrichement, terrassement)
Période favorable à la réalisation du chantier (hors défrichement, terrassement ou dans la continuité des défrichements et terrassement)
Période durant laquelle les travaux de défrichement, terrassement ne doivent pas débuter

Aussi, à la vue des périodes sensibles, le maitre d'ouvrage s'engage à réaliser les travaux d'abattages/terrassement restants entre le 1er septembre et le 15 novembre.

Modalités de suivi

- Vérification du respect des prescriptions, engagements
- Tableau de suivi des périodes de travaux ou d'exploitation sur l'année par secteur (avec cartographie) prévisionnel et réel

Références Théma : R1.1a, R1.1b et R1.1c	R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt
Localisation	Voir carte ci-après
Période de réalisation	Phase préparatoire et phase chantier
Eléments en bénéficiant	Ensemble de la biodiversité
Coût global	950 € HT (hors coûts d'installation et d'accompagnement)

Modalités techniques

Les travaux se déroulent à proximité immédiate d'habitats d'espèces à enjeux (ripisylve du Tarn notamment). Afin d'éviter l'apparition d'impacts accidentels lors du chantier, **les secteurs ou éléments remarquables à préserver devront être balisés avant-travaux par un écologue**. Ce marquage des portions du projet où l'enjeu écologique est important entre dans le cadre de la mesure R2. Il comprend deux volets :
La limitation des emprises, des voies d'accès, des zones de stockage :
Dès que possible, cette mesure a pour objectif l'utilisation des chemins existants ou à défaut les biotopes les plus remaniés de l'aire d'étude. Les emprises des travaux seront ainsi réduites au strict minimum.

La mise en défens des secteurs à enjeux :
Ce balisage est réalisé, soit par rapport à des espèces en particulier, soit par rapport à des habitats naturels, soit par rapport à des habitats d'espèces. Les corridors écologiques (appelés communément trames vertes et bleues) jugés intéressants pour le maintien et le déplacement des espèces seront mis en défens afin de conserver leur fonctionnement particulier.
L'implantation précise du balisage et la nature des dispositifs de mise en défens (chaînette, rubalise, barrière Heras, panneautage…) seront déterminées en collaboration avec l'expert-écologue. Ainsi, les impacts directs et indirects seront fortement limités. **Localement le balisage sera surtout intéressant au niveau de la ripisylve hors emprises, une prairie rive gauche.**
Il est nécessaire de ne pas systématiser l'utilisation de la « rubalise » qui est source de déchets dans les milieux après un chantier. Présentant une faible durée de vie, elle se disperse aussi avec le vent. Elle peut tout aussi bien être remplacée par une corde avec des nœuds de « rubalise » (pour la visibilité).

Exemples de dispositifs de mise en défens en faveur de la biodiversité

Les mises en défens doivent être installées dès le début du chantier et maintenues durant toute la durée des travaux. En cas de vol, dégradation, destruction, les mises en défens devront être remplacées.

Modalités de suivi

- Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes),
- Contrôle régulier de l'intégrité de la barrière pendant le chantier dans le cadre de la coordination environnementale de chantier.
- Suivi des populations des espèces ou groupes d'espèces concernées (fréquentation, passage, mortalité, etc.).

Détail des coûts de la mesure

	Coût unitaire	Sous-total
Forfait matériel	**2 € HT / ml**	**950 € HT**
	Total	**950 € HT (hors installation)**

Figure 162 : Localisation des zones de mise en défens

Référence Théma : R2.1d	R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site
Localisation	Ensemble de la zone de chantier et d'influence
Période de réalisation	Pendant la phase de chantier
Eléments en bénéficiant	Ensemble de la biodiversité
Coût global	**Pas de surcoût**, démarche intégrée dans le fonctionnement des entreprises travaux

Modalités techniques

La phase travaux est sensible car souvent génératrice de perturbations pour le milieu. Il conviendra donc de mettre en place un plan de prévention des pollutions. Produit par l'entreprise de travaux, ce dernier précisera les dispositions particulières, le nombre et la nature des équipements prévus pour la prévention des pollutions, prenant en compte en particulier les rejets de terre et de fines, de laitances, d'huiles, d'hydrocarbures et autres polluants. Chaque engin de chantier devra être équipé d'un kit anti-pollution d'une capacité d'absorption suffisante au regard de son activité et capacités de stockage.

Pour traiter les pollutions accidentelles, un plan de prévention et d'urgence sera mis en place. Une bonne organisation du chantier permettra de limiter au maximum les risques de pollution accidentelle par déversements de substances toxiques, de laitance de béton ou de matières en suspension. Aussi, toutes les précautions devront être prises afin de limiter autant que possible ces rejets dans l'environnement du projet, en particulier dans le cours du Tarn, et/ou d'éventuelles infiltrations fortuites (par exemple, aucun rejet d'eaux ne se fera directement dans le milieu naturel). Les aires d'installation et de passage des engins de chantier seront imperméabilisées et équipées de bacs de décantation et de déshuileurs. Les zones de stockage de matériaux et base-vie du chantier seront situées sur des aires spécifiques, confinées, à distance des milieux sensibles. Celles-ci seront placées à proximité du tracé, voiries et des réseaux existants.

Les produits présentant un fort risque de pollution (huiles, hydrocarbures…) seront stockés sur des sites couverts et dans des bacs étanches, loin de zones écologiquement sensibles (particulièrement les milieux aquatiques). Les engins de travaux feront l'objet de contrôles réguliers (réparations, signal de fuites de carburants, huiles, etc.) et devront justifier d'un contrôle technique récent. Les éventuelles aires d'entretien ou de lavage des véhicules seront équipés d'un système de décantation, d'un séparateur à hydrocarbures et de bac de rétention avant rejet dans le réseau. Un stock de matériaux absorbant (sable, absorbeur d'hydrocarbure, etc.) sera présent sur site afin de neutraliser rapidement une éventuelle pollution accidentelle. Les instructions d'intervention sur ce risque de pollution devront être transmises à l'ensemble des intervenants du site, dans le cadre d'une sensibilisation obligatoire.

L'accès au chantier et aux zones de stockage sera interdit au public.

Un système de tri sélectif et de collecte des déchets sera mis en place au sein du chantier. Enfin, dans le but de limiter la remobilisation des particules et leur dépôt sur les habitats adjacents aux zones d'emprises des travaux, les pistes et zones de nivellement seront si nécessaire arrosées.

Modalités de suivi

- Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) par l'écologue et la maitrise d'œuvre
- Tableau de suivi de la surveillance des dispositifs (dates de passage, entretien et remplacement réalisés, etc.).

Référence Théma : R2.1f	R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux
Localisation	Ensemble des secteurs
Période de réalisation	Date de démarrage de chantier et phase travaux
Eléments en bénéficiant	Ensemble de la biodiversité
Coût global	**Pas de surcoût**, démarche intégrée dans le fonctionnement des entreprises travaux

Modalités techniques

Les végétaux exogènes peuvent avoir une capacité de reproduction élevée, une résistance aux maladies, une croissance rapide et une forte faculté d'adaptation, concurrençant de ce fait les espèces autochtones et perturbant les écosystèmes naturels. Les invasions biologiques sont à ce propos la deuxième cause de perte de biodiversité, après la destruction des habitats (MacNeely & Strahm, 1997). Ils sont donc à prendre impérativement en compte dans ce type de projet. Sont considérées comme invasives sur le territoire national, les plantes qui par leur prolifération dans des milieux naturels ou semi naturels y produisent des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes (Cronk & Fuller, 2001).

Cinq espèces exotiques envahissantes de plantes ont été identifiées sur l'aire d'étude, dont trois présentes sur l'emprise des travaux à l'image du Robinier faux-acacia ou de la Vergerette du Canada. Ces espèces invasives sont susceptibles de se répandre suite aux travaux, soit par dispersion des plantes déjà présentes sur site, soit par l'apport de plantes par les engins. Elles peuvent donc également être propagées à l'extérieur de la zone de projet vers des secteurs aujourd'hui vierges.

Une vigilance particulière devra être maintenue sur la zone d'emprise des travaux, car les zones remaniées constituent une niche écologique de choix pour la prolifération des espèces végétales invasives.

Cette mesure est à décliner lors des différentes étapes de travaux :

En amont du chantier : visite par un écologue des zonages d'accès au chantier et des zones de stockage des matériaux et des engins afin de mettre en évidence les foyers d'espèces invasives, de prévoir des secteurs de stockage temporaire de ces espèces (les secteurs voués à l'imperméabilisation/excavation seront favorisés) et de définir les emplacements des zones de nettoyage des engins en entrée et sortie de chantier. Une campagne d'arrachage devra alors être mise en œuvre et les espèces retirées devront être exportées dans un centre de traitement spécialisés, enterrées in situ à une profondeur suffisante (3m), ou dirigés vers un centre de compostage, de méthanisation, d'enfouissement technique ou d'incinération. La lutte chimique est proscrite en tant que méthode de gestion.

Lors de la phase chantier : veiller à ne pas disséminer d'espèces envahissantes vers le chantier comme vers l'extérieur du chantier (semence et bouture) avec les engins de travaux. Un nettoyage des roues sera nécessaire régulièrement et obligatoirement à l'entrée et à la sortie des zones de chantiers. Ces nettoyages devront être réalisés sur les zones prévues à cet effet et imperméabilisées.

Après la phase de chantier : veiller, jusqu'à la recolonisation complète par les espèces autochtones, à la non-installation de nouvelles espèces envahissantes au niveau des sols remaniés. Un suivi du développement des espèces invasives devra être mené et des opérations d'arrachages ponctuels seront prévus (voir mesure A1)

Modalités de suivi

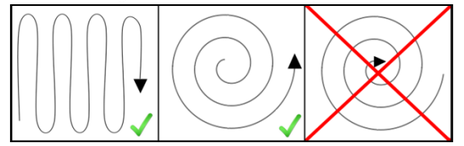
- Vérifier la bonne gestion des produits de débroussaillage/nivellement
- Suivi post-chantier de la reprise de la végétation

Référence Théma : R2.1p	R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité
Localisation	Zones de chantier
Période de réalisation	Phase préparatoire
Eléments en bénéficiant	Petite faune
Coût global	Coût intégré à la mesure de coordination environnementale

Modalités techniques

Les opérations de fauche préparatoire et de débroussaillage des sous-bois et fourrés constituent l'une des étapes les plus sensibles pour la biodiversité. Afin de permettre à la faune concernée de fuir la zone de danger, la technique et le matériel doivent être adaptés.

I. **Respect de la période** préconisée en mesure R1 ;
II. Schéma de débroussaillage/fauche cohérent avec la biodiversité en présence : **éviter une rotation centripète**, qui piègerait les animaux. Le schéma ci-dessous illustre le type de parcours à suivre pour le débroussaillage / nivellement d'une parcelle, et ceux à proscrire.



III. Débroussaillage manuel ou à l'aide d'un **broyeur sur pelle** en broyant la végétation **du haut vers le bas de manière progressive** (par à-coups et pas d'un seul trait jusqu'au sol) de sorte à effrayer la faune ;
IV. **Dégagement** des rémanents au fur et à mesure de l'avancée de la pelle mécanique ;

Un écologue devra être présent lors de ces étapes sensibles afin de déplacer d'éventuels individus au sein des emprises (compris dans la mesure d'accompagnement écologique du chantier).

Modalités de suivi

- Vérification du respect des prescriptions et accompagnement par un écologue lors du débroussaillage du roncier.

Figure 163 : Localisation des arbres gîtes à abattre

Référence Théma : E3.1c/R2.1i, R2.1o	R6 : Prise en compte des arbres gîtes
Localisation	Arbres gîtes à abattre
Période de réalisation	Phase chantier
Eléments en bénéficiant	Chiroptères principalement, avifaune cavicole, herpétofaune
Coût global	6 900 € HT

Modalités techniques

Cette mesure vise à réduire le risque de destruction d'individus de chiroptères en gîte et d'oiseaux en nidification (ou autres animaux cavicoles) dans les arbres favorables devant être abattus. Au moins **trois arbres** favorables ont été identifiés au sein des emprises (dont un déjà abattu pour la création de la rampe d'accès rive gauche), d'autres arbres à cavités pourraient être présents.

Pour ce faire, le protocole suivant devra être respecté.

- Etape 1 - Marquage des arbres à abattre

Les arbres présentant une configuration favorable à l'accueil des chiroptères et de la petite faune en général (loges de pic, caries, décollements d'écorces ou fissures) seront signalés (marquage à la bombe de peinture) en amont de la phase d'abattage des emprises, et préférentiellement après la phase de débroussaillage (pour

faciliter l'accès) par un expert écologue. L'objectif étant de garantir un maximum de visibilité lors de la phase de terrassement, pour éviter toute destruction de l'arbre en l'absence de l'écologue.

- Etape 2 - Contrôle des cavités avant abattage

Un écologue effectue une vérification des cavités entre septembre et mi-novembre l'année de démarrage des travaux restants, à l'aide d'une nacelle (l'accès à l'arbre gîte le plus à l'est en rive gauche nécessitera d'abattre d'autres arbres en amont). S'il est certain qu'aucun animal n'est présent dans la cavité, celle-ci pourra être bouchée avec du géotextile pour éviter une colonisation d'ici l'abattage. En cas de présence avérée ou suspectée, une chaussette anti-retour sera installée devant la cavité pour permettre à la faune de sortir mais pas de re-rentrer. Ces systèmes devront être placés sur les cavités au minimum une semaine avant l'abattage de l'arbre.

- Etape 3 - Repérage et définition des zones de stockage temporaire des grumes

Après abattage, il pourra être nécessaire de stocker les grumes pour laisser s'échapper la faune. La zone de stockage devra être préalablement définie.

- Etape 4 - Abattage des arbres selon une méthode « douce »

Les portions présentant des cavités (branches ou tronc) seront délicatement déposées au sol via l'utilisation d'un grappin hydraulique ou par un système de rétention à la corde (nécessite une intervention à la grimpe). Il peut être nécessaire de conserver le houppier, en particulier les branches assez grosses qui peuvent présenter des cavités. L'accompagnement et la vérification de cette étape sera effectuée par un écologue.

- Etape 5 – Vérification, stockage et évacuation des grumes à J+1 si nécessaire

Une fois les arbres abattus, l'écologue vérifiera les cavités présentes et jugera s'il est nécessaire de laisser les arbres une journée sur place afin que la faune puisse s'échapper. L'évacuation du bois se fera le lendemain, afin d'éviter toute nouvelle colonisation par d'autres espèces, si les conditions climatiques ont été suffisamment favorables pour que les individus s'échappent. Le cas échéant, le retrait du bois sera à décaler.

L'abattage devra être effectué en dehors des périodes d'hivernage des chauves-souris (novembre à mars) et de mises-bas (mai-juillet) ; la période optimale étant **10 septembre au 15 novembre**.

Modalités de suivi		
Suivi de l'occupation des gîtes/nichoirs		
Détail des coûts de la mesure		
	Coût unitaire	**Sous-total**
Vérification des cavités avant abattage depuis une nacelle avec conducteur	2 000 € HT / j	2 000 € HT
Utilisation d'un grappin hydraulique pour les abattages	1 200 € HT / j	2 400 € HT
Accompagnement écologique (présence lors des abattages, inspection des cavités)	850 € HT / j	1 700 € HT
Compte-rendu d'intervention	800 € HT	800 € HT
	Total	**6 900 € HT**

Figure 164 : Localisation des arbres gites à abattre

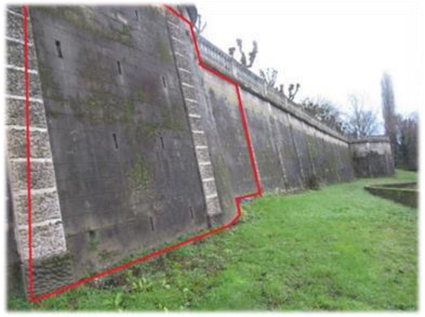
Référence Théma : E3.1c/R2.1i	R7 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement
Localisation	Mur de soutènement supérieur rive droite
Période de réalisation	Phase chantier
Eléments en bénéficiant	Chiroptères principalement, avifaune cavicole, herpétofaune
Coût global	3 400 à 4 000 € HT

Modalités techniques

Le mur de soutènement supérieur en rive droite présente plusieurs cavités rectangulaires qui sont utilisées par la faune (chiroptères, oiseaux, lézards). Une partie de ce mur proche de la culée C3 sera concernée par les travaux et va être altérée.

La mesure a pour but d'éviter un risque de destruction d'individus présents dans les cavités au sein des emprises, ainsi qu'un dérangement des individus dans les cavités à proximité immédiate pouvant engendrer un abandon de la nichée ou des jeunes non volants. Pour cela il faudra **boucher les cavités** proches de la culée C3 (voir délimitation sur les photos ci-dessous) durant toute la durée des travaux, à l'aide de **géotextile**.

Le bouchage des cavités sera à effectuer entre **le 1er septembre et le 15 novembre l'année de démarrage des travaux restants**.



Une **inspection de chaque cavité** sera effectuée par l'écologue en charge du suivi du chantier depuis une nacelle (voire une échelle pour les 3 premières depuis le bas) afin de s'assurer qu'aucun animal ne sera emprisonné. En fonction des découvertes, il faudra suivre les prescriptions suivantes :

- Présence d'un Lézard des murailles : l'individu sera effarouché pour essayer de le déloger, le cas échéant, une très petite ouverture de l'épaisseur d'un doigt sera laissée en haut de la cavité pour lui laisser la possibilité de sortir (possible de s'aider d'une cale pour bien tasser le géotextile) ;
- Présence d'un oiseau : l'individu sera effarouché pour le déloger ou pourra être capturé à la main si celui-ci n'ose pas sortir de son propre gré ;
- Présence de chiroptères : la cavité sera bouchée uniquement à la nuit tombée une fois les individus sortis.

Le reste du mur de soutènement présente de nombreuses autres cavités qui pourront être utilisées par la faune occupant habituellement les cavités ainsi bouchées. Cependant afin de s'assurer de la fonctionnalité de ces cavités restantes, il est préconisé de **dégager** celles éventuellement obstruées par des matériaux (normalement peu le cas ici). Ceci sera **également fait à la fin du chantier pour les cavités bouchées** pour améliorer leur attractivité en phase d'exploitation.

Une inspection et le bouchage sera également à réaliser sur la partie au nord de la culée C3, qui présente un renfoncement avec des fissures et une cavité favorable au Rouge-queue.

Ceci s'appliquera à toute autre zone éventuelle présentant des microhabitats similaires concernée par les travaux ou proche. L'écologue appréciera sur place le besoin d'appliquer la mesure ou non.

Un compte-rendu de l'opération sera remis au maître d'ouvrage et aux services instructeurs après l'intervention.

En cas de détérioration / destruction de cavités sur le mur de soutènement proche de la culée C3, celles-ci seront **recréées** à l'identique ou similaire. Cela permettra à la faune de retrouver les mêmes cavités après les travaux.

Modalités de suivi

Suivi faunistique des cavités en phase chantier et exploitation

Détail des coûts de la mesure

	Coût unitaire	Sous-total
Vérification et bouchage des cavités en nacelle avec conducteur Intervention à la tombée de la nuit en cas de présence de chiroptères :	1 600 € HT	1 600 € HT
si nacelle	1 600 € HT Ou	1 600 € HT Ou
Ou	800 € HT	800 € HT
si échelle et binôme		
Compte-rendu d'intervention	800 €	800 €
	Total	**3 400 à 4 000 € HT**

Figure 165 : localisation du mur de soutènement

Référence Théma : R2.1q	R8 : Remise en état des prairies humides
Localisation	Voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** p**Erreur ! Signet non défini.**
Période de réalisation	Fin de chantier (remise en état du site)
Eléments en bénéficiant	Végétation prairiale, biodiversité en général
Coût global	**Pas de surcoût**, compris dans le projet

Modalités techniques

En rive droite, une piste d'accès temporaire a été créée au niveau de la prairie humide eutrophe. De ce fait, cet habitat sera dégradé puisqu'il a été remanié par l'apport de substrat caillouteux.

En cas de déblais de terre, celle-ci sera conservée sur place le temps des travaux puis redéposée pour permettre une bonne reprise de la végétation. **Le substrat caillouteux ajouté devra être retiré**, afin de remettre le sol à nu.

Il est probable que le sol vienne à se compacter à cause du stockage temporaire du matériels et/ou des passages répétés des ouvriers et engins. Afin de favoriser une bonne reprise de la végétation comme à l'état initial, un **décompactage** du sol pourra être nécessaire via un **griffage superficiel du sol sans labourage.**

Dans les deux cas, un réensemencement sur la zone de chantier de la prairie sera probablement à effectuer. Il sera important de choisir des semences d'origines génétiques locales (par exemple issus du label « Végétal local ») et adaptées au cortège végétal composant la prairie.

Modalités de suivi

- Vérification du respect des prescriptions par un écologue
- Suivi de la végétation après remise en état

Figure 166 : Localisation des prairies à restaurer

Référence Théma : R2.2I	R9 : Installation de gîtes/nichoirs artificiels
Localisation	Ripisylve rive gauche
Période de réalisation	Dès que possible (hors printemps)
Eléments en bénéficiant	Ecureuil roux, chiroptères arboricoles et avifaune cavicole
Coût global	3 000 € HT (matériel et pose) + 2 000 € HT / j pour l'entretien

Modalités techniques

L'abattage d'arbres favorables au repos et à la reproduction d'espèces des cavités arboricoles (Ecureuil roux, chiroptères arboricoles et avifaune cavicole) a un impact direct sur la disponibilité en microhabitats. L'objectif de cette mesure est de limiter temporairement cette perte par la mise en place de cavités artificielles. Ainsi, il est préconisé l'installation des dispositifs suivants :

- **10 gîtes à chauve-souris arboricoles** en bois ou béton de bois ;
- **1 gîte à écureuil** en bois non traité et résistant à l'humidité. Un tapis de feuilles ou herbes sèches pourra être disposé au fond pour le rendre plus attractif ;
- **4 différents types de nichoirs** correspondant aux cavités des arbres abattus, par exemple : 1 nichoir pour Grimpereau des jardins, 2 nichoirs pour mésanges de 26 et 32 mm d'ouverture, 1 nichoir pour Sitelle.

Ils seront installés avant le démarrage des travaux dans la ripisylve en rive gauche à une hauteur d'au moins 3m en coordination avec l'écologue en charge du suivi des travaux.

La fixation à l'arbre ne doit pas blesser celui-ci, donc pas de clous ou de vis, mais les nichoirs seront attachés à une planche qui sera fixée au tronc à l'aide d'un fil de fer gainé de plastique en plaçant des cales entre l'arbre et le fil.

Un entretien des nichoirs oiseaux sera à effectuer tous les 1 à 2 ans maximum en hiver (les nids n'étant pas évacués par les oiseaux, un nettoyage est nécessaire pour éviter la prolifération des parasites).

Gîtes à chauve-souris arboricoles, Batcave et MaxiBatcave (Symbiosphère)

Gîte à écureuil (Symbiosphère)

Nichoir pour mésanges et sitelle (Symbiosphère)

Nichoir à Grimpereau (Symbiosphère)

Modalités de suivi

Suivi de l'occupation des gîtes/nichoirs

Détail des coûts de la mesure		
	Coût unitaire	**Sous-total**
Gîte chiroptère (exemple avec modèles Batcave et Maxibatcave, 5 de chaque)	50 et 100 € HT	600
Gîte à écureuil (exemple avec modèle Symbiosphère)	100	100
Nichoir à mésanges (exemple avec modèle Symbiosphère)	75	150
Nichoir à Sitelle (exemple avec modèle Symbiosphère)	75	75
Nichoir à Grimpereau	75	75
Installation des gîtes et nichoirs en nacelle	2 000 € HT / j	2 000 € HT
Nettoyage des nichoirs (tous les 1 à 2 ans)	2 000 € HT / j	2 000 € HT / j
	Total	**3 000 € + 2 000 € HT / j**

Référence Théma : R2.2c	**R10 : Adaptation des éclairages à la faune nocturne**
Localisation	Ensemble de l'aire d'étude
Période de réalisation	Phase exploitation
Eléments en bénéficiant	Chiroptères et rapace nocturne
Coût global	**Pas de surcoût estimé,** intégré dans la conception du projet.

Modalités techniques

Les habitats d'espèces actuellement situés sur les emprises du projet sont exploités par plusieurs espèces de chiroptères. Or, certaines espèces, **chassent préférentiellement dans les zones éclairées artificiellement** du fait de leur attractivité pour les insectes.

Les éclairages induisent souvent une modification des routes de vols des espèces de chiroptères lucifuges qui sont souvent des espèces rares. Les conséquences sont multiples : augmentation du risque de prédation (par les rapaces nocturnes notamment), surprédation des insectes et risques de collisions aux abords des routes.

Ainsi, pour ne pas attirer les chiroptères de manière outrancière et dans les zones actuellement peu éclairées et pour ne pas modifier leur route de vol, une adaptation des éclairages est nécessaire. Il s'agit pour cela de **limiter au maximum et dans la mesure du possible l'implantation d'éclairages nouveaux sur les zones actuellement non éclairées.**

Toutefois, si cela ne s'avère pas possible, pour des raisons de sécurité notamment, il faudra adapter et restreindre l'utilisation des éclairages selon les principes suivants :

- Eclairage dirigé : vers le sol uniquement et non dispersé vers les zones naturelles alentours
- Eclairage limité spatialement (peu de lampadaires) et temporellement : extinction de l'éclairage une fois les activités de la zone restreintes ou éclairage à déclencheur de mouvement ou minuterie ;
- Utilisation d'ampoules au sodium, de lampes basses-pressions, de réflecteurs de lumières, installation minimale de lampadaires, de faible puissance ; il est fortement contre-indiqué d'utiliser des halogènes, néons et ampoules émettant des UV ;
- Si l'emploi de LED est choisi, la mise en place de LED ambrées à spectre de lumière étroit (entre 580 et 600 nm) doit être privilégiée. En effet, l'utilisation d'éclairages orange est globalement moins impactante pour la faune

*Source : **http://ricemm.org***

Cette mesure est principalement dévolue aux chiroptères mais pourra également être bénéfique à l'ensemble de la faune fréquentant le site (Hérisson d'Europe, amphibiens et avifaune notamment les rapaces nocturnes) afin de ne pas modifier leurs axes de déplacement et de les rendre moins visibles des prédateurs et notamment des animaux de compagnie comme les chiens et les chats.

Des détecteurs de présence devront être couplés à ces préconisations afin d'atténuer l'éclairage en cas d'absence de passants sur l'ouvrage.

L'éclairage devra être conforme à l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.

Modalités de suivi

- Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes)

V.5.3. Evaluation des impacts résiduels

Ce tableau présente les mesures qui seront mises en œuvre par le maître d'ouvrage et les atteintes résiduelles après mesures pour chaque espèce et habitat d'intérêt patrimonial et réglementaire.

Tableau 53 : Synthèse des mesures préconisées pour la conservation des habitats naturels et atteintes résiduelles

Habitats / Cortèges		Impact brut	Mesures d'atténuations	Impact résiduel	
				Nature de l'impact, type et durée de l'impact et phase concernée	Niveau
Habitats naturels et semi-naturels	31.8 - Fourrés	**Non significatif**	R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêts R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R8 : Remise en état des prairies humides	Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,04 ha**	**Non significatif**
	31.831 - Ronciers	**Non significatif**		Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **80 m²**	
	37.2 - Prairies humides eutrophes	**Faible**		Destruction d'une partie de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,04 ha** (**impact réduit par R8**)	**Non significatif**
	38 - Bandes enherbées mésophiles	**Non significatif**		Destruction / altération de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,02 ha**	**Non significatif**
	38.2 - Prairies mésophiles	**Faible**		Destruction / altération d'une partie de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,5 ha**	
	38.2 x 87.1 - Tonsures mésophiles	**Non significatif**		Destruction / altération d'une partie de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,03 m²**	
	44.3 - Forêts riveraines de Frênes	**Modéré**		Destruction d'une partie de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,35 ha**	**Modéré**
	44.3 - Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	**Modéré**		Destruction d'une partie de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,06 ha**	**Modéré**
	84.1 - Alignements d'arbres	**Faible**		Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,02 ha**	**Faible**
	87.1 - Friches nitrophiles	**Non significatif**		Destruction d'une partie de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,03 ha**	**Non significatif**
Zones humides		Faible	R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêts R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R8 : Remise en état des prairies humides	Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** Destruction de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,04 ha** (**impact réduit par R8**)	**Faible**
Flore	Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée et n'est pressentie sur le site				**Nul**
Entomofaune	Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée et n'est pressentie sur le site				**Nul**
Amphibiens	Crapaud épineux, Crapaud calamite, Rainette méridionale	Faible	R1 : Adaptation du calendrier des travaux R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité R8 : Remise en état des prairies humides	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 5 individus** par espèce **(risque réduit par R5)** - Destruction d'habitats de repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de boisements et de ronciers - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 10 individus** par espèce **(réduit par R1)**	**Faible**
	Triton palmé	Faible			
	Grenouille rieuse	Négligeable			**Non significatif**
Reptiles	Couleuvre vipérine	Modéré	R1 : Adaptation du calendrier des travaux R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité R7 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement R8 : Remise en état des prairies humides	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 5 individus (risque réduit par R5)** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de boisements et de ronciers - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 10 individus** par espèce **(risque réduit par R1)**	**Faible**
	Lézard à deux raies, Couleuvre verte et jaune, Couleuvre helvétique	Faible			**Non significatif**
	Lézard des murailles	Faible	R1 : Adaptation du calendrier des travaux R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité R7 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement R8 : Remise en état des prairies humides	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **10-50 individus (risque réduit par R5 et R7)** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de boisements et de ronciers **+ 10 platanes + 50ml** de mur de soutènement présentant des cavités propices au refuge - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **non quantifiable (risque réduit par R1)**	**Non significatif**

Habitats / Cortèges		Impact brut	Mesures d'atténuations	Impact résiduel	
				Nature de l'impact, type et durée de l'impact et phase concernée	Niveau
Mammifères	Ecureuil roux	Faible	R1 : Adaptation du calendrier des travaux R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité R6 : Prise en compte des arbres gîtes R8 : Remise en état des prairies humides R9 : Installation de gîtes/nichoirs artificiels	- Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 5 individus**	**Non significatif**
	Hérisson d'Europe	Faible		- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 5 individus (risque réduit par R5)** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de boisements et de ronciers - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 5 individus**	**Faible**
	Genette commune, Martre des pins	Non significatif		- Destruction d'habitat de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **1-2 individus**	**Non significatif**
	Castor d'Europe			- Destruction d'habitat de transit/alimentation (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements	
	Putois d'Europe			- Destruction d'habitat de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **1-2 individus**	
	Loutre d'Europe			- Destruction d'habitat de transit/alimentation/repos ponctuel (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements	
Chiroptères	Murin de Daubenton	**Modéré**	R1 : Adaptation du calendrier des travaux R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R6 : Prise en compte des arbres gîtes R7 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement R8 : Remise en état des prairies humides R9 : Installation de gîtes/nichoirs artificiels R10 : Adaptation des éclairages à la faune nocturne	- Destruction accidentelle d'individus : **non quantifiable (impact réduit voire évité par R6 et R7)** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **4 arbres gîtes** (**impact réduit par R9**) - Altération d'habitats de reproduction/repos (direct, temporaire, phase chantier) : **6 cavités favorables du mur de soutènement** - Destruction d'habitats de chasse et de transit (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements - Altération de corridor écologique : **60 ml** de ripisylve en rive gauche détruits	**Faible**
	Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin d'Alcathoé, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard gris	Faible à Fort			
	Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Minioptère de Schreibers	**Non significatif**		- Destruction d'habitats de chasse et de transit (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements - Altération de corridor écologique : **60 ml** de ripisylve en rive gauche détruits	**Non significatif**
Avifaune	**Cortège des milieux ouverts et anthropisés**				
	Hirondelle de fenêtre	**Non significatif**	-	Dérangement possible des individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **dizaine** de couples nicheurs sur la colonie identifiée sur les habitations proches	**Non significatif**
	Rougequeue noir	Faible	R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R7 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement	Destruction des cavités nécessaires à la nidification (direct, temporaire, phase chantier) : **1-2** cavités propices à la nidification au niveau du mur de soutènement rive droite et renfoncement au nord de la culée (**impact temporaire réduit par R7 pour la phase d'exploitation**)	
	Chevêche d'Athéna, Hirondelle rustique, huppe fasciée, Milan noir & Milan royal	Non-significatif	R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R8 : Remise en état des prairies humides	Altération / destruction d'habitats d'alimentation ou d'hivernage (direct, permanent à temporaire, phase chantier) : **0,66 ha** de prairies, friches, et pelouses	
	Cortège des milieux forestiers et buissonnants				
	Pic épeichette, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe	Modéré	R1 : Adaptation du calendrier des travaux R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R6 : Prise en compte des arbres gîtes R8 : Remise en état des prairies mésophiles et humide R9 : Installation de gîtes/nichoirs artificiels	Destruction d'habitats de reproduction (direct, permanent, phase chantier) : **0,38 ha** de sous-bois de forêts de Frêne et Peuplier, dont arbres à cavité pour la Mésange charbonnière	**Faible**
	Mésange charbonnière	Faible			
	Chardonneret élégant			Destruction d'habitats de reproduction (direct, permanent, phase chantier) : **0,05 ha** de boisement ouvert rive droite	
	Fauvette à tête noire			Destruction d'habitats de reproduction (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de sous-bois de forêts de Frêne et Peuplier et ronciers	
	Bouvreuil pivoine	Non-significatif		Destruction d'habitats d'alimentation / repos ou hivernage ou halte migratoire (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier	**Non significatif**
	Tarin des aulnes				
	Gobemouche noir				
	Cortège des milieux humides et aquatiques				
	Bihoreau gris	Non-significatif	R1 : Adaptation du calendrier des travaux	Dérangement temporaire lié aux activités (indirect, temporaire, phase chantier) : **260 m** linéaires	**Non significatif**

Habitats / Cortèges		Impact brut	Mesures d'atténuations	Impact résiduel	
				Nature de l'impact, type et durée de l'impact et phase concernée	Niveau
	Aigrette garzette, Grande aigrette, Martin pêcheur		R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt	de berges, **quelques individus**	
	Mouette rieuse, Sterne pierregarin			Dérangement temporaire lié aux activités (indirect, temporaire, phase chantier) : franchissement du cours du Tarn, **quelques individus** par espèces	

V.5.4. Estimation des besoins compensatoires

Les mesures compensatoires ont été instaurées principalement par deux textes que sont la loi de protection de la nature et la loi sur l'Eau. Concernant les études d'impacts, ces deux textes sont codifiés dans le code de l'Environnement sous les articles L.122-1 à L.122-3-5 et R.122-3.

Dans le cadre de ce projet il est prévu une compensation pour les 0,41 ha de **zones humides** impactés sur le site. Cette surface étant comprise entre 0,1 ha et 1 ha, elle est soumise à déclaration par la rubrique 3.3.1.0. de l'article R. 214-1 du code de l'environnement. Le SDAGE Adour-Garonne préconise la mise en place de mesures compensatoires à hauteur minimale de 150%. Ainsi, la compensation des zones humides impactées au droit du projet doit correspondre à une surface minimale de **0,62 ha**.

La destruction des **boisements ripisylvatiques**, majoritairement en rive gauche, et en rive droite dans une moindre mesure, représente une perte d'habitats favorables à de nombreuses espèces d'oiseaux (Mésange charbonnière, Chardonneret élégant, Fauvette à tête noire…), aux chiroptères (Murin de Daubenton, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune…), aux amphibiens (Crapaud épineux, Triton palmé…), aux reptiles (Couleuvre vipérine…) et au mammifères (Hérisson d'Europe, Écureuil roux…). La surface concernée par cette destruction est de 0,41 ha. Au regard des espèces impactées, utilisant ces milieux boisés comme lieux de repos, de reproduction et d'alimentation, **un ratio de compensation de 2 pourrait être envisagé à minima** (le ratio final sera défini précisément dans le cadre de la dérogation de destruction d'espèces protégées et selon les modalités de compensation envisagées). Ainsi, la surface à compenser s'élèverait à minimum **0,82 ha**.

Espèce et milieu concernés	Habitat concerné	Surface impactée	Ratio	Surface à compenser	Habitat recherché pour la compensation
Zones humides	Luvisols-rédoxisols, Forêts riveraines de Frênes, Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	0,41 ha	1,5	**0,62 ha**	Ripisylve
Avifaune, chiroptères, reptiles, amphibiens, Hérisson d'Europe	Forêts riveraines de Frênes, Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	0,41 ha	2 minimum	**0,82 ha**	Ripisylve

Tableau 54 : Synthèse des besoins compensatoires

Le volet compensatoire est traité dans le dossier de demande de dérogation espèces protégées qui fait l'objet d'une Pièce spécifique du DAE.

V.5.5. Proposition de mesures compensatoires

V.5.5.1. Localisation des sites compensatoires

Pour les mesures de compensation au titre des espèces protégées et au titre des zones humides, 2 sites ont été identifiées le long du Tarn.

❖ **Délimitation**

Le premier site se situe sur la commune de Bessières à 600 m à l'est du projet. La surface de compensation représente 1,2 ha dont 0,68ha au titre des espèces protégées et 0,62 ha au titre des zones humides.

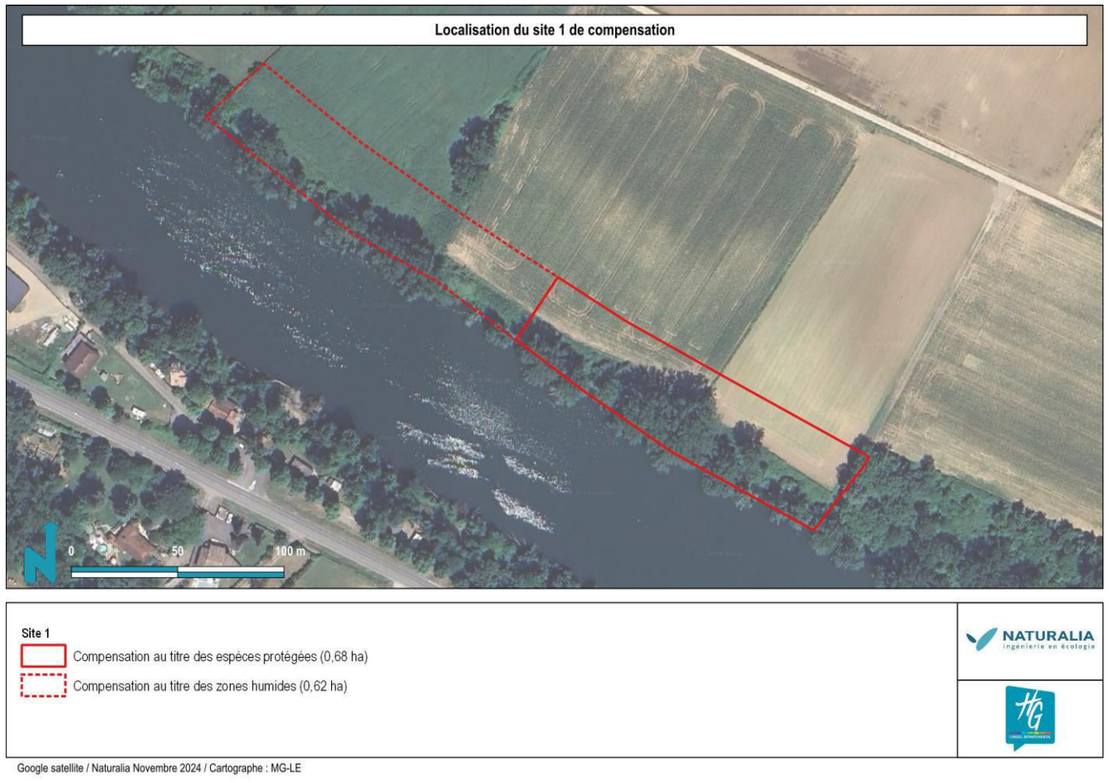


Figure 167 : Délimitation du site de compensation 1 (Naturalia)

Le deuxième site se situe sur la commune de Layrac-sur-Tarn à environ 1,9 km à l'ouest du projet. La surface de compensation représente 0,14 ha au titre des espèces protégées.

Figure 168 : Délimitation du site de compensation 2

V.5.5.2. Descriptif des mesures compensatoires

Les fiches suivantes décrivent brièvement les opérations de gestion à mener au niveau des sites de compensation dans le but de répondre aux exigences écologiques des espèces ciblées par la dérogation.

Ces mesures seront effectives sur l'ensemble du site pendant 30 ans à compter de la date de démarrage des travaux de restauration.

Un plan de gestion de ces mesures compensatoires devra être élaboré. Ce plan de gestion, basé sur un état initial complet (inventaires 4 saisons), définissant les objectifs à atteindre, sera décliné en une série de fiches action visant à décrire précisément les mesures compensatoires à mettre en œuvre :

- l'objectif
- les espèces cibles
- la localisation (avec cartographie)
- la temporalité de mise en œuvre et phase concernée
- les modalités de mise en œuvre
- la plus-value environnementale
- les indicateurs de réussites
- modalités de sécurisation foncière
- durée de la mesure

L'état initial permettra de s'assurer de l'adéquation entre les enjeux écologiques et les mesures compensatoires, et pourra servir de référence pour comparer les résultats des suivis. Une fois rédigé, le plan de gestion sera transmis à la DREAL Occitanie qui transmettra son avis au regard de la conformité avec les mesures compensatoires définies. Il pourra être révisé afin d'adapter les objectifs et fiches action en fonction de la situation constatée sur les parcelles compensatoires.

Le détail des mesures compensatoires se trouve en Annexe 1 dans le dossier de demande de dérogation espèces protégées.

Référence Théma : C1a	**C1 : Création et restauration de ripisylves**
Localisation	Communes de Bessières et de Layrac-sur-Tarn
Période de réalisation	Phases chantier et exploitation
Eléments en bénéficiant	Pic épeichette (espèce parapluie), avifaune, chiroptères, petite faune dont la Couleuvre vipérine
Coût global	13 429 € HT
Modalités techniques	

Afin de compenser l'impact résiduel sur le Pic épeichette et les espèces associées, il est préconisé de restaurer/planter des ripisylves en bordure du Tarn, au sein des deux sites de compensation choisis. Ces milieux seront favorables à la nidification de nombreuses espèces d'oiseaux, au transit, à la chasse et potentiellement au gîte de chiroptères, ainsi qu'au refuge et à la reproduction de la petite faune.

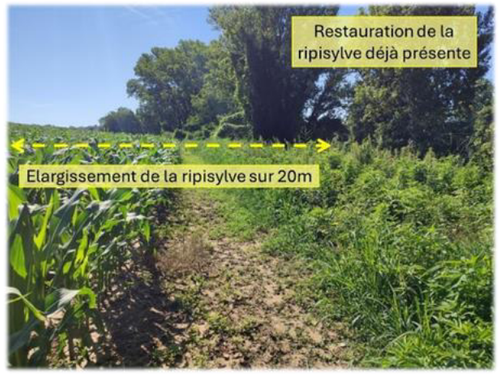
➢ **Retrait des jeunes plants de Peuplier noir**

La ripisylve est actuellement en grande partie composée de Peuplier noir *Populus nigra*. Bien que non classée comme telle, cette espèce à croissance rapide peut vite devenir envahissante. Aussi, afin de diversifier les espèces constituant le boisement, les jeunes plants de Peuplier (< 3 m) seront abattus au profit d'autres espèces. Les sujets matures seront en revanche conservés du fait de leur rôle en tant qu'habitat d'espèces.

➢ **Plantation d'une ripisylve arborée :**

Sur le **site 1** (Bessières), la ripisylve est présente mais elle est très mince. L'objet de la mesure concernant ce site sera de **restaurer la ripisylve existante** et de l'**élargir d'une vingtaine de mètres**.

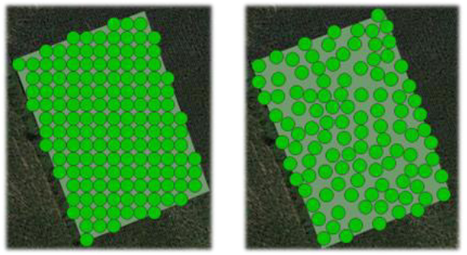
Sur le **site 2** (Layrac-sur-Tarn), aucune ripisylve n'est actuellement présente, il s'agira donc ici d'en **créer** une, d'une **vingtaine de mètres** de large.



Restauration et élargissement de la ripisylve sur le site 1

Création d'une ripisylve sur le site 2

Il sera important de réaliser une **plantation aléatoire** et non en rang afin d'apporter un côté hétérogène et plus naturel à la mesure. Cela permettra également de laisser des zones plus ensoleillées et favorisera le développement d'un sous-bois ainsi que de réduire la compétition aux ressources entre les plants. Ces derniers devront être espacés d'un minimum de **5 m**, pour une densité d'environ **300 plants / ha**. La localisation aléatoire des plants peut être définie via un logiciel SIG comme QGIS. Sur le terrain, les sujets seront plantés au bon endroit (de manière approximative) à l'aide d'un smartphone équipé d'un GPS et d'un logiciel permettant d'afficher les pointages.



Exemple de comparaison entre une plantation linéaire et une plantation aléatoire (houppier de 5m)

Les modalités techniques pour les plantations devront suivre certains principes qui sont repris de divers guides :

- Réalisation d'un **travail du sol** avant plantation afin d'assurer une bonne reprise des végétaux (entre **juillet et octobre**) ;
- **Apport de terre végétale issue des déblais du site en travaux** vers les sites de compensation. Les **15-30 premiers centimètres** du sol présentent en effet de multiples intérêts (banque de graines, flore microbienne et fongique, pédofaune, meilleure reprise des plants…).
- Plantation entre **novembre et février**, hors période de gel ;
- Utilisation d'essences d'**origine génétique locale**, **proscrire les espèces végétales invasives** telles que le Robinier faux-acacia ou le Chêne rouge d'Amérique ;
- Planter une **grande diversité d'essences** afin d'assurer un étalement de la fructification et de la floraison dans l'année ;
- **Protéger** les plants avec des manchons de protection biodégradables anti-gibier ;
- Utiliser un **paillage naturel** et proscrire l'utilisation de bâches plastiques au pied des plants ;
- **Remplacement des plants dépéris** pendant les **3 premières années**.

L'entretien passera par un **broyage annuel** entre les rangs des plantations, entre **septembre et février**, de sorte à limiter les herbacées et autres espèces concurrentes et à favoriser le développement des plantations. Ce broyage sera complété si besoin par un dégagement manuel des jeunes plants sur les rangs. Ce broyage sera réalisé **jusqu'à ce que les arbres atteignent 2 m 50 à 3 m de hauteur**. Ensuite, on pourra laisser la végétation en libre évolution.

Les essences d'arbres utilisées seront : le **Frêne commun** *Fraxinus excelsior*, l'**Erable champêtre** *Acer campestre*, le **Saule blanc** *Salix alba*, **l'Aulne glutineux** *Anus glutinosa*, l'Orme diffus *Ulmus laevis* et le **Chêne pédonculé** *Quercus robur*.

➢ **Plantation d'une bordure arbustive :**

Une bande arbustive d'environ **2-4 mètres de large**, accolée le long de la ripisylve arborée (côté culture), pourra également être plantée afin de fournir un étage de végétation plus bas, favorable à la nidification d'oiseaux affectionnant les milieux buissonnants, ainsi qu'au refuge de la petite faune.

Les modalités techniques pour les plantations sont les mêmes que celles énoncées pour la ripisylve arborée.

Recépage des arbustes à N+1 : un an après la plantation, il sera nécessaire d'effectuer un entretien des plants afin de favoriser le développement horizontal des arbustes.

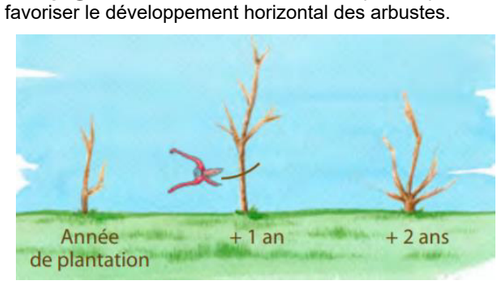


Schéma d'entretien des jeunes arbustes

(source : CG Calvados, Guide technique – Les haies bocagères)

Strate arbustive	
Noisetier	*Corylus avellana*
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*
Saule cendré	*Salix cinerea*
Viorne obier	*Viburnum opulus*
Aubépine monogyne	*Crataegus monogyna*
Fusain d'Europe	*Euonymus europaeus*
Prunellier	*Prunus spinosa*
Sureau noir	*Sambucus nigra*
Eglantier	*Rosa canina*

Modalités de suivi

- Suivi du développement des plantations les 3 premières années, puis au bout de 10 ans.
- Suivi de l'avifaune et des chiroptères

Détail des coûts de la mesure

	Coût unitaire	**Sous-total**
Forfait abattage et dessouchage de jeunes plants de Peupliers	2 700 € / ha	729 € HT
Forfait plantation d'arbres (matériel, plantation, entretien)	10 000 € / ha	9 100 € HT
Forfait plantation de fourrés arbustifs (matériel, plantation, entretien)	15 000 € HT / ha	3 600 € HT
	Total	**13 429 € HT**

Référence Théma : C2.1b	C2 : Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes
Localisation	Tout le site
Période de réalisation	En fonction des modes de gestions
Eléments en bénéficiant	Milieux naturels et flore locale
Coût global	**À partir de 912 € HT** (variation possible selon les adaptations de la maîtrise d'œuvre) / **an soit 4 560 € HT sur 5 ans**

Modalités techniques

Les habitats perturbés sont propices au développement et à l'expansion des espèces exotiques envahissantes. Ces dernières sont généralement plus compétitives que les espèces végétales autochtones qui voient les niches écologiques disponibles se réduire. L'envahissement vient donc modifier les habitats naturels par la réduction graduelle des espèces autochtones, impactant l'ensemble du réseau trophique et pouvant à terme conduire à une perte de fonctionnalité du milieu.

Canne de Provence (sur site)

Vergerette du Canada (sur site)

Souchet vigoureux (sur site)

Bident feuillu (sur site)

Cette mesure vise à proposer des méthodes de lutte et de gestion concernant les espèces exotiques envahissantes recensées sur le site de compensation. Les méthodes de lutte les plus courantes contre ces espèces sont principalement l'arrachage de la plante entière (tige et racine / rhizome) ou le fauchage des individus. Ces opérations sont mises en place avant la floraison ou la fructification de la plante. Après les opérations de gestion, une veille doit être effectuée afin de surveiller la reprise des espèces exotiques. Si la reprise reste importante, une autre opération de gestion devra être effectuée, jusqu'à l'éradication complète de l'espèce (potentiellement sur 5 ans). De plus, il est nécessaire de rester vigilant sur le fait que les interventions ne doivent pas être à l'origine de dispersion supplémentaire des espèces exotiques, et de respecter les préconisations concernant les déchets des opérations de lutte, la sécurisation du transport et le nettoyage des engins.

Par ailleurs, un suivi doit être effectué pour surveiller également l'apparition de nouveaux foyers d'espèces envahissantes sur les sites de compensation.

Espèce	Méthodes de lutte	Date d'intervention
Canne de Provence *Arundo donax*	**Arrachage manuel** de l'intégralité de la plante (rhizomes et parties aériennes) lorsque le sol est meuble (après précipitations) avant la floraison/fructification. Déchets verts mis en poubelle spécifique dans un sac fermé en attendant leur dégradation.	Entre janvier et août (hors période de floraison)
Vergerette du Canada *Erigeron canadensis*	**Griffage du sol** pour déchausser les plants en surface et favoriser la banque de graines des autres espèces autochtones présentes dans le sol, permettant une concurrence végétale. **Arrachage manuel** de l'intégralité de la plante (racines et parties aériennes) avant la fructification, pour les stations ponctuelles.	Mars-avril (pour le griffage) et juillet/août (pour l'arrachage, hors période de fructification)
Souchet vigoureux *Cyperus eragrostis*	**Griffage du sol** pour déchausser les plants en surface et favoriser la banque de graines des autres espèces autochtones présentes dans le sol, permettant une concurrence végétale. **Arrachage manuel** de l'intégralité de la plante (racines et parties aériennes) avant la fructification, pour les stations ponctuelles.	Mars-avril (pour le griffage) et juillet/août (pour l'arrachage, hors période de fructification)
Bident feuillu *Bidens frondosa*	**Griffage du sol** pour déchausser les plants en surface et favoriser la banque de graines des autres espèces autochtones présentes dans le sol, permettant une concurrence végétale. **Arrachage manuel** de l'intégralité de la plante (racines et parties aériennes) avant la fructification, pour les stations ponctuelles.	Mars-avril (pour le griffage) et juillet/août (pour l'arrachage, hors période de fructification)

Modalités de suivi

- Suivi de l'efficacité des opérations de lutte

Détail des coûts de la mesure

	Coût unitaire	Sous-total
Arrachage manuel (à raison de 100 plants / heure)	30 à 45 € HT / heure	30 à 45 € HT / heure
Total		**À partir de 912 € HT / an** **Soit 4 560 € pendant 5 ans**

Mesure	2025											
	Janv.	Fév	Mar	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
C1 : Création et restauration de ripisylves												
Retrait des jeunes plants de Peuplier noir												
Plantations arbres et arbustes												
C2 : Gestion des EVEE												
Gestion de la Canne de Provence	*Arrachage*											
Gestion de la Vergerette du Canada			*Griffage*				*Arrachage*					
Gestion du Souchet vigoureux												
Gestion du Bident feuillu												

Tableau 55 : Calendrier de mise en œuvre des mesures compensatoires

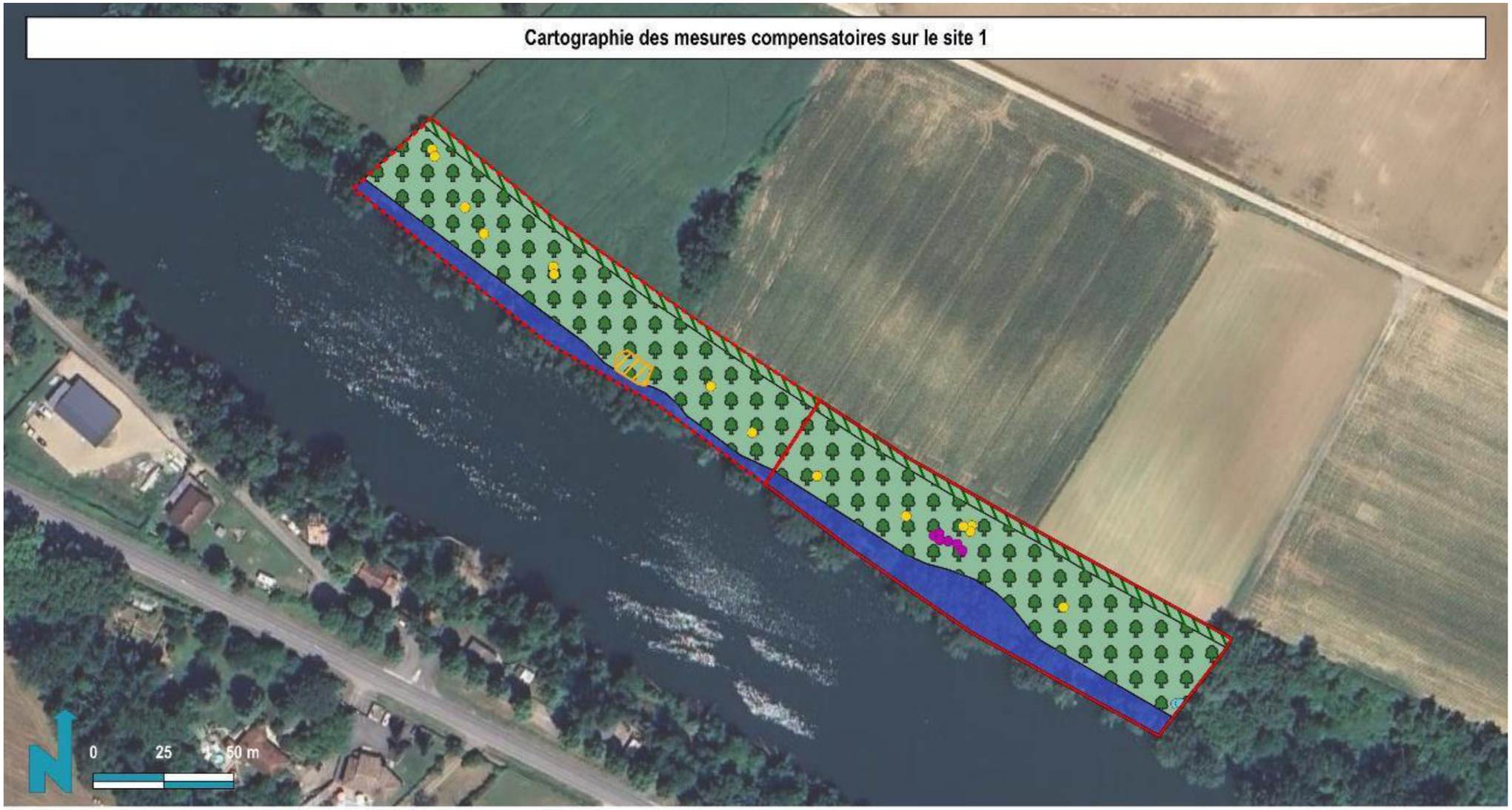


Figure 169 : Cartographie des mesures compensatoire sur le site 1

Figure 170 : Cartographie des mesures compensatoires sur le site 2

V.6. IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN

V.6.1. Impacts et mesures sur la population et son évolution

V.6.1.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

Pendant la phase travaux que ce soit lors de la phase d'enlèvement du pont effondré ou de la reconstruction du nouveau pont, le chantier entraîne inévitablement des nuisances pour la population présente sur le périmètre du projet (logements, habitations à proximité de l'aire d'étude) ainsi que pour les riverains immédiats, ses usagers et les activités économiques présentes en son sein.

Le chantier génèrera du bruit, des déviations de circulation, des vibrations, des poussières, etc. C'est aussi ce qui a pu se produire lors de l'effondrement du pont, sur un temps limité à l'enlèvement du pont.

Compte tenu du périmètre du projet et du programme de construction envisagé, le chantier se déroulera par phases : la phase d'enlèvement a duré de décembre 2020 à fin mai 2021, la phase de travaux pour la reconstruction du pont est estimée à 18 mois décomposés en une période de préparation de 3 mois et de travaux de 15 mois. En fonction de la localisation des travaux engagés, les nuisances pour les habitants et pour les actifs travaillant à proximité, ou transitant par l'une ou l'autre des communes, seront plus ou moins significatives. En effet, pour les habitants près des rives du Tarn, les nuisances risquent d'être plus importantes.

En matière de sécurité des usagers et des travailleurs, les impacts attendus sont notamment liés aux problématiques suivantes :

- Les causes d'insécurité aux abords du chantier sont multiples. Elles sont généralement dues à la confrontation entre engins de chantier, circulation générale et circulation piétonne. Étant donné le secteur de projet, ces confrontations seront principalement limitées à la commune de Mirepoix-sur-Tarn ;
- Les voiries servant d'accès au chantier peuvent être rendues glissantes en raison des dépôts de matériaux. Il est à noter que la sécurité du chantier concerne aussi bien les usagers et les riverains de l'espace public que le personnel travaillant sur le chantier.

Compte-tenu de la durée du projet, les nuisances associées à la phase travaux seront limitées dans le temps et dans l'espace. Par ailleurs, le projet n'aura pas d'impacts négatifs sur la démographie.

Les travaux de démolition du pont n'ont pas eu d'impacts significatifs sur la population et son évolution.

B. Les mesures associées

➢ **Les mesures d'évitements**

Pour éviter des perturbations trop importantes du chantier, un planning détaillé des travaux sera élaboré dès le démarrage de ces derniers, prenant en compte l'ensemble des corps de métier qui doivent intervenir.

Toutes les mesures destinées à limiter la gêne des travaux et à en réduire la durée font partie intégrante de la réflexion initiale du projet de reconstruction du pont et seront prises en compte dans l'organisation du futur chantier.

➢ **Les mesures de réduction**

❖ **Information des riverains**

La population sera tenue informée du déroulement des travaux et de leur évolution. Cette information préalable peut être considérée comme une mesure de réduction mais aussi d'accompagnement.

L'information visera à :

- Permettre aux communes de continuer à fonctionner de façon satisfaisante malgré les perturbations de la circulation ;
- Minimiser l'impact des travaux sur la circulation ;
- Minimiser la gêne pour les riverains, les actifs et les commerçants implantés dans la zone de travaux.

Ces derniers seront ainsi informés par voie d'affichage sur site et en mairie, et au besoin par voie de presse et lors de réunions publiques, des modalités de travaux, des éventuels désagréments programmés et des moyens mis en œuvre pour limiter ces nuisances. Le planning prévisionnel des travaux sera communiqué. La continuité des services de secours et de ramassage des ordures ménagères sera également assurée sur l'ensemble des voies à proximité de l'aire d'étude.

❖ **Sécurité et gestion du chantier**

Les chantiers sont soumis aux dispositions de la Loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 concernant la sécurité et la protection de la santé des travailleurs, du décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination et du décret n°95-543 du 4 mai 1995 relatif au collège interentreprises de sécurité, de santé et de conditions de travail.

Les marchés de réalisation remis aux entreprises imposeront le respect de la réglementation en vigueur. Par la suite, l'aménageur, ainsi que les maîtres d'œuvre, veilleront à contrôler périodiquement le respect des engagements lors de l'exécution des travaux.

Ce contrôle passera notamment par des visites sur site lors des manœuvres, une analyse de la traçabilité des réalisations, ou un contrôle des installations de sécurité.

Afin de garantir le bon fonctionnement du système de sécurité, les entreprises devront impérativement respecter les horaires de début et de fin de journée.

➢ **Les mesures compensatoires**

❖ **Les clôtures de chantier**

Les chantiers seront clôturés par un dispositif matériel fixe (de type palissade) s'opposant efficacement aux chutes de personnes, aux chocs (automobiles) et aux intempéries (vent notamment) et/ou l'utilisation de rubans multicolores ou grillages.

Les clôtures des zones de chantier (si elles sont estimées nécessaires) seront étanches mais n'apporteront aucune gêne à l'environnement : elles assureront une bonne visibilité des obstacles, elles n'empièteront pas sur l'environnement (pas de saillie), elles ne seront pas susceptibles de blesser un utilisateur ou du public (pas d'arêtes vives, de pointes saillantes, d'échardes, etc.).

Les dispositifs de clôture seront conformes aux textes et règlements en vigueur. Ils seront entretenus pendant la durée des travaux. Par ailleurs, l'entreprise protègera systématiquement l'environnement proche ou éloigné qui pourrait subir des dégradations liées aux travaux.

❖ **Signalisation du chantier**

Les informations légales obligatoires seront affichées sur des panneaux bien visibles placés sur les dispositifs de clôture des chantiers ou à proximité.

Les supports aériens de ces panneaux réglementaires d'information seront placés en bordure des voies sans gêner la circulation, ou en limite des propriétés riveraines sans jamais y empiéter.

L'entrepreneur mettra en place, préalablement à l'ouverture des chantiers, une pré-signalisation et une signalisation de positions réglementaires, y compris accessoires lumineux si nécessaire.

Les entreprises disposeront des panneaux « CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC » aux extrémités des zones de chantier.

❖ **Astreinte et fonctionnement des services de secours et de sécurité**

Les services de secours et d'assistance (SDIS, secours médical d'urgence, ambulances, police, gendarmerie) pourront accéder en tous lieux du chantier en urgence. L'accessibilité au chantier sera donc maintenue en permanence.

V.6.1.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents du projet

La phase exploitation n'est pas susceptible de générer des incidences négatives directes sur la population dans la mesure où elle permettra simplement un retour à la situation préexistante avant l'effondrement du pont. L'amélioration des conditions de circulation permise par la reconstruction du pont (fin des détours et allongements des temps de parcours) sera bénéfique à la population.

Dès lors que les travaux seront terminés, l'impact de la phase exploitation sur la population et son évolution sera positif.

B. Les mesures associées

Compte tenu des effets positifs attendus sur la population, il n'y a pas de mesures environnementales mises en œuvre pour limiter, réduire ou compenser les impacts.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LA POPULATION ET SON EVOLUTION

Les effets négatifs du projet en phase travaux sont liés aux diverses nuisances inhérentes à tout chantier (bruit, poussières, trafics…) mais des mesures de réduction permettent de limiter au maximum la gêne pour les riverains. Les impacts sont jugés faibles. Aucun impact négatif n'est attendu en phase exploitation

V.6.2. Impacts et mesures sur les activités économiques et commerciales

V.6.2.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

Le projet en phase travaux (enlèvement ou reconstruction) aura assez peu d'impact sur la desserte des entreprises de la zone et de celles situées en bordure de l'aire d'étude, notamment au niveau de la Zone d'Activités du Triangle qui depuis l'effondrement du pont sont accessibles depuis les autres ponts du secteur. Ainsi, les effets négatifs les plus notables sont ceux générés par l'effondrement du pont, réduisant l'accès aux commerces et aux activités. **Les travaux de reconstruction ne perturberont pas d'avantage la situation.**

D'un autre côté, le projet aura des effets économiques positifs en phase chantier étant donné la fréquentation accrue des commerces (boulangerie, restauration …) liée à la présence des ouvriers sur le chantier. En effet, certaines entreprises (besoin en matériaux, équipements, etc.) pourront être sollicitées pour les besoins du chantier. Les petits commerces (alimentation, restauration...) profiteront aussi du personnel travaillant sur le chantier.

B. Les mesures associées

Les impacts étant majoritairement positifs, aucune mesure n'est à prévoir. Il faudra cependant tenir compte des éventuelles déviations qui seront mises en place de façon à limiter la gêne au niveau de la circulation.

V.6.2.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents du projet

La réalisation du projet améliorera de façon significative les conditions de circulation et de desserte du territoire favorisant ainsi les activités économiques. L'aire d'étude est principalement marquée par une zone industrielle et commerciale, la Zone d'Activités du Triangle. Celle-ci couvre la partie Sud-Ouest de l'aire d'étude, au Sud de la RD630 et était principalement desservie par l'ancien pont effondré. Sa reconstruction permettra ainsi de restaurer le principal accès à cette zone d'activité locale importante et sera donc bénéfique à l'ensemble des entreprises qu'elle abrite.

B. Les mesures associées

Les impacts étant positifs sur les activités économiques, il n'y a pas de mesures environnementales mises en œuvre pour limiter, réduire ou compenser les impacts d'éventuels impacts négatifs.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES ET COMMERCIALES

En phase travaux le projet n'aura pas d'impacts négatifs sur les activités économiques et permettra au contraire de soutenir les activités locales. En phase exploitation la reconstruction du pont permettra de restaurer des dessertes locales et en particulier celle de la Zone d'Activités du Triangle et de l'ensemble des activités qu'elle abrite.

Ainsi, le projet aura un impact positif sur les activités économiques.

V.6.3. Impacts et mesures sur l'agriculture

V.6.3.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Effets temporaires du projet

Aucune parcelle agricole n'est directement concernée par les emprises projet. Des impacts potentiels indirects sont liés au risque d'envol de poussières depuis le site du chantier ou depuis les camions de circulation. Compte tenu de l'éloignement des parcelles agricoles vis-à-vis du site des travaux et des modalités de transport mises en œuvre le risque d'avoir un impact significatif est faible.

En revanche, des parcelles agricoles seront acquises pour répondre aux besoins de compensation pour les zones humides et pour les espèces protégées. Celles-ci feront l'objet d'actions de restauration et d'élargissement de la ripisylve sur plusieurs mètres. Une gestion des espèces exotiques envahissantes sera également appliquée.

Le premier site acquis a une superficie de 1,2 ha. Ce site est constitué d'une ripisylve constituée de Peupliers longeant le Tarn et de parcelles agricoles. Il a été retenu pour la compensation zone humide et espèces protégées (0,62 ha pour la compensation des zones humides et 0,68 ha pour les espèces protégées). La surface de zone agricole concernée par ces mesures de compensation est de 0,76 ha.

Figure 171 : Périmètre des mesures de compensation sur le site 1 (Naturalia)

Le deuxième site compensatoire a une superficie de 0,14 ha. Ce deuxième site fait aussi l'objet d'activités agricoles mais sur une surface beaucoup plus restreinte (environ 71 m² soit 0,0071 ha).

Au total ce sont 0,76 ha de surface agricole qui seront impactés par la mise en œuvre des mesures compensatoires.

Compte tenu de la très faible superficie concernée au regard des surfaces disponibles et de sa localisation, la mise en œuvre des mesures écologiques n'est pas de nature à porter atteinte de manière significative aux activités agricoles locales.

Figure 172 : Périmètre des mesures de compensation sur le site 2 (Naturalia)

B. Les mesures associées

➢ **Les mesures d'évitement**

Les emprises ont été limitées au maximum afin de réduire les impacts sur les parcelles agricoles. Compte tenu des besoins compensatoires et de l'occupation des sols à proximité du projet, un impact minime sur les activités agricoles perdure.

➢ **Les mesures de réduction**

L'arrosage des pistes de chantier par temps sec, le balisage et le confinement des engins transportant des terres, permettront de limiter les effets du projet sur le potentiel agronomique des terres.

➢ **Les mesures de compensation**

Selon la réglementation en vigueur dans le département de la Haute-Garonne, un dossier de compensation agricole collective doit être réalisé en cas d'impact sur une zone classée N ou A et faisant l'objet d'une activité agricole sur une surface de 1ha ou plus. Or, dans le cas du projet, les surfaces correspondantes à ces critères ne sont que de 0,76 ha. L**e seuil d'1ha n'étant pas atteint**, un dossier n'est pas nécessaire.

Pour les deux sites, les surfaces concernées pour la compensation au titre des zones humides sont inférieures à 1 ha.

Il n'y aura pas la nécessité de mettre en place des mesures de compensation autre que la compensation financière inhérente à l'acquisition foncière.

IV.1.1.1. Effets permanents et mesures associées

A. Effets permanents du projet

Les parcelles agricoles localisées à proximité de l'aire d'étude ne seront pas acquises pour la réalisation du projet. Aucun impact sur l'agriculture n'est attendu en phase exploitation à l'exception des surfaces objet des mesures compensatoire de restauration écologiques qui perdureront dans le temps.

B. Les mesures associées

Il n'est donc pas nécessaire de proposer des mesures environnementales pour ce projet.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR L'AGRICULTURE

Aucun impact significatif n'est attendu en phase travaux ou exploitation compte tenu de la localisation du projet et des mesures mises en œuvre.

Néanmoins, 0,76ha de parcelle agricole en activité feront l'objet de mesures de compensation écologique (élargissement et restauration de la ripisylve).

V.6.4. Impacts et mesures sur les équipements structurants publics ou privés

V.6.4.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Effets temporaires du projet

Les emprises travaux ne comprennent aucun équipement. Néanmoins côté Mirepoix-sur-Tarn le bureau de Poste ainsi qu'un restaurant sont situés à proximité immédiate. Ces derniers pourraient être ponctuellement impactés par les nuisances induites par le chantier et notamment des difficultés d'accès.

B. Les mesures associées

L'organisation du chantier se déroulera de manière à garantir un accès permanent aux équipements existants. En outre, le restaurant devrait bénéficier de la présence du personnel de chantier.

V.6.4.2. Effets permanents et mesures associées

A. Effets permanents du projet

En phase exploitation la reconstruction du pont sera bénéfique aux équipements du territoire en restaurant un axe de liaison structurant entre les communes de Mirepoix-sur-Tarn et Bessières. Il permettra ainsi de simplifier les déplacements domicile-travail, l'accès aux commerces de proximité, aux espaces de loisirs, aux infrastructures scolaires ou sportives notamment, impactés par l'effondrement du pont.

B. Les mesures associées

Compte tenu des effets positifs attendus sur les équipements publics, il n'y a pas de mesures environnementales mises en œuvre pour éviter, réduire ou compenser les impacts.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LES EQUIPEMENTS STRUCTURANTS PUBLICS OU PRIVE

Le projet aura des effets positifs permanents sur les équipements publics ou privés.

V.6.5. Impacts et mesures sur l'occupation des sols

V.6.5.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Effets temporaires du projet

La reconstruction du pont nécessitera l'évolution temporaire ou définitive de plusieurs parcelles à caractère naturel ou semi-naturel de l'aire d'étude. En particulier, la ripisylve, majoritairement classée en Espace Boisé Classé (EBC) aux PLU, devra ponctuellement faire l'objet d'un défrichement (Cf chapitre V.4.9) pour permettra la réalisation du projet. **L'impact reste toutefois très localisé.**

B. Les mesures associées

Les parcelles occupées ponctuellement pour servir de zones de stockage et base travaux notamment seront remise dans leur état d'origine à la fin du chantier.

Pour les parcelles défrichées, les emprises seront limitées au strict minimum et un dossier de demande de dérogation espèces protégées (dit dossier « CNPN) ainsi qu'une demande d'autorisation de défrichement seront produits. Dans le cadre de la compensation du défrichement 5 420m² seront reboisés aux abords du futur ouvrage.

V.6.5.2. Effets permanents et mesures associées

A. Effets permanents du projet

Les impacts sur la ripisylve perdureront durant la phase exploitation. Aucun autre impact spécifiquement induit par la phase exploitation n'est attendu sur l'occupation des sols.

B. Les mesures associées

En l'absence de nouvel impact, il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures environnementales.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR L'OCCUPATION DES SOLS

Le projet aura un impact sur les parcelles naturelles utilisées pour la mise en place du projet, dont des Espaces Boisés Classés (EBC). L'impact sur l'occupation des sols reste très localisé mais le projet nécessitera une mise en compatibilité des PLU ainsi qu'un dossier de demande de dérogation espèces protégées et un dossier de demande d'autorisation de défrichement.

V.6.6. Impacts et mesures sur les réseaux

V.6.6.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Effets temporaires du projet

La localisation des travaux ne devrait que peu interférer avec les réseaux secs et humides locaux. Néanmoins, le chantier pourra être à l'origine de quelques perturbations et notamment des coupures temporaires si des dévoiements s'avéraient nécessaires.

Toutefois, ces coupures seront temporaires et limitées.

B. Les mesures associées

En cas de nécessité les usagers seront préalablement informés des coupures d'alimentation nécessaires durant la phase chantier.

V.6.6.2. Effets permanents et mesures associées

A. Effets permanents du projet

Le projet n'aura pas d'impact sur les réseaux en phase exploitation.

B. Les mesures associées

La conception du projet prend en compte les réseaux existants. Ainsi, il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures environnementales.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR L'ADDUCTION D'EAU POTABLE

Aucun impact significatif sur les réseaux n'est attendu si ce n'est potentiellement des perturbations très ponctuelles de l'approvisionnement. Les impacts sont jugés négligeables.

V.6.7. Impacts et mesures sur les risques technologiques et pollution

V.6.7.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

Aucun risque technologique ni site ou sol pollués ou potentiellement pollués n'est compris dans les emprises travaux. Ainsi la réalisation projet n'aura aucun impact sur ces derniers. De la même manière, toutes les dispositions constructives sont prises pour éviter toute pollution accidentelle du sol ou du sous-sols (Cf chapitre V.4).

B. Les mesures associées

Il n'y a donc de mesures associées à cette thématique en phase travaux.

V.6.7.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents du projet

La nature du projet n'est de nature à générer un risque technologique. Par ailleurs, le système d'assainissement mis en œuvre permet de se prémunir de toute pollution des milieux en cas de pollution accidentelle ou chronique.

Ainsi, aucun impact n'est attendu durant la phase exploitation.

B. Les mesures associées

Étant donné l'absence d'impact pour ce thème, il n'est pas nécessaire de proposer des mesures environnementales.

V.6.8. Impacts et mesures sur les transports en commun

V.6.8.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets du projet

L'effondrement du pont a perturbé le réseau de transport en commun. Les itinéraires ont été modifiés et le temps de trajet a souvent été allongé. Les déviations consécutives à l'effondrement du pont ont ainsi impacté les conditions de circulation en transport en commun, avec des arrêts du bus supprimés et de nouveau créés pour compenser. Ces changements sont à l'origine de nuisances sonores supplémentaires sur certaines routes qui n'étaient pas empruntées par les transports en communs. Les nouveaux itinéraires empruntent également des rues plus étroites réduisant les accotements et rendant la circulation plus compliquée.

Il faut aussi noter que l'entretien réalisé sur les RD concernées par la déviation suite à l'effondrement du pont de Mirepoix-sur-Tarn a nécessité 31 000 € de travaux d'entretien sur la RD 22 (essentiellement du reprofilage de rives et du traitement de déformations de chaussée entre le Pont de Bessières et l'entrée d'agglomération de Layrac).

Ainsi, les conditions de circulation se sont avérées plus difficiles suite à l'effondrement de l'ancien pont sur le Tarn et ont généré des coûts supplémentaires pour la collectivité.

Par ailleurs, des impacts temporaires sur la circulation sont possibles au stade des travaux de reconstruction du pont, essentiellement au niveau de la Route de Villemur. Les effets potentiels sont les suivants :

- Déviation de la circulation générale ;
- Fermeture totale ou partielle d'une voie à la circulation pendant un certain temps ;
- Ralentissement du fait du potentiel passage d'engins de chantier, camions pour les apports de matériau, etc.

Ces impacts seront toutefois limités du fait de la localisation et de la nature du projet qui concerne, en phase travaux, très peu d'infrastructures routières.

B. Les mesures associées

➢ **Les mesures d'évitement**

Les travaux entrepris, que ce soit au moment de l'enlèvement du pont ou de la reconstruction du nouveau exerceront une influence sur le trafic.

Ainsi, des déviations seront nécessaires afin de conserver des déplacements fluides et sécuritaires au sein des communes. Dans ce cadre, une coordination sera engagée avec les compagnies de transport en commun pour prendre en compte les différentes déviations qui seront mises en place.

De plus, une signalisation sera mise en place pour assurer la sécurité.

➢ **Les mesures de réduction**

Pour réduire les conséquences des perturbations, les dispositions suivantes seront adoptées :

- Réalisation d'un phasage des travaux avec un plan de circulation ;
- Maintien des accès aux entrées des riverains ;
- Maintien des mobilités piétonnes et cyclistes ;
- Information spécifique des usagers du domaine public et des habitants ;
- Jalonnement des itinéraires de déviation ;
- Mise en place d'une information permettant aux riverains de connaître les adaptations pendant les travaux ;
- Mise en place de déviations temporaires afin de détourner les flux d'automobiles des zones de travaux.

Toutes les déviations seront étudiées avec les gestionnaires de la voirie et des transports collectifs.

➢ **Les mesures de compensation**

Compte tenu des mesures d'évitement et de réduction prises pour gérer la circulation au sein de l'aire d'étude pendant la phase travaux, le projet ne créée pas d'impacts négatifs sur ce thème, nécessitant la mise en place de mesures compensatoires.

V.6.8.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets du projet

Les impacts seront surtout positifs du fait de la restauration d'un axe de liaison central entre les communes de Mirepoix-sur-Tarn et Bessières. La reconstruction du pont permettra ainsi retrouver des itinéraires en transport en commun optimisés, sans les déviations mises en place à la suite de l'effondrement de l'ancien pont, et d'assurer une meilleure desserte du territoire.

B. Les mesures associées

Il ne sera donc pas nécessaire de proposer des mesures environnementales.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LES TRANSPORTS EN COMMUN

L'effondrement du pont a engendré la mise en place de déviations à l'origine d'un allongement des temps de parcours et de nouvelles nuisances pour la population. La reconstruction du pont pourra générer quelques perturbations lors des travaux avec notamment la mise en place de déviations. Ces perturbations seront limitées avec une bonne signalisation et les informations transmises aux usagers et avec l'étude des déviations avec les gestionnaires de la voirie et des transports collectifs.

Lors de la phase exploitation, les impacts du projet seront positifs avec une amélioration des services de transports en commun avec la reprise des itinéraires initiaux adaptés et l'arrêt des désagréments pour la population.

V.6.9. Impacts et mesures sur les transports scolaires

V.6.9.1. Effets temporaires du projet et mesures associées

A. Les effets du projet

Les effets de l'effondrement du pont et des travaux sur les transports scolaires seront similaires aux effets sur les transports en commun (cf. partie précédente).

B. Les mesures associées

Les mesures mises en place lors de la phase travaux seront-elles aussi similaires à ce qui a été dit dans la partie précédente.

V.6.9.2. Effets permanents du projet et mesures associées

A. Les effets du projet

Les effets du projet en phase permanente sur les transports scolaires seront similaires aux effets sur les transports en commun (cf. partie précédente).

B. Les mesures associées

Tout comme pour les transports en commun, les effets du projet seront positifs, il n'y aura donc pas de mesures environnementales associées.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LES TRANSPORTS SCOLAIRES

Le projet pourra générer quelques perturbations lors des travaux avec notamment la mise en place de déviation. Ces perturbations seront limitées avec une bonne signalisation et les informations transmises aux usagers et avec l'étude des déviations avec les gestionnaires de la voirie et des transports.

Lors de la phase exploitation, les impacts du projet seront positifs avec une amélioration des services de transports scolaires.

V.6.10. Impacts et mesures sur les modes doux

V.6.10.1. Effets temporaires du projet et mesures associées

A. Les effets du projet

Les travaux impacteront très peu les modes de déplacements doux, peu présents dans les emprises projet.

Néanmoins, très ponctuellement, et principalement sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, les circulations piétonnes pourront être impactées (pour l'accès au centre-ville ou certains chemins de randonnées) par des restrictions d'accès liées à la sécurité du chantier.

B. Les mesures associées

Les mesures seront-elles aussi similaires à ce qui a été énoncé dans les paragraphes précédents.

V.6.10.2. Effets permanents du projet et mesures associées

A. Les effets du projet

Une fois réalisé le nouveau pont aura un impact positif sur les modes de déplacement doux en créant une connexion sécurisée entre Mirepoix-sur-Tarn et Bessières. Le futur pont intègre en effet des aménagements en faveur des modes de déplacement doux en particulier de vastes espaces piétons ainsi qu'une piste cyclable.

Afin de faciliter et de sécuriser les déplacements, la continuité de la piste cyclable réalisée sur le pont sera assurée via la voie d'accès pompier en rive gauche du Tarn permettant de rejoindre le chemin de halage existant le long du Tarn. Ainsi le centre de Bessières sera accessible pour les modes doux en toute sécurité via le chemin de halage puis le chemin de la Guirodine (cf. figure suivante). De la même manière les habitants de Bessières pourront accéder au centre de Mirepoix-sur-Tarn grâce à cet itinéraire.

Figure 173 : Chemin de halage et accès au chemin de la Guirodine en direction de Bessières

Les actions en faveur de l'amélioration des modes doux répondent également à un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et donc de diminution de l'empreinte carbone liée aux déplacements dans le secteur étudié. Elles contribuent à l'amélioration du cadre de vie local des populations.

Le nouveau pont offrira ainsi une alternative à la voiture pour le franchissement du Tarn et permettra aux usagers de rejoindre les différents itinéraires piétons ou cycle existants sur les communes environnantes.

B. Les mesures associées

Il n'est donc pas nécessaire de proposer des mesures environnementales.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LES MODES DOUX

Le projet pourra générer quelques perturbations lors de la phase travaux, qui seront limitées à cette période.

En phase exploitation, le projet engendrera surtout des impacts positifs sur les modes doux avec l'intégration d'une voie cyclable connectée au chemin de halage sur la commune de Bessières, de voies piétonnes et permettra une meilleure connexion entre les parcours de randonnée.

V.7. IMPACTS ET MESURES SUR LA SANTE HUMAINE ET LE CADRE DE VIE

V.7.1. Impacts et mesures sur la qualité de l'air

IV.1.1.2. Effets temporaires et mesures associées

A. Effets temporaires du projet

L'effondrement du pont a entrainé un allongement des temps de parcours pour les trajets entre Mirepoix-sur-Tarn et Bessières générant une augmentation des émissions polluantes notamment au droit de certains axes moins fréquentés lorsque le trafic passait par le pont.

Les effets temporaires des travaux sur la qualité de l'air sont principalement liés à l'émission de polluants du fait de la circulation des engins de travaux sur l'ensemble du chantier et lors des opérations de dégagement des emprises ou de terrassement que ce soit lors de l'enlèvement de l'ancien pont après son effondrement ou lors de la reconstruction du nouveau pont.

Les poussières générées par la circulation des engins peuvent se déposer sur la végétation et l'habitat, de façon visible, sur environ 50 mètres de part et d'autre du chantier. Lorsqu'elles sont émises en grande quantité, ces poussières peuvent perturber la physiologie des plantes (perturbation de la photosynthèse et obturation des stomates) et salir les chaussées et les bâtiments environnants.

Les installations de chantier peuvent également être une source de pollution non négligeable par l'envol de poussière provenant, notamment, du stockage et de la manipulation de matériaux.

Plus précisément, l'envol de poussière ou de fines particules en suspension dans l'air peut :

- Occasionner des dommages aux bâtiments ;
- Provoquer une gêne, voir un danger pour les usagers d'éventuelles infrastructures riveraines ;
- Avoir un impact sur les végétaux et les animaux se trouvant aux abords du chantier, ainsi que sur les sols ;
- Dans des cas plus graves, être à l'origine d'une intoxication humaine par inhalation (liants hydrauliques).

Les émissions considérées pendant le chantier seront les poussières de terrassement, les hydrocarbures, le dioxyde d'azote NO_2, et le monoxyde de carbone.

En ce qui concerne les poussières émises, celles-ci seront dues à la fragmentation des particules du sol ou du sous-sol. Elles seront d'origines naturelles et essentiellement minérales. Les émissions particulaires des engins de chantier seront négligeables compte tenu des mesures prises pour leur contrôle à la source (engins homologués).

De plus, l'émission des poussières sera fortement dépendante des conditions de sècheresse des sols et du vent. Le risque d'émission est en pratique limité aux longues périodes sèches, peu fréquentes compte tenu de la climatologie du site.

En ce qui concerne l'émission des gaz d'échappement issus des engins de chantier, celle-ci sera limitée, car les véhicules utilisés respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques. Les effets de ces émissions, qu'il s'agisse des poussières ou des gaz, sont négligeables compte tenu de leur faible débit à la source et de la localisation des groupes de populations susceptibles d'être le plus exposés.

B. Les mesures associées

➢ **<u>Les mesures d'évitement et de réduction</u>**

Les mesures mises en œuvre au niveau des installations de chantier sont :

- D'éviter l'implantation aux abords immédiats des sites sensibles (prise en compte des vents dominants et des protections naturelles) ;
- Mise en place de dispositifs particuliers (bâches, merlons, etc.) au niveau des aires de stockages des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières ;

Des mesures générales complémentaires peuvent également limiter les impacts liés aux poussières :

- Réduire la dispersion des poussières en arrosant de manière préventive en cas de conditions météorologiques défavorables ;
- Choisir opportunément le lieu d'implantation des équipements ou zones de stockage de matériaux en tenant compte des vents dominants et de la sensibilité du voisinage ;
- Interdire les opérations de traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques les jours de grands vents ;
- Éviter les opérations de chargement et de déchargement des matériaux par vent fort ;
- Imposer le bâchage des camions et mettre en place des dispositifs particuliers (bâches par exemple) au niveau des aires de stockage provisoire des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières ;
- Interdiction de brûler des matériaux et déchets (emballages, plastiques, caoutchouc, ordures ménagères, etc.), conformément à la règlementation en vigueur

Par ailleurs, le matériel et les engins utilisés devront respecter les dernières normes en vigueur et être régulièrement entretenus afin de générer le moins d'émissions possibles. Lorsque cela est possible il sera privilégié l'usage de matériel électrique plutôt que thermique.

➢ **<u>Les mesures compensatoires</u>**

La mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction devrait permettre de ne pas avoir recours à des mesures compensatoires. Si toutefois des impacts significatifs étaient constatés (salissures importantes par exemple) un nettoyage et une remise en état des biens seraient assurés.

IV.1.1.3. Effets permanents et mesures associées

A. Effets permanents du projet

En phase exploitation le pont reconstruit ne génèrera pas plus de trafic que celui observé sur le pont initial. En effet, s'agissant d'une reconstruction en lieu et en place de l'ancien projet, les conditions de circulation sont connues et ne dépasseront pas ce qui était observé auparavant. Comme l'ancien le nouveau pont proposera 2 voies de circulation destinées au trafic local.

En revanche le nouveau pont intègre des aménagements en faveur des modes de déplacements doux et en particulier une piste cyclable encourageant les usagers à privilégier les déplacements cycles plutôt qu'automobiles lorsque cela s'y prête.

Par ailleurs, la reconstruction du pont permettra de revenir aux itinéraires initiaux que ce soit pour la voiture individuelle mais aussi les transports en commun qui du fait de l'effondrement du pont s'étaient vus rallongés.

Le projet permettra de réduire le nombre de kilomètres parcourus en contribuant à une diminution de la consommation énergétique et au développement des modes doux.

Ainsi, les impacts ne sont pas considérés comme significatifs.

B. Les mesures associées

Les impacts n'étant pas considérés comme significatifs et similaires à ce qui était observé auparavant, il n'est pas nécessaire de proposer des mesures environnementales.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LA QUALITE DE L'AIR

Les perturbations liées aux travaux contribueront à une légère augmentation des émissions de polluants atmosphériques, en particulier des poussières. Ceci représente un impact direct et temporaire du projet : l'impact est jugé faible.

Les déviations actuelles, liées à l'effondrement de l'ancien pont sont pénalisantes au niveau des émissions. En effet, l'allongement du temps de trajet que ce soit pour les lignes de transport en commun/scolaire, ou les voitures personnelles augmentent les émissions.

Lors de la phase exploitation, le projet ne génèrera pas de nouveau trafic par rapport à celui pré-existant avec l'ancien pont. En revanche le nouveau pont s'accompagne d'aménagements en faveur des modes doux (piétons et cycles) et permettra de supprimer les allongements de parcours, notamment pour les transports en commun, induits par l'effondrement du pont historique. On peut ainsi s'attendre à une réduction localisée des émissions au droit des itinéraires alternatifs utilisés depuis l'effondrement du pont.

Ainsi, les impacts du projet seront nuls ou négligeables.

V.7.2. Impacts et mesures sur l'ambiance sonore

V.7.2.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

L'effondrement du pont a conduit à la mise en place d'itinéraires alternatifs pour les transports en communs et les circulations automobiles. Ces nouveaux trafics, sur des axes pas toujours très adaptés ont engendré de nouvelles nuisances sonores pour les populations.

En phase chantier, les démolitions (trottoirs, éléments de l'ouvrage existant …), la présence d'engins de travaux publics (camions utilisés pour les terrassements et la mise en œuvre du béton), les travaux de préparation des constructions, l'enlèvement des parties immergées, etc., peuvent générer du bruit. En effet, les déplacements d'engins sur le site de chantier et quelques opérations spécifiques seront source de bruits : démolitions, compactage d'enrobés, bip de sécurité des engins….

Les principales sources de nuisances acoustiques durant les travaux proviennent principalement :

- Du bruit des différents engins (engins de démolition, engins de terrassement, etc.) et celui des avertisseurs sonores (radars de recul) ;
- Du bruit de moteurs compresseurs, groupes électrogènes, etc. ;
- Du bruit des engins de défrichage et matériels divers (tronçonneuses, etc.) ;
- Du bruit des installations de chantier ;
- Du bruit lié au trafic induit sur le réseau routier aux alentours des zones de travaux (poids-lourds pour le transport de matériaux et véhicules légers pour le déplacement des hommes intervenants sur le chantier).

Les phases les plus bruyantes sont :

- Les travaux préparatoires (décapage, etc.) ;
- Les travaux de terrassements (réalisation des déblais et des remblais) ;
- Les travaux de mise en place des équipements.

Les objectifs en matière de bruit de chantier sont :

- Le respect des critères de niveaux sonores maximums admissibles dans l'environnement immédiat. L'entrepreneur devra établir et soumettre à la maîtrise d'œuvre, au démarrage du chantier, une méthodologie et un planning d'intervention sur ce chantier prenant en compte ces problématiques de nuisance devant être limités aux abords.
- L'objectif est la limitation du niveau sonore sur les façades des habitations voisines. Ce niveau sonore est induit par les vibrations et le bruit dus aux démolitions et engins de démolition utilisés. Pour cela, il existe des techniques de démolition permettant de limiter ces émissions vibro acoustiques et par conséquent, de satisfaire l'obligation de précaution inhérente à la réalisation de ce type de chantier.

B. Les mesures associées

➢ **Les mesures d'évitement**

De manière générale, les entreprises devront mettre en œuvre le maximum de précautions afin de respecter la tranquillité du voisinage.

➢ **Les mesures de réduction**

Les entreprises devront mettre en œuvre le maximum de précautions afin de respecter la tranquillité du voisinage.

Une surveillance des nuisances sonores et vibratoires potentielles pourra être mise en place en phase travaux.

Les matériels utilisés sur les chantiers mis sur le marché depuis le 3 mai 2002 doivent être conformes aux exigences de l'arrêté du 18 mars 2002 modifié relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments. Les matériels mis sur le marché avant le 3 mai 2002 doivent quant à eux respecter les dispositions antérieures fixées par arrêté pour chaque catégorie de matériel. Les arrêtés visés sont recensés par l'arrêté du 21 janvier 2004 relatif au régime des émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments. Les entreprises devront utiliser les matériels les plus récents.
Ces derniers devront donc être étiquetés suivant le marquage CE précisant leur puissance acoustique.

Par ailleurs, un grand nombre d'autres matériels de chantier ne sont pas soumis à la limitation de leur émission sonore, mais au seul étiquetage de leur puissance acoustique (malaxeurs à béton ou à mortier, découpeurs de joints, etc.). Il pourra donc être demandé à l'entreprise de justifier de l'emploi de matériel parmi les moins bruyants du marché (justification d'après étiquetage de ces appareils). Dans tous les cas de figure, le recours à du matériel insonorisé dont l'entreprise pourra justifier les performances acoustiques sera préféré.

En outre, un autocontrôle du chantier sera effectué par l'entreprise afin de bannir tout comportement anormalement bruyant non strictement nécessaire au bon déroulement du chantier (compresseur en fonctionnement alors que son utilisation n'est pas requise, capots moteurs ouverts, etc.).

Ce type de prescription nécessite de la part de l'entreprise de désigner un responsable « bruit » au sein de ses équipes qui aura en charge cette surveillance. Elle nécessite également une information préalable des personnels de chantier pour leur expliquer les enjeux en termes de nuisances sonores. Cette information doit être assurée auprès de l'entreprise titulaire mais également auprès de l'ensemble de ses sous-traitants (y compris ceux en charge de l'approvisionnement du chantier).

Par ailleurs, les entreprises qui réaliseront les travaux devront déposer dans les mairies concernées et à la Préfecture, un mois avant le démarrage des travaux, un dossier bruit de chantier, qui présentera les mesures envisagées pour atténuer le bruit.

Les dispositions suivantes seront prises en vue de réduire les nuisances sonores des travaux :

- L'adoption d'engins et de matériels conformes aux normes en vigueur sur le bruit et disposant de certificats de contrôle ;
- Le choix de l'implantation des équipements sur le site des travaux ;
- L'adaptation des matériels et mode opératoire des travaux ;
- Autres dispositions de lutte contre le bruit de chantier à la source : limitation de la vitesse de circulation des engins de chantiers sur les pistes, capotage du matériel bruyant, etc.

Le maître d'œuvre rappellera aux entreprises, dans le cahier des charges, les obligations règlementaires (au moment des travaux) relatives aux bruits et aux vibrations.

Les horaires de chantier seront définis conformément au règlement sanitaire départemental et aux arrêtés préfectoraux et communaux en vigueur. De plus, une programmation horaire adaptée sera mise en œuvre notamment pour les opérations les plus bruyantes.

Les riverains seront tenus informés grâce à une communication de proximité et par voie de presse ou affichage en mairie, et si besoin publipostage, de la durée et du rythme des travaux.

Enfin, lors de la phase de préparation du chantier, l'entreprise pourra également identifier précisément sur son planning les opérations ou/et phases potentiellement bruyantes. L'expérience en termes de nuisances sonores des chantiers montre qu'une information préalable des collectivités et des riverains associés à une communication durant tout le déroulement du chantier permet une meilleure acceptation des nuisances sonores engendrées. Aussi, la démarche suivante sera mise en place :

- Préalablement au démarrage du chantier, une information des collectivités et des riverains sera assurée via une ou plusieurs réunions d'information sur :
  - Le contexte dans lequel s'inscrivent le chantier et l'utilité des travaux ;
  - Leur teneur ;
  - La durée prévisionnelle de ces travaux ;
  - Les engagements pris en termes de régularité des horaires usuels du chantier et des horaires exceptionnels (travaux nocturnes) tout en en expliquant les raisons ;
  - L'identification des phases les plus bruyantes et leur durée ;
  - Les mesures compensatoires prises afin de limiter les nuisances sonores ;
  - Les mesures de contrôle (autocontrôles internes à l'entreprise et externes : mesures dans
  - L'environnement au début et en cours de chantier visant à vérifier les engagements de l'entreprise).
- Durant le déroulement du chantier :
  - Le correspondant « bruit » au sein du chantier devra pouvoir être saisi par les riverains ou les collectivités pour assurer un complément d'information lors des phases bruyantes les plus critiques ou répondre aux questions ;
  - Un publipostage régulier (périodicité à la quinzaine ou mensuelle) pourra être effectué pour informer les riverains : avancement du chantier, phases bruyantes à venir avec durée et mesures de réduction prises ;
  - En cas de dérives ou d'adaptation du planning à l'avancement du chantier, l'information des collectivités et des riverains devra être rapide afin d'anticiper toute réaction négative.

En conclusion, rappelons que l'information des tiers est fondamentale : les riverains doivent avoir des éléments d'appréciation de la teneur et des enjeux du chantier, des moyens mis en œuvre pour réduire les nuisances et des moyens de contrôle mis en œuvre pour s'assurer du respect des obligations en termes de nuisances.

➢ **Les mesures de compensation**

Compte tenu des mesures d'évitement et de réduction prises en faveur de l'environnement sonore, le projet ne créée pas d'impacts négatifs sur ce thème en phase chantier nécessitant la mise en place de mesures compensatoires

V.7.2.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents du projet

La réalisation du projet ne génèrera pas de nuisances sonores supplémentaires par rapport à la situation observée avant l'effondrement du pont en 2019. Le trafic routier sera sensiblement identique, la vitesse de circulation limitée et les modes doux favorisés.

En revanche les nuisances sonores à proximité des axes routiers utilisés comme itinéraires alternatifs suite à l'effondrement du pont seront réduites et l'ambiance sonore retrouvera son niveau initial.

B. Les mesures associées

Il n'est donc pas nécessaire de proposer des mesures environnementales.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR L'AMBIANCE SONORE

Les itinéraires alternatifs utilisés suite à l'effondrement du pont ont généré de nouvelles nuisances sonores pour les populations à proximité des nouveaux axes empruntés.

Les effets des travaux sont susceptibles de générer des nuisances sonores et d'avoir un impact négatif direct et temporaire sur l'ambiance acoustique de la zone du projet. À noter toutefois ces nuisances seront limitées à la phase chantier et sur des horaires qui permettront de gêner le moins possible les riverains aux alentours. Les mesures de réduction mises en œuvre permettront de limiter les nuisances et permettront une meilleure acceptation de ces dernières par les riverains.

Lors de la phase exploitation, l'ambiance sonore observée sera similaire à ce qui était observé avant l'effondrement de l'ancien pont. Une amélioration de l'ambiance sonore au droit des itinéraires alternatifs utilisés suite à l'effondrement du point est également attendue.

Les impacts seront considérés comme faibles ou négligeables, et ponctuellement positifs.

V.7.3. Impacts et mesures sur les émissions lumineuses

V.7.3.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

Les zones concernées par des travaux de nuit peuvent subir une nuisance du fait d'émissions lumineuses nécessaires au fonctionnement des chantiers (notamment en période hivernale).

Ces éclairages pourraient engendrer une gêne pour les habitants les plus proches. L'éclairage des chantiers de nuit, nécessaire à la sécurité du personnel, n'émergera que très peu dans le milieu péri-urbain éclairé (émissions lumineuses confondues avec le milieu environnant) et ne devrait être que faiblement perçu.

L'éclairage de nuit peut également impacter la faune nocturne (oiseaux, chiroptères) en période de chasse ou de reproduction. L'éclairage, dirigé vers le sol pour éclairer les travaux, sera toutefois très ponctuel et ne devrait pas avoir d'impact significatif sur les animaux.

B. Les mesures associées

Afin de ne pas perturber les espèces animales ainsi que les riverains, les travaux feront l'objet d'un éclairage localisé sur la zone de travail au moyen de projecteurs portatifs afin de limiter les émissions lumineuses en direction des habitations.

Les travaux de nuit, s'ils sont nécessaires, seront limités au maximum.

Les riverains seront avertis de la réalisation de l'opération et du calendrier des travaux pouvant les impacter.

V.7.3.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

Le projet n'est pas de nature à modifier fondamentalement l'ambiance lumineuse du site. Des zones d'éclairage sont toutefois prévues sur le pont afin d'assurer la sécurité et la visibilité des usagers. Cet éclairage a fait l'objet d'adaptation afin de ne pas nuire à la faune locale (Cf. V.2). L'impact est considéré comme négligeable au regard de la situation actuelle.

B. Les mesures associées

Les mesures d'adaptation de l'éclairage sont précisées au chapitre V.4.5.2.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LES EMISSIONS LUMINEUSES

Les effets négatifs du projet en phase travaux sur les émissions lumineuses sont jugés faibles et provisoires. En phase exploitation un éclairage adapté sera mis en œuvre sans être de nature à changer significativement l'ambiance lumineuse locale.

V.7.4. Impacts et mesures sur la gestion des déchets

V.7.4.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

Les travaux liés à l'enlèvement de l'ancien pont et à la reconstruction du nouveau vont générer des volumes de déchets de chantier. Le chantier génèrera les catégories de déchets suivantes :

- Lors du dégagement des emprises : gravats, ferrailles, matériaux de construction, déchets verts ;
- Lors de la construction du nouveau pont : déchets inertes, déchets banals, déchets spéciaux ;

Les déchets peuvent être classés en 3 catégories :

- Les déchets inertes (DI) : ce sont les moins dangereux. Ils ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant leur stockage ;
- Les déchets non dangereux (DND) : issus des activités artisanales, industrielles, commerciales et des services ;
- Les déchets dangereux (DD) : ils contiennent des substances toxiques nécessitant des traitements spécifiques à leur élimination.

L'article L.541-2-1 du Code de l'environnement précise que les « producteurs de déchets, outre les mesures de prévention des déchets qu'ils prennent, et les détenteurs de déchets en organisent la gestion en respectant la hiérarchie des modes de traitement […] » :

- Préparation en vue de la réutilisation ;
- Recyclage ;
- Toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique ;
- L'élimination.

B. Les mesures associées

➢ **Les mesures d'évitement**

Afin de préserver les eaux superficielles et souterraines, les dépôts et stockage de déchets à proximité immédiate du Tarn seront évités.

Quelles que soient les modalités retenues, les chantiers resteront propres et toutes les précautions seront prises de telle sorte qu'il n'y ait pas de nuisance vis-à-vis de l'environnement proche (bennes fermées, rotation de bennes, etc…). Les déchets polluants qui risquent de dégrader la qualité du cours d'eau et du milieu naturel seront stockés temporairement sur des zones imperméables et suffisamment éloignées de ces milieux.

Il n'y aura aucun rejet vers le milieu naturel.

➢ **Les mesures de réduction**

Avant toute chose il sera demandé aux entreprises de prendre toutes les mesures possibles pour réduire leur production de déchets à la source. Cela passe notamment par le choix des matériaux et des procédés employés durant la phase de chantier.

Tous les déchets générés par le chantier (déchets de construction principalement : inertes, emballages, pots de peinture, …) seront évacués vers des centres de traitement adaptés autorisés. De même, les déchets générés par le personnel seront soigneusement collectés et éliminés conformément à la réglementation en vigueur. Les éventuels déchets dangereux ou toxiques pour l'environnement (huiles usagées, peinture, …) seront collectés dans des aires ou bacs étanches au besoin, et évacués par des entreprises agréées.

La quantité de déchets devra pour cela être limitée en favorisant la réception de matériaux en vrac pour limiter les emballages, et en encourageant les bonnes pratiques comme la récupération des emballages réutilisables tels que les palettes, les bidons… Tous les déchets produits sur le site seront valorisés dans des filières autorisées, dans le respect de la réglementation, afin d'éviter tout risque d'impact sur l'environnement.

La maîtrise d'ouvrage s'assurera systématiquement de disposer des bordereaux de suivi des déchets, ce qui lui permettra de justifier de la bonne élimination de ces déchets de chantier. L'incinération sur site sera strictement interdite.

➢ **Les mesures de compensation**

Compte tenu des mesures de réduction prises pour la gestion des déchets du chantier, le projet ne créée pas d'impacts négatifs sur ce thème en phase chantier, nécessitant la mise en place de mesures compensatoires.

V.7.4.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents du projet

Dès que la phase chantier sera terminée, il n'y aura pas de déchets supplémentaires significatifs générés.

B. Les mesures associées

Il n'est donc pas nécessaire de proposer des mesures environnementales.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LA GESTION DES DECHETS

Des mesures d'évitement et de réduction des déchets à la source sont appliquées au projet. Le chantier générera des déchets qui seront triés et traités dans les différentes filières adaptées. Ainsi, Le projet engendrera des impacts négatifs faibles et provisoires.

La phase exploitation ne sera pas à l'origine de déchets supplémentaires.

V.8. IMPACTS ET MESURES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

V.8.1. Impacts et mesures sur le paysage

V.8.1.1. Effets temporaires et mesures associées

A. Les effets temporaires du projet

Toute phase de travaux entraîne une altération du paysage pour les riverains du chantier : présence d'engins de chantier, de barrières de protection, de grues, et éventuellement de baraquements de chantier, de zones de terrassement, etc.

Les entreprises chargées de réaliser les travaux auront besoin de terrains pour y placer leurs installations pendant la durée des travaux : bâtiments provisoires à usage de bureaux et salles de réunion, stockage de divers matériaux…, dont l'aspect visuel peut dégrader temporairement la perception paysagère du site.

Les chantiers sont en outre générateurs de résidus de toutes natures liés à l'utilisation des consommables. L'impact visuel lié au stockage des déchets à la vue de tous dans un secteur de chantier ou au contraire à la dispersion d'emballage dans les secteurs situés à proximité du chantier (déchets emportés par le vent) est à prendre en compte, notamment pour les riverains les plus proches.

De même, la circulation des engins dans et à l'extérieur des emprises du chantier, ainsi que la période de « cicatrisation » paysagère liée à la phase travaux, constitueront un impact visuel momentané.

Rappelons toutefois que ces nuisances sont liées à la phase chantier et seront limitées dans le temps à la durée des travaux (enlèvement des derniers éléments de l'ouvrage existant et reconstruction du pont).

De plus, compte tenu de la localisation du projet en zone rurale, la population riveraine concernée est relativement réduite.

B. Les mesures associées

➢ **Les mesures d'évitement**

Afin d'éviter les impacts paysagers du projet en phase chantier, les emprises du chantier seront limitées au maximum et dans des zones qui auront le moins d'impact pour la population riveraine.

Par ailleurs il sera recherché la conservation des espaces naturels sur la plus grande surface possible, de la végétation et des arbres existants tout au long de la phase chantier.

➢ **Les mesures de réduction**

Des mesures et des prescriptions relatives à la propreté et à la gestion des chantiers seront incluses dans les procédures de consultation des entreprises afin de préserver l'environnement naturel ou urbain. En effet, les entreprises devront assurer un entretien quotidien du site par le ramassage des débris de matériaux, ou d'éventuels détritus. Les véhicules des ouvriers seront entreposés à l'entrée de la base chantier de manière ordonnée.

Pour que le chantier soit le moins impactant possible, les responsables des travaux veilleront à la propreté et l'aspect général du site. Ils devront notamment prévoir :

- Le nettoyage régulier des éventuelles traces d'hydrocarbures au sol ;
- Le nettoyage régulier des accès au chantier (boue…) ;
- Le nettoyage en fin de journée des zones de travail : collecte des déchets notamment ;
- Le maintien en bon état de la clôture de chantier ;
- L'organisation et le balisage des zones de stockage ;
- L'organisation du stationnement de tous les véhicules ;
- La couverture des bennes à déchets chaque fois que nécessaire pour éviter l'envol des déchets (papier et cartons notamment)

➢ **Les mesures de compensation**

Compte tenu de l'impact résiduel faible, aucune mesure de compensation n'est à prévoir.

V.8.1.2. Effets permanents et mesures associées

A. Les effets permanents du projet

La réalisation du pont conduira à modifier le paysage entre les deux communes. En effet, le pont sera perceptible pour toute personne située sur l'une des deux rives et pour la population habitant près des berges du Tarn.

Cet ouvrage est donc perceptible depuis les alentours sur une distance assez importante. Ce sont les habitations les plus proches qui connaitront néanmoins une modification paysagère la plus importante.

Cependant, le projet de reconstruction du pont a été étudié de manière à s'intégrer dans le paysage urbanisé ou non existant. En effet, ce pont a ponctué l'histoire de la commune de Mirepoix-sur-Tarn. L'ensemble des éléments constitutifs de ce pont ont été étudiés afin de permettre la meilleure intégration paysagère possible :

- Piles et culées, revêtement de la circulation douce, éclairage, etc.
- Présence de bancs, de jardinière, de voies de mobilités douces, etc.

Grace à l'ensemble de ces dispositions, ce pont belvédère à l'image plus urbaine, devient le symbole de Mirepoix-sur-Tarn.

Les visuels proposés ci-après permettent de se représenter l'insertion du futur pont dans son environnement.

B. Les mesures associées

➢ **Les mesures d'évitement et de réduction**

Les concepteurs du projet ont pris en compte le paysage existant et les composantes environnementales naturelles pour définir le parti pris d'aménagement paysager. Ce principe a induit la conception d'un projet d'aménagement connecté avec le paysage local et environnant. On peut noter aussi, qu'un travail a été réalisé sur la cohérence entre l'ouvrage et le nouvel aménagement de la place et du quai notamment. Un travail a été fait aussi pour accorder une plus grande place aux modes doux et pour retrouver une identité locale forte.

➢ **Les mesures compensatoires**

Compte tenu du parti pris d'aménagement paysager et architectural du pont, le projet ne créée pas d'impacts paysagers négatifs permanents, nécessitant la mise en place de mesures compensatoires.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LE PAYSAGE

Les travaux auront des impacts temporaires directs et indirects sur les perceptions paysagères du site. La mise en œuvre de mesures de réduction en phase travaux permettra de limiter les impacts sur le paysage. Les effets du projet sur ce dernier sont jugés modérés en phase travaux.

En phase exploitation, le projet aura un impact modéré sur les perceptions paysagères locales. Il s'agit toutefois d'une reconstruction en lieu et en place de l'ancien pont, il y avait donc déjà un ouvrage présent à cet emplacement avant son effondrement et cette reconstruction est attendue par les communes et les habitants. Sa conception très linéaire en fait l'ouvrage le moins imposant des partis d'aménagements envisagés (cf. Chapitre XI).

Son dimensionnement a été étudié afin de permettre la meilleure intégration paysagère possible.

Figure 174 : Visuels permettant d'apprécier l'insertion du projet dans son environnement (source : Ingerop – Defol & Mousseigne)

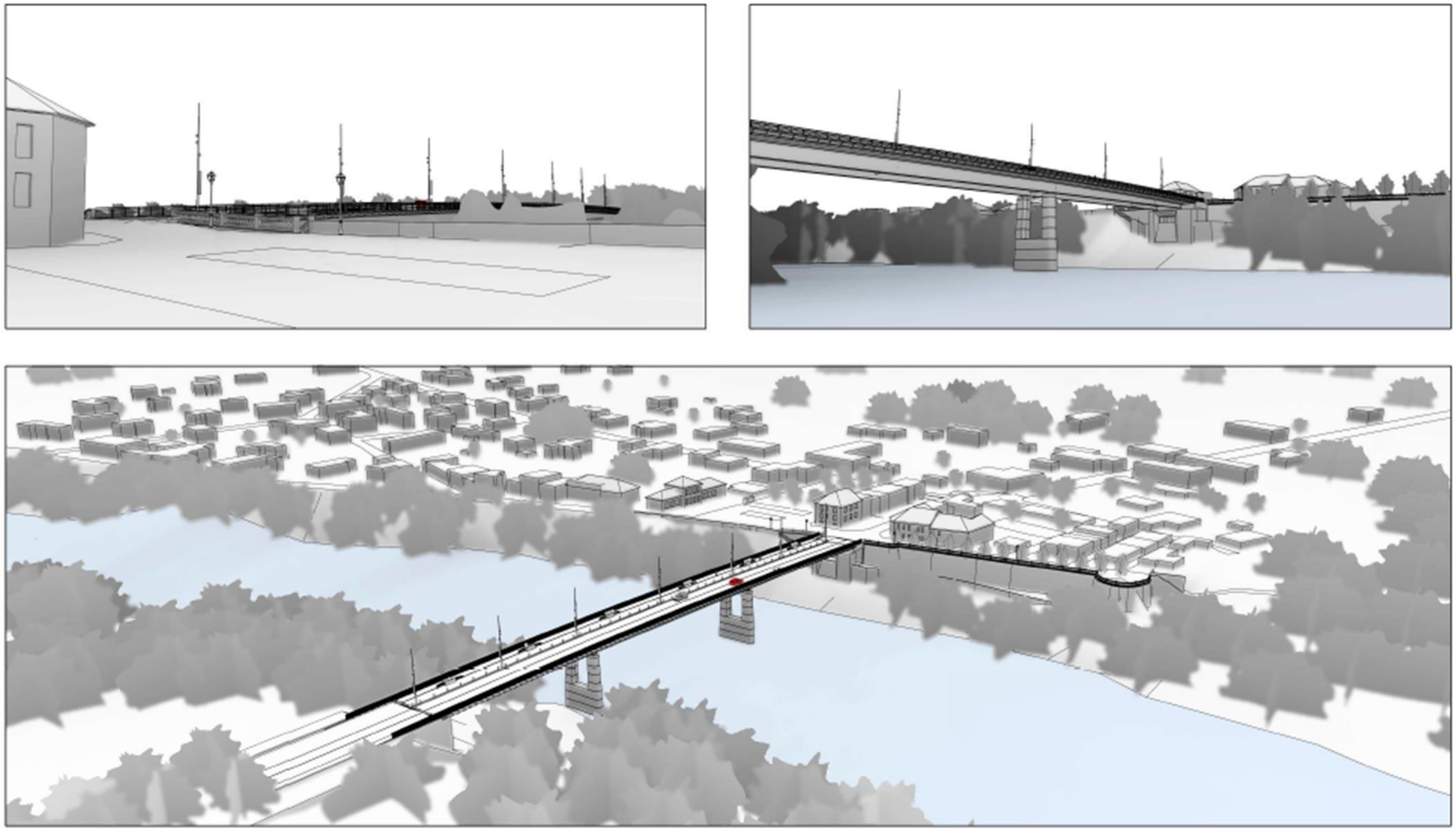


Figure 175 : Représentation du pont bi-poutre mixte envisagé (source : Ingerop – Defol & Mousseigne)

V.8.2. Impacts et mesures sur le patrimoine architectural, culturel et archéologique

V.8.2.1. Effets temporaires et mesures associées

D'après l'Atlas des patrimoines, l'aire d'étude n'intercepte pas d'élément patrimonial (monument historique, site classé, site inscrit, site patrimonial remarquable, etc.). Le monument historique le plus proche est situé à environ 6 km au Sud-Est du pont sur le Tarn : il s'agit de l'église de Buzet-sur-Tarn.

L'aire d'étude n'est pas concernée par un bien UNESCO ou une Opération Grand Site.

D'après le site de l'INRAP, aucun site archéologique n'est recensé au sein des communes de l'aire d'étude.

Il n'y a donc pas d'impacts temporaires sur le patrimoine architectural, culturel et archéologique.

V.8.2.2. Effets permanents et mesures associées

De même, il n'y a pas d'impacts permanents sur le patrimoine architectural, culturel et archéologique. Compte tenu de l'absence d'impact, aucune mesure n'est à prévoir.

EFFETS DES TRAVAUX ET DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LE PATRIMOINE ARCHITECTURAL, CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE

Aucun élément patrimonial n'est susceptible d'être impacté par le projet au sein de l'aire d'étude que ce soit en phase travaux ou exploitation.

V.9. ESTIMATION DES DEPENSES LIEES AUX MESURES ENVIRONNEMENTALES

Le tableau ci-dessous synthétise pour l'ensemble des thématiques les mesures d'évitement, réduction ou compensation mises en œuvre en phase travaux et exploitation ainsi que leur coût associé. Les coûts relatifs aux mesures écologiques sont présentés en suivant.

Thème	Sous-catégories	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation	Couts des mesures
MILIEU PHYSIQUE	**Contexte climatique**	• Diminution de GES et de consommations de carburant grâce à la fluidification du trafic et la diminution du temps de trajet ; • Mise en place d'une gestion de chantier qualitative ; • Développement des modes doux.	Intégrés à la conception du projet
	Relief, pollution des sols, géologie	• Réutilisation des terres excavées pour créer la topologie du projet ; • Intégration architecturale du projet dans son environnement ; • Procédures de prévention et d'intervention en cas de pollutions accidentelles ; • Choix stratégique des lieux de dépôts provisoires et des modalités de réalisation des travaux	
	Eaux souterraines et superficielles	• Mesures d'organisation de chantier et de modalités travaux limitant les risques de pollution accidentelle ; • Gestion des eaux pluviales ; • Choix stratégique des lieux de dépôts provisoires.	Intégrés à la conception du projet
		• Dispositifs de protection des berges	147 000 €
	Risques naturels	• Intégration du risque dans le dimensionnement de l'ouvrage et dans le planning des travaux	Intégrés à la conception du projet
	Milieu forestier	• Emprises des travaux/projet prises en compte pour minimiser les effets sur les boisements.	Intégrés à la conception du projet

Thème	ÉVITEMENT – REDUCTION	COÛT ESTIMÉ (€ HT)	COMMENTAIRES
MILIEU NATUREL	R1 : Adaptation du calendrier de travaux	-	Planning intégré dans le cadre de l'opération
	R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêts	950	Hors coûts d'installation et d'accompagnement
	R3 : Gestion des risques de pollutions accidentelle sur site	-	Démarche intégrée dans le fonctionnement des entreprises travaux
	R4 : Limiter de la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux	-	Démarche intégrée dans le fonctionnement des entreprises travaux
	R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité	-	Coût intégré à la mesure de coordination environnementale
	R6 : Prise en compte des arbres gîtes	6 900	-
	R7 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement	3 400 à 4 000	En fonction de l'utilisation d'une nacelle ou d'une échelle en binôme
	R8 : Remise en état des prairies	-	Intégré dans les modalités du projet
	R9 : Installation de gîtes/nichoirs artificiels	3 000 (matériel et pose) + 2 000 /an d'entretien	Comprend le matériel et la pose et l'entretien des nichoirs
	R10 : Adaptation des éclairages à la faune nocturne	-	Intégré dans les modalités du projet
	ACCOMPAGNEMENT	**COÛT ESTIMÉ (€ HT)**	**COMMENTAIRES**
	A1 : Accompagnement écologique du chantier	8 100	Sur la base d'un passage sur site par mois et trois visites spécifiques
	SUIVI	**COÛT ESTIMÉ (€ HT)**	**COMMENTAIRES**

	S1 : Suivi de la faune cavicole du mur de soutènement	9 600	
	S2 : Suivi des gîtes et nichoirs artificiels	28 000	
	S3 : Suivi de la flore des prairies restaurées	4 800	
	SOUS-TOTAL	**50 500 €**	
	TOTAL DES MESURES D'ATTÉNUATION	72 850 à 73 450 € HT	
	COMPENSATION	**COÛT ESTIMÉ (€ HT)**	**COMMENTAIRES**
	C1 : Création et restauration de ripisylves	13 429 € HT	
	C2 : Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes	4 560 € HT	Sur 5 ans
	S1 : Suivi de l'efficacité des mesures compensatoires	55 640 € HT	Sur 30 ans
	SOUS-TOTAL	**73 629 € HT**	

Thème	Sous-catégories	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation	Couts des mesures
MILIEU HUMAIN	**Contexte socio-économique et activités humaines**	• Maintien des circulations pendant les travaux ; • Informations des habitants pour limiter la gêne et les nuisances.	Intégrés à la conception du projet et au déroulé des travaux
	Occupation des sols	• Prise en compte des zones sensibles lors de la conception du projet (EBC…).	
	Réseaux, risques technologiques	• Prise en compte des prescriptions des gestionnaires pour la conception du projet et les modalités de réalisation des travaux.	Intégrés à la conception du projet
	Déplacement, mobilité et trafic	• Réalisation d'un planning des travaux et d'un plan de chantier • Réorganisation de la circulation • Mise en place d'une signalisation • Aménagements en faveur des modes de déplacements doux	Intégrés à la conception du projet

Thème	Sous-catégories	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation	Couts des mesures
SANTE HUMAINE ET CADRE DE VIE	**Qualité de l'air**	• Limitation de l'envol de poussière notamment en phase de travaux ; • Organisation optimisée des installations de chantier. • Utilisation de matériels récents et homologués. • Interdiction du brulage sur chantier	Intégrés à la conception du projet et au déroulé des travaux
	Ambiance sonore	• Informations aux riverains ; • Prises en compte des nuisances dans les horaires de travaux ; • Utilisation de matériels récents et homologués ; • Dispositions particulières de réductions du bruit sur le chantier ; • Respect des niveaux sonores liés aux voies de circulation du projet.	
	Émissions lumineuses	• Limitation des travaux de nuit • Information aux riverains • Adaptation de l'éclairage pour limiter les nuisances (pour la faune notamment)	Intégrés à la conception du projet
	Déchets	• Limitation à la production à la source ; • Installation d'un dispositif de tri des déchets sur le chantier afin de valoriser les matériaux, limitation au maximum du dépôt des matériaux qui ne font pas l'objet d'un usage immédiat ;	Intégrés à la conception du projet

Thème	Sous-catégories	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation	Couts des mesures
	Paysage	• Remise en état du site après travaux et prise en compte des emplacements les plus adaptés pour les travaux ;	Intégrés à la conception du projet

PAYSAGE ET PATRIMOINE		• Intégration paysagère la plus harmonieuse possible lors de la conception : piles et culées, mobilités douces, éclairages, jardinières et bancs, etc.	
	Patrimoine	• Aucune mesure n'est nécessaire	

TOTAL DES DEPENSES LIEES AUX MESURES ENVIRONNEMENTALES	**293 479 à 294 079 € HT**

VI. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET DE PLANIFICATION OPPOSABLES

VI.1. DOCUMENTS D'URBANISME OPPOSABLE

VI.1.1. PLU de Mirepoix-sur-Tarn

VI.1.1.1. Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le PADD du PLU de Mirepoix-sur-Tarn se décline en 4 axes stratégiques, à savoir :

- Organiser et structurer durablement l'attractivité résidentielle et engager un mode de développement urbain durable
- Favoriser le développement économique
- Accompagner le développement résidentiel dans un espace solidaire
- Renforcer l'image du territoire à énergie verte/positive, inviter et mettre en scène la nature dans cet ensemble périurbain et préserver un cadre de vie rural autour d'une identité commune « Le Tarn »

Le projet de reconstruction du pont de Mirepoix est en cohérence avec les axes de développement proposés dans le cadre du PADD (pas d'incidence sur la stratégie de développement de la commune, prise en compte des risques et des nuisances, développement des mobilités douces, bonne intégration paysagère avec la mise en valeur du Tarn).

VI.1.1.2. Zonage du PLU

Le PLU de Mirepoix-Sur-Tarn a été approuvé le 23 novembre 2006. La première modification du PLU a été approuvée le 29 mars 2022.

Sur le territoire communal de Mirepoix-sur-Tarn, l'aire d'étude immédiate est concernée par les zonages du PLU suivants :

- des zones naturelles (N) mais également des zones naturelles à protéger (NP) et des zones naturelles destinées à des espaces publics paysagers (NL2) ;
- des zones du centre-bourg historique (U1) ;

Les emprises projets sont pour partie concernées par des **Espaces Boisés Classés (EBC)** localisés aux abords du Tarn. Les emprises projet interceptent également des **éléments du patrimoine végétal (EPV n°9)** à préserver ou à protéger au titre de l'article L151-23 du Code de l'Urbanisme.

Un élément du patrimoine bâti (EPB n°7) est également présent à moins de 20 m au Nord du pont mais ne sera pas impacté par les emprises du projet.

La réglementation de la zone NP et de la zone NL2 est présentée ci-après :

Zone naturelle à protéger (NP) :

Dans cette zone, comme dans l'ensemble des zones naturelles, toute occupation ou utilisation du sol, autre que celles autorisées sous conditions à l'article N-2, est interdite.

Dans la zone NP, sont autorisés sous réserve de la prise en compte des prescriptions des Plans de Préventions des Risques en vigueur :

- *les ouvrages et installations nécessaires à l'irrigation et au drainage ;*
- *les constructions et installations nécessaires aux services publics d'intérêt collectif à condition qu'elles ne compromettent pas l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le **terrain** d'implantation et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.*

Zone naturelle destinée à des espaces publics paysagers (NL2)

Dans cette zone, comme dans l'ensemble des zones naturelles, toute occupation ou utilisation du sol, autre que celles autorisées sous conditions à l'article N-2, est interdite.

Dans la zone NL2, sont autorisés sous réserve de la prise en compte des prescriptions des Plans de Préventions des Risques en vigueur :

- *les aménagements légers (chemins piétonniers et objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public) ;*
- *les constructions et installations nécessaires aux services publics d'intérêt collectif à condition qu'elles ne compromettent pas l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain d'implantation et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.*

Le projet est compatible avec le règlement du PLU (cf. analyse ci-après). En revanche il nécessite un déclassement partiel d'un Espace Boisé Classé. À ce titre une mise en compatibilité du PLU de Mirepoix-sur-Tarn est nécessaire pour réduire la surface de cet EBC.

Le zonage est présenté sur la carte page suivante.

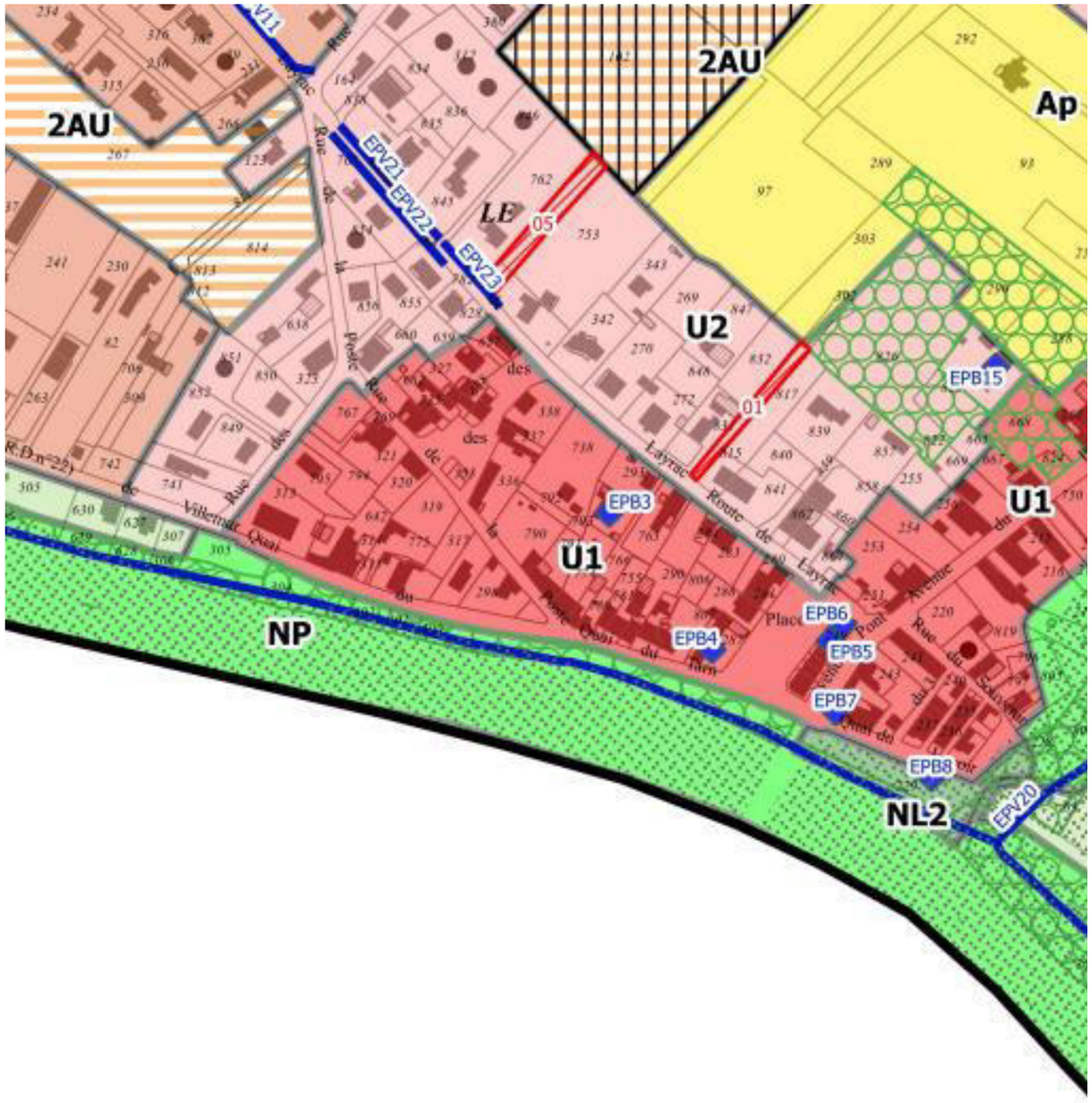


Figure 176 : Carte du zonage du PLU de Mirepoix-sur-Tarn

VI.1.1.3. Servitudes sur le site d'étude

Le projet est concerné par les servitudes de halage et de marche pied (EL3), aux servitudes relatives à l'établissement des lignes et canalisations électriques (I4).

Notons également que l'ensemble du projet est concerné par la servitude PM1 qui correspond à la servitude relative au plan de prévention des risques naturels prévisibles et à la servitude PM1sec relative aux plans de prévention des risques liés au retrait-gonflement des argiles (sécheresse).

VI.1.1.4. Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP)

Les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) occupent une place importante au sein des PLU. Elles s'inscrivent dans une planification à long terme de l'aménagement du territoire. Ces dispositifs servent à définir des intentions d'aménagement d'une commune ou d'une intercommunalité. Elles peuvent être **sectorielles**, c'est-à-dire qu'elles ne portent que sur certains périmètres identifiés sur un document graphique ou **thématiques**, c'est-à-dire qu'elles concernent l'intégralité du territoire mais sur un thème précis.

Le PLU de Mirepoix-sur-Tarn définit des orientations d'aménagement sur 3 secteurs de la commune qui sont comprises dans ou à proximité de l'aire d'étude. La carte suivante présente ces parcelles.

VI.1.1.5. Compatibilité

Le projet est compatible avec le règlement du PLU. En revanche, il nécessite le déclassement partiel d'un EBC. À ce titre, une mise en compatibilité du PLU de Mirepoix-sur-Tarn est nécessaire.

Concernant l'EPV n°9, le projet nécessitera l'abattage de 2 arbres de l'alignement protégé. Conformément aux prescriptions du règlement, 2 arbres seront replantés dans ce même alignement, assurant la compatibilité du projet avec le PLU sur ce point.

Figure 177 : Carte Orientation d'Aménagement et de Programmation (Extrait PLU Mirepoix-sur-Tarn – OAP)

VI.1.2. PLU de Bessières

VI.1.2.1. Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le PADD du PLU de Bessières se décline en 4 axes stratégiques, à savoir :

- Organiser et structurer durablement l'attractivité résidentielle et engager un mode de développement urbain durable
- Favoriser le développement économique
- Accompagner le développement résidentiel dans un espace solidaire
- Renforcer l'image du territoire à énergie verte/positive, inviter et mettre en scène la nature dans cet ensemble périurbain et préserver un cadre de vie rural autour d'une identité commune « Le Tarn »

Le projet de reconstruction du pont de Mirepoix est en cohérence avec les axes de développement proposés dans le cadre du PADD (pas d'incidence sur la stratégie de développement de la commune, prise en compte des risques et des nuisances, développement des mobilités douces, bonne intégration paysagère avec la mise en valeur du Tarn).

VI.1.2.2. Zonage du PLU

Le PLU de Bessières a été approuvé le 3 juillet 2019.

Sur le territoire communal de Bessières, l'aire d'étude immédiate est concernée par les zonages du PLU suivants :

- des zones naturelles (N);
- des zones naturelles à protéger (NP) ;

Des espaces boisés classés sont recensés au sein de l'aire d'étude. Toutefois, aucun emplacement réservé ou élément du patrimoine à protéger n'est intercepté par l'aire d'étude.

Sur la commune de Bessières, les emprises du projet interceptent la zone naturelle N et le sous-secteur Np (zone naturelle protégée). De même que sur la commune de Mirepoix-sur-Tan, les emprises du projet sont bordées par des Espaces Boisés Classés (EBC).

La réglementation de la zone naturelle N du sous-secteur Np sont présentés ci-après :

Dans ces zones, toute occupation ou utilisation du sol, autre que celles autorisées sous *conditions dans l'article N-2, est interdite.*

Au sein de la zone N, sont autorisées sous conditions :

- *l'extension des constructions existantes à usage exclusivement d'habitation (non liées à l'activité agricole), dans la limite de 30% de la superficie de plancher initiale et de 200 m² de surface de plancher totale (existant + extension) du bâtiment à la date d'approbation du PLU, à condition :*
  - *que cela ne nécessite pas de renforcement des voies et réseaux publics assurant leur desserte ;*
  - *que l'aspect extérieur des constructions s'intègre dans les paysages naturels et bâtis environnants.*
- *les annexes aux habitations existantes à la date d'approbation du présent PLU sont autorisées. Elles devront être implantées en totalité à une distance d'éloignement de 30 mètres maximum de la construction principale à usage d'habitation et ne pas dépasser une emprise au sol totale de 50m² (hors piscines).*
- *les ouvrages et installations nécessaires à l'irrigation.*
- *les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.*
- *les constructions et installations nécessaires à l'exercice du service public de collecte et de traitement des eaux usées (bureaux, sanitaires, espace d'accueil, unités de traitement, …).*
- *les constructions et installations nécessaires à l'exercice du service public de gestion et de collecte des eaux pluviales (bassin de rétention, lagunage, …).*

De plus, dans les secteurs soumis à un risque, se référer à la réglementation des Plan de Prévention des Risques Naturels annexée au présent PLU.

Dans le secteur Np, sont autorisés les ouvrages et installations nécessaires à l'irrigation et au drainage et les constructions et installations nécessaires aux services publics d'intérêt collectif.

Le zonage est présenté sur la carte page suivante.

Légende

Commune
Parcelle
Bâti

Zonage

UA: Zone urbaine dense (centre-ville historique)
UBa: Zone urbaine à vocation mixte (extensions urbaines denses)
UBb: Zone urbaine à vocation mixte et résidentielle (extensions urbaines moyennement denses)
UC: Zone urbaine à dominante résidentielle
UCd: Zone urbaine à dominante résidentielle (secteurs de hameaux)
UE: Zone urbaine à vocation d'équipements d'intérêt collectif et services publics
UF: Zone urbaine à vocation commerciale
UX: Zone urbaine à vocation économique
1AU: Zone à urbaniser à dominante résidentielle
1AUx: Zone à urbaniser à vocation économique
2AU: Zone destinée à une urbanisation future à dominante résidentielle
2AUF: Zone destinée à une urbanisation future à vocation commerciale
2AUx: Zone destinée à une urbanisation future à vocation économique
A: Zone agricole
Ac: Secteur de Taille et de Capacité d'Accueil Limitées destiné la création d'une aire de camping-car
At: Secteur de Taille et de Capacité d'Accueil Limitées à vocation touristique
N: Zone naturelle
Nc: Zone naturelle destinée à l'extraction de matériaux (activité de carrière à ciel ouvert)
NL: Zone naturelle de loisirs
NLt: Zone naturelle dédiée aux activités sportives et récréatives
Np: Zone naturelle protégée
Nph: Zone naturelle destinée aux énergies renouvelables
Nzh: Zone naturelle humide

Figure 178 : Carte du zonage PLU de Bessières

VI.1.2.3. Servitude sur le site d'étude

Les servitudes de la commune de Bessières sont énoncées dans le rapport de présentation du PLU. Le projet est concerné par la servitude de halage et de marche pied, les servitudes relatives à l'établissement des canalisations électriques (I4), et les servitudes relatives aux transmissions radioélectriques (PT2).

Notons également que l'ensemble du projet est concerné par la servitude PM1 qui correspond à la servitude relative au plan de prévention des risques naturels prévisibles ainsi que la servitude PM1sec relative aux plans de prévention des risques liés au retrait-gonflement des argiles (sécheresse).

VI.1.2.4. Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP)

Le PLU de Bessières définit des orientations d'aménagement dans de nombreux secteurs de la partie urbanisée. Mais ces orientations ne s'étendent pas dans l'aire d'étude.

VI.1.2.5. Compatibilité

Le projet est compatible avec le règlement du PLU. En revanche, il nécessite un déboisement d'EBC. À ce titre, une mise en compatibilité du PLU de Bessières est nécessaire.

VI.2. PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES LOCAUX

VI.2.1. Schéma de cohérence Territoriale (SCoT) de l'agglomération toulousaine

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Nord Toulousain a été adopté le 4 juillet 2012, puis modifié le 20 décembre 2016 et le 1er décembre 2020 (Modification simplifiée).

Dans le cadre du projet de reconstruction du pont, le document opposable aux tiers est le SCoT modifié, datant de décembre 2020.

Les objectifs du SCoT initial ont été conservés, à savoir accueillir les habitants dans les meilleures conditions, en respectant le parti d'aménagement suivant :

- Accueillir en ménageant le territoire (Chapitre 1) ;
- Préserver richesses et identité rurales (Chapitre 2) ;
- Renforcer les fonctions économiques sur le territoire (Chapitre 3) ;
- Rendre le territoire attractif et accueillant pour tous (Chapitre 4) ;
- Faciliter les déplacements et favoriser les usages non polluants (Chapitre 5).

Les prescriptions du DOO relatives à l'environnement et applicables au projet sont détaillées dans le tableau suivant :

N° pres.	Objectif de la disposition	Moyens prévus au projet
CHAPITRE 3		
P68 à P105	Accueillir 15 000 nouveaux emplois d'ici 2030 Définir une stratégie de positionnement économique Déterminer les territoires d'accueil économique Renforcer et diversifier l'armature commerciale pour une meilleure autonomie des territoires	Le projet va permettre à long terme d'augmenter l'attractivité des communes et donc les emplois, notamment par la proximité du projet à la Zone d'Activités du Triangle mais aussi d'inciter à développer les commerces de proximité.
CHAPITRE 4		
P106 à P135	Développer un habitat satisfaisant à tous les besoins Favoriser une urbanisation économe en espace et resserrée autour des zones urbaines Produire, aménager pu requalifier des espaces urbains maitrisés, de qualité et durables Développer l'offre en équipements et services pour accompagner la croissance et limiter les déplacements	Le projet s'intègre bien dans les objectifs de ce chapitre. En effet, il s'agira d'une reconstruction en lieu et en place de l'ancien pont dont les emprises ont été étudiées afin de limiter au maximum les surfaces nécessaires. Il permettra d'avoir un accès direct au centre de la commune de Mirepoix-sur-Tarn et de faciliter l'accès à la commune de Bessières.
CHAPITRE 5		
P136 à P154	Tirer parti des grands projets d'infrastructure de déplacements Asseoir l'accessibilité et l'attractivité des territoires par un renforcement des infrastructures de communication Développer l'usage des transports en commun et réduire la place des véhicules particuliers dans les déplacements Développer et sécuriser les déplacements doux et l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite	Le projet de reconstruction du pont sur le Tarn est un projet réalisé dans le cadre d'un intérêt collectif, afin de permettre un accès plus direct et plus rapide aux zones d'activités favorisant ainsi les commerces, en fluidifiant le trafic et en diminuant le temps de trajet pour les habitants des deux communes, en retrouvant une desserte de transport en commun similaire à ce qui se faisait avant l'effondrement de l'ancien pont, etc. Le retour à un fonctionnement des réseaux de transport en commun sans déviation, avec des arrêts de bus qui pourront être à nouveau desservis et donc réduction du temps de trajet sur certains itinéraires, permettra aussi d'augmenter l'attractivité des communes. Ainsi, les emplois, l'habitat et les services de proximité pourront se développer. De plus, le projet a intégré les mobilités douces de façon à réduire les déplacements.

Tableau 56 : Prescription du DOO applicables au projet

VI.2.2. Plan de Déplacement Urbain (PDU)

Le Plan de Déplacement Urbain (PDU), est un document de planification qui sert de référence pour organiser les déplacements à l'intérieur du territoire. Il permet en particulier de favoriser l'usage des transports en commun et des modes de déplacement sur le territoire concerné.

« L'établissement d'un plan de mobilité est obligatoire dans les ressorts territoriaux des autorités organisatrices de la mobilité inclus dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants, mentionnées au deuxième alinéa de l'article L. 221-2 du code de l'environnement ou recoupant celles-ci. Les communautés de communes autorités organisatrices de la mobilité, ainsi que la région lorsqu'elle intervient en application du II de l'article L. 1231-1, ne sont pas soumises à cette obligation. La région, lorsqu'elle intervient en application du même II, peut élaborer le plan prévu à l'article L. 1214-1 sur le territoire d'une ou plusieurs communautés de communes concernées et situées dans le même bassin de mobilité tel que défini à l'article L. 1215-1. »

Les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières ne sont pas soumises au Plan de Déplacement Urbain.

VI.2.3. Plan Local de l'Habitat (PLH)

Le Plan Local de l'Habitat ou Programme Local de l'Habitat est un document de programmation qui inclut l'ensemble de la politique locale de l'habitat (parc public et privé notamment) afin de répondre aux besoins en hébergement et favoriser la mixité sociale et le renouvellement urbain.

Les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières ne sont pas soumises à un Plan Local de l'Habitat (PLH).

VI.2.4. SRADDET

Le SRADDET – Occitanie 2040 a été approuvé le 14 septembre 2022. Ce document stratégique de planification permet de déterminer les grandes priorités régionales en matière d'aménagement du territoire à moyen et long terme.

9 objectifs généraux déclinés en 27 objectifs thématiques ont été identifiés dans le cadre du SRADDET, qui doivent permettre de répondre à 3 défis :

- L'attractivité : pour accueillir bien et durablement ;
- Les coopérations : pour renforcer les solidarités territoriales ;
- Le rayonnement : pour un développement vertueux de tous les territoires.

Le tableau suivant présente les moyens prévus au projet qui répondent aux dispositions du SRADDET :

Objectif général	Objectif thématique	Moyens prévus au projet
Défi de l'attractivité		
Favoriser le développement et la promotion sociale	1.1 Garantir l'accès à des mobilités du quotidien pour tous les usagers	Le projet prévoit de nombreux aménagements afin de faciliter les transports et notamment les modes de déplacement doux : pistes cyclables, trottoir, etc. La reconstruction du pont permettra de faciliter les déplacements en transport en commun (lignes de bus)
	1.2 Favoriser l'accès à des services de qualité	Déplacements facilités : plus rapide, accès direct aux zones d'activités, aux habitations pour les habitants de l'une des deux communes, etc.
Concilier développement et excellence environnementale	1.4 Réussir la zéro artificialisation nette à l'échelle régionale à l'horizon 2040	Le projet de reconstruction du pont s'appuie sur l'existant pour compléter et développer les activités : déplacements pour les emplois et pour les consommateurs, déplacement domicile-travail, développement des transports en commun, mobilités douces, etc. en minimisant le changement d'occupation du sol et en prenant en compte les parties existantes de l'ancien ouvrage.
	1.5 Concilier accueil et adaptation du territoire régional aux risques présents et futurs	Une étude hydraulique a été réalisée afin d'identifier les risques. De plus, cette étude a permis de montrer que l'ouvrage n'entravera pas les risques : les volumes disponibles à la crue seront équivalents à ceux de l'état actuel.
Devenir une région à énergie positive	1.8 Baisser de 40% la consommation d'énergie finale liée au transport de personnes et de marchandises d'ici 2040	Incitation à prendre les transports en commun et à utiliser les modes de déplacement doux
Défi des coopérations		
Construire une région équilibrée pour ses territoires	2.3 Renforcer les synergies territoriales	Le projet est un projet localisé sur le territoire des communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn. Il sera ainsi bénéfique pour ses 2 communes et permettra de renforcer les synergies territoriales entre communes et territoire à proximité.
Partager et gérer durablement ses ressources	2.7 Préserver et restaurer la biodiversité et les fonctions écologiques pour atteindre la non-perte nette de biodiversité	L'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et de compensation mises en œuvre dans le cadre du projet permettent une préservation globale de la biodiversité et/ou un gain environnemental global sur le projet
	2.8 Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques et des zones humides	Des mesures de compensation seront mises en place pour les zones humides qui seront impactées par le projet.
Défi du rayonnement		
Renforcer le potentiel de rayonnement sur tous les territoires	3.2 Consolider les moteurs métropolitains	Ce projet est un projet d'envergure à l'échelle de l'agglomération toulousaine. Il renforce ainsi les synergies territoriales entre communes et intercommunalités adjacentes.
Faire de l'Occitanie une région exemplaire face au changement climatique	3.8 Accompagner l'économie régionale dans la transition écologique et climatique	Les problématiques liées au changement climatique ont été prises en compte dans la conception même du projet.
	3.9 Pérenniser les ressources nécessaires au développement actuel et futur de la région	

Tableau 57 : Dispositions du SRADDET

VI.2.5. SDAGE Adour-Garonne

Les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ont été élaborés pour chacun des 6 grands bassins hydrographiques français. Ils déterminent les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les aménagements à réaliser pour les atteindre.

Le projet est concerné par les dispositions suivantes du SDAGE Adour-Garonne 2022-2027 :

Orientations	Libellé	Dispositions
A : Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE	**Concilier les politiques de l'eau et de l'aménagement du territoire** *Intégrer les enjeux de l'eau dans les projets d'urbanisme, d'aménagement du territoire et de développement économique, dans une perspective de changements globaux*	A31, A33
B : Réduire les pollutions	**Agir sur les rejets en macropolluants et micropolluants** *Limiter durablement les pollutions par les rejets domestiques, par temps sec et temps de pluie*	B4
D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques et humides	**Gérer, entretenir et restaurer les cours d'eau, la continuité écologique et le littoral** *Gérer durablement les cours d'eau en respectant la dynamique fluviale*, les équilibres écologiques et les fonctions naturelles* *Les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux du bassin Adour-Garonne* *Stopper la dégradation anthropique des milieux et zones humides et intégrer leur préservation dans les politiques publiques* **Réduire la vulnérabilité face aux risques d'inondation, de submersion marine et l'érosion des sols** *Réduire la vulnérabilité et les aléas en combinant protection de l'existant et maitrise de l'aménagement et de l'occupation des sols*	D21, D29, D30, D31, D32, D41

Tableau 58 : Orientations du SDAGE et dispositions associées

Dispositions	Libellé de la disposition	Moyens prévus au projet
A31	Limiter l'imperméabilisation nouvelle des sols et le ruissellement pluvial et chercher à désimperméabiliser l'existant	Le projet s'appuie sur l'existant et sur un pont qui était déjà localisé à ce niveau avant son effondrement en 2019. Ainsi, l'imperméabilisation et le changement d'occupation des sols restent limités. De plus, des dispositifs ont été conçus afin de collecter les eaux de ruissellement avant qu'elles ne soient traitées.
A33	Respecter les espaces de fonctionnalité des milieux aquatiques dans l'utilisation des sols	Prise en compte du SCoT et des PLU des communes afin de préserver les espaces de fonctionnalité et en facilitant l'application de la séquence « éviter, réduire, compenser »
B4	Réduire les pollutions dues au ruissellement d'eau pluviale	Des mesures sont prises en phase travaux pour limiter les incidences vis-à-vis de la qualité des eaux souterraines et superficielles (stockage des déchets sur une surface imperméable…) Ainsi, des précautions sont prises pour éviter toute pollution de la nappe en phase travaux. En phase exploitation, les eaux ruisselant sur les zones imperméabilisées seront collectées et envoyées vers 2 bassins de 50m3 pour permettre une décantation. Les eaux seront ensuite renvoyées vers le Tarn à l'aide d'ouvrages de régulation avec vanne de confinement.
D21	Gérer et réguler les espèces envahissantes	Les modalités de suivi et d'entretien prévus sur les cours d'eau et les zones à caractères humides (noues fraiches, cours d'eau reprofilés) s'inscrive dans cette disposition. Une attention particulière sera portée sur les espèces exotiques envahissantes déjà présentes sur site afin d'évaluer les impacts négatifs qu'elles pourraient avoir sur la biodiversité.
D30	Préserver les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux	Pour limiter au maximum l'impact du projet sur les milieux, des mesures compensatoires seront mises en place afin de compenser les impacts résiduels
D32	Préserver les zones majeures de reproduction de certaines espèces piscicoles et la biodiversité	Un diagnostic écologique a été réalisé afin d'identifier les zones de reproduction sur site. 3 des 4 espèces protégées ne sont pas considérées en reproduction aux abords de l'ouvrage. Pour le brochet, la zone n'est pas identifiée comme une zone favorable à la présence de frayères.
D41	Éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides	Les zones humides impactées par le projet font l'objet d'une compensation.
D51	Adapter les projets d'aménagement en tenant compte des zones inondables	Le risque inondation a été pris en compte lors de l'élaboration du projet.

Tableau 59 : Présentation des dispositions du SDAGE et moyens prévus au projet

La prise en compte des enjeux liés à l'eau dans la phase de conception du projet ainsi que les mesures mises en œuvre pour réduire les pollutions dues au ruissellement des eaux pluviales, permettent de répondre aux dispositions du SDAGE Adour-Garonne 2022-2027. Le projet de reconstruction du pont de Mirepoix-sur-Tarn est donc compatible avec ce dernier.

VI.2.6. SAGE

L'aire d'étude n'est pas concernée par un Schéma d'Aménagement et de gestion de l'eau (SAGE).

VI.2.7. Plan de prévention des risques inondation (PPRI)

L'aire d'étude est concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondation applicable sur le bassin de risque des communes de Buzet-sur-Tarn, **Bessières, Mirepoix-sur-Tarn**, la Magdelaine-sur-Tarn, Layrac-sur-Tarn, Villematier, Bondigoux et Villemur-sur-Tarn, approuvé par arrêté préfectoral le 31 décembre 2008.

Le pont est localisé **zone rouge**, caractérisant les zones non urbanisées soumises à un aléa fort d'inondation du Tarn ou d'un de ses affluents étudiés. Cette zone est vouée à l'expansion des crues en vue notamment de ne pas aggraver les phénomènes d'inondation en aval, d'autant plus qu'il est aussi nécessaire de ne pas augmenter les enjeux exposés compte tenu du niveau d'aléa

Dans cette zone (zone rouge) du PPRi, sont interdits :

- *Le stockage de matières dangereuses ou de produits flottants tels que ceux figurant dans la liste annexée au règlement sauf si le site de stockage est placé hors d'eau et muni d'un dispositif empêchant leur entraînement par les eaux ;*
- *Les décharges d'ordures ménagères, déchets industriels et produits toxiques ;*
- *Toutes implantations nouvelles d'établissements ou d'activités ayant vocation à héberger ou à accueillir à titre temporaire ou permanent un nombre important de personnes ou de personnes vulnérables, notamment les hôpitaux, hôtels, écoles, crèches, maisons de retraite, centre d'accueil de personnes à mobilité réduite ;*
- *Toutes implantations nouvelles de constructions nécessaires au bon fonctionnement des secours (pompiers, gendarmerie, PC de coordination de crise, …)*
- *La création de sous-sols ;*
- *La réalisation de remblais (autres que ceux strictement nécessaires à la mise en œuvre des aménagements autorisés ci-après) ;*
- *L'implantation de terrain de camping, de caravaning ou de parc résidentiel de loisirs, ainsi que leur extension saur si réduction du nombre d'emplacement ou déplacement d'emplacements ou d'équipements vers des zones de moindre aléa ;*
- *Toutes occupations, constructions (y compris les constructions nouvelles à usage d'habitation), travaux, dépôts, installations et activités de quelque nature qu'il soit à l'exclusion de celles visées ci-après, soumis à prescriptions.*

L'ensemble de ces mesures est respecté, conformément au règlement du PPRi et le projet n'augmentera pas les risques d'après l'étude hydraulique réalisée. Ainsi, le projet est compatible avec les prescriptions du PPRI.

Le tableau page suivante permet de justifier la compatibilité du projet avec le PPRi.

Dispositions du PPRi	Positionnement du projet
ZONE 1 : Zone rouge (en rive gauche et en rive droite) – La zone rouge comprend les zones d'aléa fort, c'est-à-dire les plus exposées au risque inondation, en dehors des centres urbains et leur continuité.	
Clauses réglementaires	
SONT INTERDITS : • *Le stockage de matières dangereuses ou de produits flottants tels que ceux figurant dans la liste annexée au règlement sauf si le site de stockage est placé hors d'eau et muni d'un dispositif empêchant leur entraînement par les eaux ;* • *Les décharges d'ordures ménagères, déchets industriels et produits toxiques ;* • *Toutes implantations nouvelles d'établissements ou d'activités ayant vocation à héberger ou à accueillir à titre temporaire ou permanent un nombre important de personnes ou de personnes vulnérables, notamment les hôpitaux, hôtels, écoles, crèches, maisons de retraite, centre d'accueil de personnes à mobilité réduite ;* • *Toutes implantations nouvelles de constructions nécessaires au bon fonctionnement des secours (pompiers, gendarmerie, PC de coordination de crise, …)* • *La création de sous-sols ;* • *La réalisation de remblais (autres que ceux strictement nécessaires à la mise en œuvre des aménagements autorisés ci-après) ;* • *L'implantation de terrain de camping, de caravaning ou de parc résidentiel de loisirs, ainsi que leur extension saur si réduction du nombre d'emplacement ou déplacement d'emplacements ou d'équipements vers des zones de moindre aléa ;* • *Toutes occupations, constructions (y compris les constructions nouvelles à usage d'habitation), travaux, dépôts, installations et activités de quelque nature qu'il soit à l'exclusion de celles visées ci-après, soumis à prescriptions.* *OCCUPATION DU SOL* Les occupations et utilisations du sol suivantes sont, par dérogation à la règle commune, à conditions : • Qu'elles n'aggravent pas les risques, • Qu'elles n'en provoquent pas de nouveaux, • Qu'elles ne présentent pas une vulnérabilité restreinte, • Qu'elles respectent les principes de prévention et de sauvegarde des biens et des personnes, • Qu'elles respectent les prescriptions figurant à la rubrique « PRESCRIPTIONS » ci-dessous.	Les produits polluants seront présents en quantité limitée sur le chantier, et ils devront être entreposés au niveau de la base vie, hors zone inondable. Les installations de chantier seront prioritairement disposées en rive gauche. Les mouvements de terre ont été justifiés dans le dossier loi sur l'eau et dans l'étude d'impact. Au global, le projet sera déficitaire de 1 421 m3. Les remblais réalisés le sont pour la réalisation d'un aménagement autorisé. Une modélisation hydraulique a été réalisée et permet de donner les conclusions suivantes : • le projet en phase exploitation n'impacte pas significativement les conditions d'écoulement. Les lignes d'eau sont inchangées par rapport à l'état initial. Le projet est à l'origine d'une très légère modification du champ des vitesses d'écoulement mais cet impact reste toutefois faible et localisé au voisinage immédiat de ces appuis du futur pont ; • l'emprise inondable n'est pas modifiée par rapport à l'état actuel **pour la crue de 1930**, à l'exception près qu'en phase exploitation, la rampe d'accès aménagée en rive gauche nécessite un léger décaissement du terrain naturel ce qui entraine un élargissement local de l'emprise inondée puisque l'eau vient remplir cette zone
SONT ADMIS AMENAGEMENT, INFRASTRUCTURES 3.1.5 Les ouvrages destinés à assurer le franchissement des cours d'eau par les voies de communication – Dimensionner ces ouvrages pour permettre le transit des débits correspondant au moins à la plus grosse crue connue.	Le projet consiste en la réalisation d'un ouvrage de franchissement du Tarn par la RD71. Le dimensionnement du pont a bien été étudié afin de laisser transiter des débits correspondants au moins à la plus grosse crue connue.

<table>
<tr><td colspan="2">ZONE 2 : Zone jaune (en rive gauche) – La zone jaune comprend les zones d'aléa faible à moyen et la zone hydro-géomorphologique potentiellement inondable constituant des champs d'expansion des crues et correspondant à des secteurs non urbanisés ou des secteurs à habitat isolé.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Clauses réglementaires</td></tr>
<tr><td>SONT INTERDITS :
Le stockage de matières dangereuses ou de produits flottants tels que ceux figurant dans la liste annexée au règlement sauf si le site de stockage est placé hors d'eau et muni d'un dispositif empêchant leur entrainement par les eaux ;
Les décharges d'ordures ménagères, déchets industriels et produits toxiques ;
Toutes implantations nouvelles d'établissements ou d'activités ayant vocation à héberger ou à accueillir à titre temporaire ou permanent un nombre important de personnes ou de personnes vulnérables, notamment les hôpitaux, hôtels, écoles, crèches, maisons de retraite, centre d'accueil de personnes à mobilité réduite ;
Toutes implantations nouvelles de constructions nécessaires au bon fonctionnement des secours (pompiers, gendarmerie, PC de coordination de crise, …)
La création de sous-sols ;
La réalisation de remblais (autres que ceux strictement nécessaires à la mise en œuvre des aménagements autorisés ci-après) ;
L'implantation de terrain de camping, de caravaning ou de parc résidentiel de loisirs, ainsi que leur extension sauf si réduction du nombre d'emplacement ou déplacement d'emplacements ou d'équipements vers des zones de moindre aléa ;
Toutes occupations, constructions (y compris les constructions nouvelles à usage d'habitation), travaux, dépôts, installations et activités de quelque nature qu'il soit à l'exclusion de celles visées ci-après, soumises à prescriptions.
OCCUPATION DU SOL
Les occupations et utilisations du sol suivantes sont, par dérogation à la règle commune, autorisables, à conditions :
Qu'elles n'aggravent pas les risques,
Qu'elles n'en provoquent pas de nouveaux,
Qu'elles ne présentent qu'une vulnérabilité restreinte,
Qu'elles respectent les principes de prévention et de sauvegarde des biens et des personnes,
Qu'elles respectent les prescriptions figurant à la rubrique « PRESCRIPTIONS » ci-dessous.</td><td>Les mouvements de terre ont été justifié dans le dossier loi sur l'eau et dans l'étude d'impact. Au global, le projet sera déficitaire de 1 421 m3.

Les remblais réalisés le sont pour la réalisation d'un aménagement autorisé.

Une modélisation hydraulique a été réalisée et permet de donner les conclusions suivantes :
le projet en phase exploitation n'impacte pas significativement les conditions d'écoulement. Les lignes d'eau sont inchangées par rapport à l'état initial. Le projet est à l'origine d'une très légère modification du champ des vitesses d'écoulement mais cet impact reste toutefois faible et localisé au voisinage immédiat de ces appuis du futur pont ;
l'emprise inondable n'est pas modifiée par rapport à l'état actuel pour la crue de 1930, à l'exception près qu'en phase exploitation, la rampe d'accès aménagée en rive gauche nécessite un léger décaissement du terrain naturel ce qui entraine un élargissement local de l'emprise inondée puisque l'eau vient remplir cette zone</td></tr>
<tr><td>SONT ADMIS
AMENAGEMENT, INFRASTRUCTURES
3.1.5 Les ouvrages destinés à assurer le franchissement des cours d'eau par les voies de communication – Dimensionner ces ouvrages pour permettre le transit des débits correspondant au moins à la plus grosse crue connue.</td><td>Le projet consiste en la réalisation d'un ouvrage de franchissement du Tarn par la RD71.
Le dimensionnement du pont a bien été étudié afin de laisser transiter des débits correspondants au moins à la plus grosse crue connue.</td></tr>
<tr><td colspan="2">CONCLUSION</td></tr>
<tr><td colspan="2">Le projet est compatible avec le règlement du PPRi.</td></tr>
</table>

VI.2.8. SRCE

La Trame Verte et Bleue (TVB) est un dispositif d'aménagement durable du territoire visant à reconstituer et à maintenir un réseau écologique. Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) identifie la TVB régionale et définit les mesures garantissant sa préservation ou sa remise en bon état en tenant compte des activités humaines.

La carte suivante présente l'ensemble des réservoirs de biodiversité de la TVB du SRCE de Midi-Pyrénées, adopté le 27 mars 2015 :

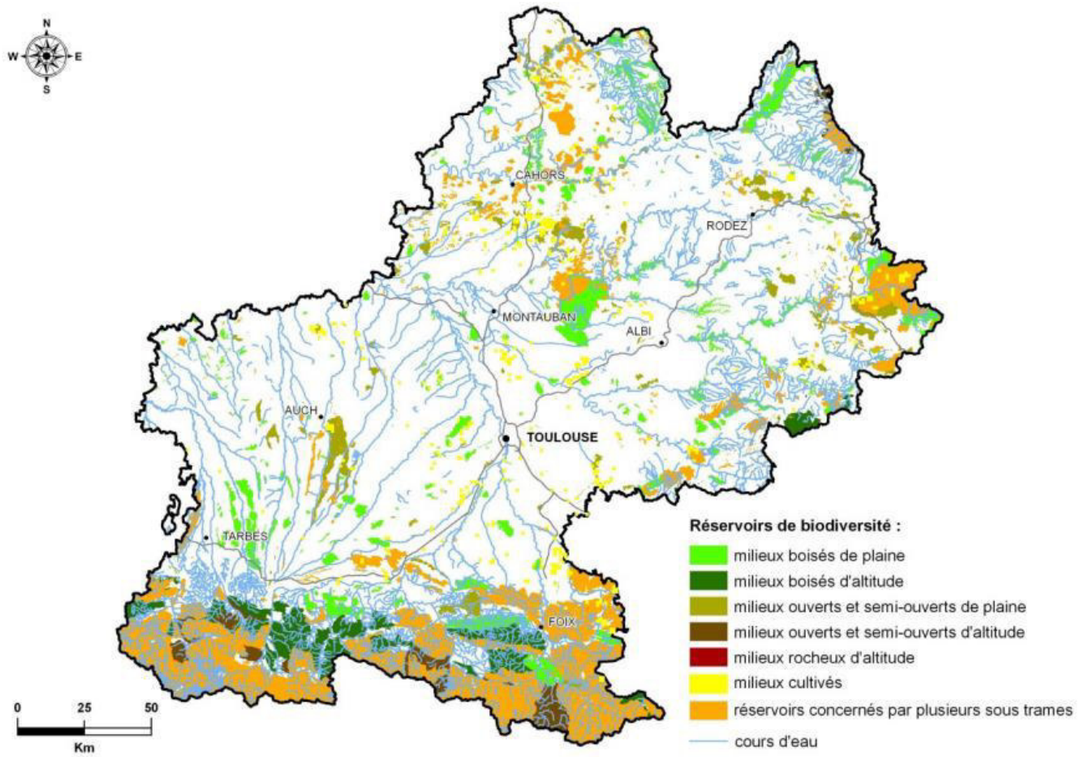


Figure 179 : Représentation de l'ensemble des réservoirs de biodiversité de la TVB de Midi-Pyrénées (données SRCE)

D'après le SRCE de Midi-Pyrénées, aucun corridor ne traverse l'aire d'étude. Néanmoins, il existe des corridors de milieux boisés de plaine situés à 1,3 km à l'est du site, ainsi que des corridors de milieux ouverts de plaine à 1,9 km au sud de l'aire d'étude.

À noter également qu'à proximité de l'aire d'étude, des milieux ouverts de plaine (à 1,6 km au nord-ouest) et un milieu boisé de plaine (à 2 km au sud) sont identifiés comme étant des réservoirs de biodiversité.

La trame bleue est bien représentée du fait de la présence du Tarn et de 2 affluents directs à proximité de l'aire d'étude. Concernant la trame verte, quelques corridors écologiques et réservoirs de biodiversité de plaine sont présents aux alentours de l'aire d'étude mais ne la recoupent pas.

Ainsi, l'enjeu le plus important en termes de continuité écologique concerne le Tarn. Les trames, et en particulier la trame bleue a été prise en compte dans l'élaboration du projet : l'objectif est de conserver les continuités écologiques. Pour cela, des mesures ont été prises pour la phase travaux avec notamment la réalisation des travaux lors de la période la plus adaptée et en minimisant l'impact en lit mineur. En effet, malgré la présence des piles en rivière, celle-ci ne bloque pas la continuité écologique et sédimentaire. De plus, des études sur le terrain ont été réalisées indiquant l'absence de frayères à brochet.

Le projet est ainsi jugé compatible avec le SRCE.

VII. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE LA MISE EN COMPATIBILITE DES DOCUMENTS D'URBANISME

VII.1. PREAMBULE

VII.1.1. Contexte de l'évaluation environnementale de la mise en compatibilité

La compatibilité du projet de reconstruction du pont sur le Tarn avec les règles d'urbanisme et de planification territoriale doit être évaluée au regard du PLU applicable au moment de l'enquête publique dans le respect de l'article L. 153-54 du Code de l'Urbanisme.

Les règles d'urbanisme et de planification sur les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières sont régies par un Plan Local d'Urbanisme dont la dernière procédure a été approuvée le 29 mars 2022 sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn et le 6 juillet 2023 sur la commune de Bessières.

Le présent chapitre a pour objet l'évaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU de la commune de Mirepoix-sur-Tarn et du PLU de la Bessières.

La mise en compatibilité des documents d'urbanisme doit permettre la réalisation de l'opération comprenant les travaux de démolition et de reconstruction du pont sur le Tarn et ses aménagements.

Le projet de reconstruction du pont sur le Tarn est compatible avec les orientations de ces deux PLU exprimées dans leur Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) respectifs.

Néanmoins, une analyse détaillée des dispositions réglementaires régissant le périmètre de l'opération a mis en lumière une incompatibilité ponctuelle avec les prescriptions et le plan de zonage associé.

A ce stade, les éléments recensés nécessitant d'évoluer sont :

- Une partie des espaces boisés classés (EBC) sur la commune de Bessières ;
- Une partie des espaces boisés classés (EBC) sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn.

Sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, le projet est compatible avec le règlement du PLU. En revanche, il nécessite le déclassement partiel d'un EBC, dans l'objectif de pouvoir réaliser le défrichement dans le cadre des travaux de reconstruction du pont. À ce titre, une mise en compatibilité du PLU de Mirepoix-sur-Tarn est nécessaire.

Sur la commune de Bessières, le projet est compatible avec le règlement du PLU. En revanche, il nécessite un déclassement partiel d'un EBC, dans l'objectif de pouvoir réaliser du défrichement dans le cadre des travaux de reconstruction du pont. À ce titre, une mise en compatibilité du PLU de Bessières est nécessaire.

L'analyse de cette compatibilité est disponible dans le chapitre VI.1 « Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et de planification opposables ».

VII.1.2. Cadre règlementaire

L'évaluation environnementale de la procédure de mise en compatibilité d'un PLU est mise en œuvre conformément aux articles suivants du Code de l'Urbanisme, dont des extraits sont rappelés ci-après :

- Article L.104-1 du Code de l'urbanisme

« Font l'objet d'une évaluation environnementale, dans les conditions prévues par la directive 2001/42/CE du Parlement européen et du Conseil, du 27 juin 2001, relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement, ainsi que ses annexes et par le présent chapitre : [...] 3° bis Les plans locaux d'urbanisme ; [...] »

- Article L.153-54 du Code de l'urbanisme

« *Une opération faisant l'objet d'une déclaration d'utilité publique, […], et qui n'est pas compatible avec les dispositions d'un plan local d'urbanisme ne peut intervenir que si :*

1° L'enquête publique concernant cette opération a porté à la fois sur l'utilité publique ou l'intérêt général de l'opération et sur la mise en compatibilité du plan qui en est la conséquence ;

2° Les dispositions proposées pour assurer la mise en compatibilité du plan ont fait l'objet d'un examen conjoint de l'État, de l'établissement public de coopération intercommunale compétent ou de la commune et des personnes publiques associées mentionnées aux articles L. 132-7 et L. 132-9. Le maire de la ou des communes intéressées par l'opération est invité à participer à cet examen conjoint. »

La déclaration d'utilité publique emporte approbation des nouvelles dispositions du plan.

D'après l'article R.104-11 du Code de l'urbanisme, les plans locaux d'urbanisme, dont le territoire comprend en tout ou partie un site Natura 2000, font l'objet d'une évaluation environnementale à l'occasion de leur mise en compatibilité, dans le cadre d'une déclaration d'utilité publique ou d'une déclaration de projet, lorsque la mise en compatibilité emporte les mêmes effets qu'une révision au sens de l'article L.153-31 du Code de l'urbanisme.

- L'article L153-31 du Code de l'urbanisme stipule :

Le plan local d'urbanisme est révisé lorsque l'établissement public de coopération intercommunale ou la commune décide :

1° Soit de changer les orientations définies par le projet d'aménagement et de développement durables ;
***2° Soit de réduire un espace boisé classé, une zone agricole ou une zone naturelle et forestière** ;*
3° Soit de réduire une protection édictée en raison des risques de nuisance, de la qualité des sites, des paysages ou des milieux naturels, ou d'une évolution de nature à induire de graves risques de nuisance.

4° Soit d'ouvrir à l'urbanisation une zone à urbaniser qui, dans les six ans suivant sa création, n'a pas été ouverte à l'urbanisation ou n'a pas fait l'objet d'acquisitions foncières significatives de la part de la commune ou de l'établissement public de coopération intercommunale compétent, directement ou par l'intermédiaire d'un opérateur foncier.

5° Soit de créer des orientations d'aménagement et de programmation de secteur d'aménagement valant création d'une zone d'aménagement concerté.

Le projet s'inscrit dans le cadre du 2° de l'article L153-31. En conséquence, les évolutions du PLU projetés dans le cadre de la mise en compatibilité emportent révision du PLU.

Le projet étant soumis à une DUP, une évaluation environnementale « plan et programme » s'avère nécessaire en plus de l'évaluation environnementale projet, l'application de l'article R.122-28 du Code de l'environnement est faite, lequel permet de porter une seule évaluation environnementale.

En application de l'article L.122-14 du Code de l'environnement, une procédure d'évaluation environnementale commune peut être mise en œuvre pour un projet subordonné à déclaration d'utilité publique ou déclaration de projet impliquant soit la mise en compatibilité d'un document d'urbanisme soit la modification d'un plan ou programme également soumis à évaluation environnementale, lorsque l'étude d'impact du projet contient l'ensemble des éléments mentionnés à l'article R.122-20 du Code de l'environnement.

Au regard des articles R.104-18 à R104-20, la présente évaluation environnementale comprend les pièces suivantes :

1. Une présentation résumée des objectifs du document, de son contenu et, s'il y a lieu, de son articulation avec les autres documents d'urbanisme et les autres plans et programmes mentionnés à l'article L. 122-4 du Code de l'environnement avec lesquels il doit être compatible ou qu'il doit prendre en compte – **Chapitres VII.2 et VII.3** ;

2. *Une analyse de l'état initial de l'environnement et des perspectives de son évolution en exposant notamment les caractéristiques des zones susceptibles d'être touchées de manière notable par la mise en œuvre du document* – **Chapitre VII.4** ;

3. *Une analyse exposant :*

a) Les incidences notables probables de la mise en œuvre du document sur l'environnement, notamment, s'il y a lieu, sur la santé humaine, la population, la diversité biologique, la faune, la flore, les sols, les eaux, l'air, le bruit, le climat, le patrimoine culturel architectural et archéologique et les paysages et les interactions entre ces facteurs – **Chapitre VII.5** ;

b) Les problèmes posés par l'adoption du document sur la protection des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement, en particulier l'évaluation des incidences Natura 2000 mentionnée à l'article L. 414-4 du Code de l'environnement – **Chapitre VII.6** ;

4. L'exposé des motifs pour lesquels le projet a été retenu au regard des objectifs de protection de l'environnement établis au niveau international, communautaire ou national et les raisons qui justifient le choix opéré au regard des solutions de substitution raisonnables tenant compte des objectifs et du champ d'application géographique du document – **Chapitre VII.7** ;

5. La présentation des mesures envisagées pour éviter, réduire et si possible, compenser s'il y a lieu, les conséquences dommageables de la mise en œuvre du document sur l'environnement – **Chapitre VII.5** ;

6. La définition des critères, indicateurs et modalités retenues pour suivre les effets du document sur l'environnement afin d'identifier, notamment à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et envisager, si nécessaire, les mesures appropriées – **Chapitre VII.8**;

7. Un résumé non technique des éléments précédents et une description de la manière dont l'évaluation a été effectuée – **Chapitre VII.9**.

VII.2. PRESENTATION RESUMEE DES OBJECTIFS DU PLU DE MIREPOIX-SUR-TARN, DE SON CONTENU ET DE SON ARTICULATION AVEC LES AUTRES DOCUMENTS D'URBANISME, PLANS ET PROGRAMMES

VII.2.1. Présentation résumée des objectifs du PLU de Mirepoix-sur-Tarn et de son contenu

Les règles d'urbanisme et de planification sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn sont régies par un PLU approuvé le 23 novembre 2006 dont la dernière procédure a été approuvée le 29 mars 2022 (1ière modification).

VII.2.2. Les grandes orientations du PLU au travers de son PADD

Le PADD du PLU de Mirepoix-sur-Tarn se décline en 4 axes stratégiques, à savoir :

- Organiser et structurer durablement l'attractivité résidentielle et engager un mode de développement urbain durable
  - Assurer un développement urbain diversifié, équilibré et cohérent ;
  - Favoriser une urbanisation économe en espace ;
  - Produire un urbanisme durable, qualitatif et innovant ;
- Favoriser le développement économique
  - Encourager le développement d'une économie présentielle au service des habitants ;
  - Développer l'offre touristique, valoriser le potentiel économique et élargir son rayonnement (en lien avec la démarche intercommunale de l'office de tourisme de Val' Aïgo) ;
  - Préserver l'économie agricole et encourager sa diversification ;
- Accompagner le développement résidentiel dans un espace solidaire
  - Adapter et anticiper l'offre en équipement et services publics aux évolutions démographiques et résidentielle du territoire ;
  - Renforcer le rôle fédérateur des espaces publics ;
  - Sécuriser et améliorer durablement les flux des hommes, des véhicules et de l'information ;
- Renforcer l'image du territoire à énergie verte/positive, inviter et mettre en scène la nature dans cet ensemble périurbain et préserver un cadre de vie rural autour d'une identité commune « Le Tarn »

  - Concilier développement urbain et préservation des fonctionnalités écologiques du territoire
  - Valoriser le patrimoine, le cadre de vie et les paysages autour d'un élément central : Le Tarn
  - Gérer et économiser durablement les ressources naturelles tout en préservant les risques et nuisances

Le projet de reconstruction du pont de Mirepoix est en cohérence avec les axes de développement proposés dans le cadre du PADD (pas d'incidence sur la stratégie de développement de la commune, prise en compte des risques et des nuisances, développement des mobilités douces, bonne intégration paysagère avec la mise en valeur du Tarn, etc.).

VII.2.3. Les zonages concernés

Le projet de reconstruction du pont sur le Tarn s'inscrit au droit des zones suivantes :

- Zones urbaines :
  - U1 : Centre-bourg historique
- Zones naturelles :
  - NL2 : Zone naturelle destinée à des espaces publics paysagers
  - NP : Zone naturelle protégée

La mise en compatibilité du PLU de Mirepoix-sur-Tarn se traduit ainsi par :

- Une modification (réduction) d'éléments graphiques : les EBC.

VII.2.4. Articulation du PLU de Mirepoix-sur-Tarn avec les autres documents d'urbanisme et de planification

La commune de Mirepoix-sur-Tarn concernée par le projet est couverte par :

- Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de l'agglomération toulousaine ;
- Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) ;
- Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires ;
- Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Adour-Garonne (SDAGE) ;
- Le SRADDET – Occitanie 2040.

Le PLU de Mirepoix-sur-Tarn a été élaboré en compatibilité avec les orientations des documents supra communaux : SCoT, Plans Climats Territoriaux (PCAET), SRCE, SRADDET, SDAGE (ancien). Concernant les approbations plus récentes du nouveau SDAGE, le PLU n'intègre pas ces documents à ce jour.

Toutefois, la mise en compatibilité ne présente pas d'autres incidences environnementales que celles liées au projet de reconstruction du pont sur le Tarn. Elle est donc, au même titre que l'opération, compatible avec les dispositions du nouveau SDAGE.

VII.3. PRESENTATION RESUMEE DES OBJECTIFS DU PLU DE BESSIERES, DE SON CONTENU ET DE SON ARTICULATION AVEC LES AUTRES DOCUMENTS D'URBANISME, PLANS ET PROGRAMMES

VII.3.1. Présentation résumée des objectifs du PLU de Bessières et de son contenu

Les règles d'urbanisme et de planification sur la commune de Bessières sont régies par un PLU approuvé le 1er janvier 2016. La dernière procédure a été approuvée le 6 juillet 2023.

VII.3.2. Les grandes orientations du PLU au travers de son PADD

Le PADD du PLU de Bessières se décline en 4 axes stratégiques, à savoir :

- Organiser et structurer durablement l'attractivité résidentielle et engager un mode de développement urbain durable
  - Assurer un développement urbain diversifié, équilibré et cohérent
  - Favoriser une urbanisation économe en espace
  - Produire un urbanisme durable, qualitatif et innovant
- Favoriser le développement économique
  - Accompagner le développement résidentiel d'une économie présentielle dynamique
  - Conforter, développer et valoriser les zones d'activités économiques et commerciales
  - Développer l'offre touristique, valoriser le potentiel économique et élargir son rayonnement (en lien avec la démarche intercommunale de l'office du tourisme de Val' Aïgo)
  - Préserver l'économie agricole et encourager sa diversification
- Accompagner le développement résidentiel dans un espace solidaire
  - Adapter et anticiper l'offre en équipement et services publics aux évolutions démographiques et résidentielle du territoire
  - Renforcer le rôle fédérateur des espaces publics
  - Sécuriser et améliorer durablement les flux des hommes, des véhicules et de l'information
- Renforcer l'image du territoire à énergie verte/positive, inviter et mettre en scène la nature dans cet ensemble périurbain et préserver un cadre de vie rural autour d'une identité commune « Le Tarn »
  - Concilier développement urbain et préservation des fonctionnalités écologiques du territoire
  - Valoriser le patrimoine, le cadre de vie et les paysages autour d'un élément central : Le Tarn
  - Gérer et économiser durablement les ressources naturelles tout en préservant les risques et nuisances

Le projet de reconstruction du pont sur le Tarn est en cohérence avec les axes de développement proposés dans le cadre du PADD (pas d'incidence sur la stratégie de développement de la commune, prise en compte des risques et des nuisances, développement des mobilités douces, bonne intégration paysagère avec la mise en valeur du Tarn, etc.).

VII.3.3. Les zonages concernés

Le projet de reconstruction du pont sur le Tarn s'inscrit au droit des zones suivantes :

- Zones naturelles :
  - NP : Zone naturelle protégée
  - N : Zone naturelle

La mise en compatibilité du PLU de Mirepoix-sur-Tarn se traduit ainsi par :

- Une modification (réduction) d'éléments graphiques : les EBC accompagnée.

VII.3.4. Articulation du PLU de Bessières avec les autres documents d'urbanisme et de planification

La commune de Bessières concernée par le projet est couverte par :

- Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de l'agglomération toulousaine ;
- Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) ;
- Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires ;
- Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Adour-Garonne (SDAGE) ;
- Le SRADDET – Occitanie 2040.

Le PLU de Bessières a été élaboré en compatibilité avec les orientations des documents supra communaux : SCoT, Plans Climats Territoriaux (PCAET), SRCE, SRADDET, SDAGE (ancien). Concernant les approbations plus récentes du nouveau SDAGE, le PLUm n'intègre pas ces documents à ce jour.

Toutefois, la mise en compatibilité ne présente pas d'autres incidences environnementales que celles liées au projet de reconstruction du pont sur le Tarn. Elle est donc, au même titre que l'opération, compatible avec les dispositions du nouveau SDAGE.

VII.4. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ET PERSPECTIVES DE SON EVOLUTION

L'aire d'étude est visible en page 7.

Le détail de l'état initial se trouve dans le chapitre III « Analyse de l'état initial du site et de son environnement ».

VII.4.1. Milieu physique

Thématiques	Principaux enjeux environnementaux recensés au sein de l'aire d'étude
Climat	Influences océaniques (hivers tempérés et précipitations abondantes au printemps, modérée en automne) et méditerranéennes (températures élevées et vent d'autan sec, étés secs et chauds)
Relief	Vallée du Tarn encadrée par des coteaux vallonnés. Altitude moyenne de 100 m NGF
Pollution des sols	Aucun site BASOL (sols pollués) et BASIAS (anciens sites industriels) recensés
Hydrogéologie	- 3 masses d'eau souterraines, dont une nappe libre (alluvions du Tarn) - Périmètre de protection éloignée de la prise d'eau dans le Tarn des captages de Béoune et Carles
Hydrologie	3 principaux cours d'eau : le Tarn, au sein de l'aire d'étude immédiate ainsi que les ruisseaux de Palmola et de Lauzat situés à proximité immédiate. L'aire d'étude est aussi concernée par 2 masses d'eau superficielles : « Tarn du confluent de l'Agout au confluent du Tescou », « Ruisseau de Palmola ».
Risques naturels	Deux PPRN mis en place par arrêté préfectoral sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn : • PPR « inondations » du 31/12/2008 : zone rouge • PPR « sécheresses » du 18/11/2011 : zone faiblement à moyennement exposée (B2) (unique zone définie par ce PPRS). Le pont sur le Tarn est concerné par la zone rouge définie au PPRi ainsi que par l'aléa de crue historique de 1930.
Milieu forestier	Les ripisylves jouent un rôle important en tant que corridor écologique mais aussi pour la fixation des berges. La préservation de cet habitat est donc importante, elle passe alors nécessairement par celle du cours d'eau et de sa dynamique.

VII.4.2. Milieu naturel

Thématiques	Principaux enjeux environnementaux recensés au sein de l'aire d'étude
Périmètres d'inventaires	• L'aire d'étude est incluse dans le périmètre Natura 2000, les enjeux écologiques y sont pressentis ; • Site inclus dans la ZNIEFF de type II ; • Existence de ZNIEFF de type I entre 1,5 km à 4,3 km de l'aire d'étude.
Habitats naturels	Majoritairement des habitats peu communs et peu diversifiés à enjeux faibles (prairies mésophiles, fourrés, ronciers, etc.) mais présence de deux habitats à forts enjeux : des boisements riverains et une prairie humide eutrophe.
Zones humides	L'aire d'étude est concernée par 1,13 ha de zones humides suivant le critère habitat, dont 0,78 ha suivant le critère sol et végétation sur la rive gauche du Tarn.

Flore	Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée et n'est pressentie sur le site, présence de 5 espèces exotiques envahissantes sur site qui peuvent représenter une menace pour la biodiversité autochtone
Arthropodes	Les habitats présents ne sont propices qu'à une entomofaune commune, les berges ne présentent pas un faciès favorable aux odonates protégés comme la Cordulie à corps fin, et les entités arborés ne présentent pas d'essences et de sujets propices à la reproduction de coléoptère d'intérêt.
Amphibiens	Le site d'étude n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens, cependant des boisements sont quant à eux propices à l'hibernage.
Reptiles	Le site d'étude présente des boisements, fourrés et lisières favorables à l'accomplissement du cycle biologique de nombreuses espèces communes de reptiles, 5 espèces sont pressenties sur le site dont une a été contactée.
Oiseaux	La ripisylve possède un fort intérêt pour l'avifaune patrimoniale en reproduction localement, le Tarn et ses berges constituent également un milieu sensible à grand potentiel pour la biodiversité.
Mammifères terrestre	Le Tarn, ses berges et ripisylves forment des habitats essentiels pour une mammofaune particulière dite semi-aquatique, la forêt riveraine est utilisée par l'ensemble des mammifères.
Chiroptères	Les habitats présentent un fort intérêt pour les chauves-souris. Les forets riverains abritant des arbres à cavité forme un corridor écologique majeur, une ressource en proies abondantes et des gîtes arboricoles.
Frayères	Les conditions hydromorphologiques ne sont donc pas satisfaisantes pour permettre le développement de frayères à Brochets et les 4 espèces protégées mentionnées dans la bibliographie ne sont pas considérées en reproduction aux abords de l'ouvrage.
Fonctionnalité écologiques	La trame bleue est bien représentée sur l'aire d'étude, principalement par la présence du Tarn qui traverse le site et de 2 affluents directs identifiés à proximité immédiate. Concernant la trame verte, quelques corridors écologiques et réservoirs de biodiversité de plaine (milieux boisés et ouverts) sont présents aux alentours de l'aire d'étude mais ne la recoupent pas.

VII.4.3. Milieu humain et cadre de vie

Thématiques	Principaux enjeux environnementaux recensés au sein de l'aire d'étude
Contexte socio-économique	- Croissance démographique en hausse sur les deux communes - Présence d'une zone urbanisée et de nombreuses habitations coté Mirepoix-sur-Tarn - L'aire d'étude est essentiellement marquée par des zones naturelles
Activités humaines	- Proximité du Parc d'Activités du Triangle avec la présence de nombreux commerces, à proximité de l'aire d'étude immédiate - Présence de zones naturelles au sein de l'aire d'étude et zones agricoles à proximité - Présence d'un établissement scolaire à Mirepoix-sur-Tarn et de 4 établissements scolaires à Bessières Toutes ces activités ont été impactées par l'effondrement de l'ancien pont.
Occupation des sols	Aire d'étude immédiate principalement occupée par le Tarn et sa ripisylve. Présence de quelques habitations à proximité
Réseaux divers	Les services liés à l'assainissement et à l'adduction d'eau potable sont assurés par Réseau 31 (gestion des eaux pluviales). Le réseau d'AEP, intercepte l'aire d'étude.
Risques technologiques et pollution	Aucune ICPE ni sites pollués dans l'aire d'étude
Déplacements, mobilité et trafic	- Plusieurs axes routiers ; - Desserte de transport en commun limitée, avec un allongement des temps de trajet dû à l'effondrement du pont ; - Déviations et allongement des temps de trajet pour les transports scolaires dues à l'effondrement du pont ; - Absence d'itinéraires cycles ou piéton sécurisés permettant le recours aux modes de déplacements doux.
Urbanisme	PLU de Mirepoix-sur-Tarn et PLU de Bessières : • Pont sur le Tarn situé au sein de zones naturelles définies aux PLU (NP, NL2, N). • EBC de part et d'autre du pont sur le Tarn et sur les deux communes. EVP traverse le pont sur la commune de Mirepoix.
Qualité de l'air	Pas de sources d'émissions polluantes significatives.
Ambiance sonore	L'aire d'étude n'est pas concernée par un Plan d'Exposition au Bruit.
Émissions lumineuses	Configuration typique des zones résidentielles à la lisière de zones naturelles ; Les lampadaires, éclairages publics et éclairages de sécurité sont les principales sources de lumière ; Éclairage limité dans les zones naturelles.
Gestion des déchets	La communauté de commune de Val'Aïgo met tout en œuvre pour assurer une gestion des déchets respectueuses de l'environnement en garantissant une qualité de vie optimale pour les résidents.
Paysage	L'aire d'étude se situe dans la vallée du Tarn, encadrée, au Nord-Est par les coteaux abrupts de Monclar et au Sud-Ouest par des larges terrasses alluviales. L'aire d'étude est quant à elle surtout marquée par des zones naturelles et la ripisylve sur les berges du Tarn et de quelques habitations à proximité, et par des zones agricoles situées en périphérie.

VII.4.4. Paysage et patrimoine

Thématiques	Principaux enjeux environnementaux recensés au sein de l'aire d'étude
Paysage	L'aire d'étude se situe dans la vallée du Tarn, encadrée, au Nord-Est par les coteaux abrupts de Monclar et au Sud-Ouest par des larges terrasses alluviales. L'aire d'étude est quant à elle surtout marquée par des zones naturelles et la ripisylve sur les berges du Tarn et de quelques habitations à proximité, et par des zones agricoles situées en périphérie.
Patrimoine	Aucun élément patrimonial intercepté (monument historique, site inscrit ou classé, …). Aucun site archéologique recensé.

VII.5. EVALUATION DES INCIDENCES DE LA MISE EN COMPATIBILITE ET MESURES MISES EN ŒUVRE POUR LES PLU

Seule la mise en compatibilité des PLU entre dans le cadre de l'évaluation environnementale « plan et programme ». Le chapitre qui suit se focalise ainsi sur ces documents de planification.

L'évaluation des incidences de la mise en compatibilité et les mesures mises en œuvre seront communes aux deux PLU, à savoir sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn et sur la commune de Bessières. En effet, il s'agit de procédures similaires dont l'objectif est le déclassement des EBC dans le cadre du projet de reconstruction du pont sur le Tarn.

Les incidences et les mesures identifiées seront donc similaires. Toutefois, si des différences sont identifiées, elles seront explicitées dans les paragraphes qui suivent.

VII.5.1. Rappel des principaux enjeux

Les principaux enjeux de la mise en compatibilité des PLU sont liés au milieu boisé et au milieu naturel avec la nécessité de déclasser une partie des EBC afin de procéder au défrichement nécessaire au projet de reconstruction du pont.

Il s'agit d'une étape nécessaire à la réalisation du projet. Les EBC à déclasser figurent sur les cartes suivantes.

Figure 180 : Périmètre des EBC à déclasser sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn

Figure 181 : Périmètre des EBC à déclasser sur la commune de Bessières

VII.5.2. Incidences sur le milieu physique et les mesures associées

Pour une compréhension globale des incidences du projet et les mesures associées, nous invitons le lecteur à se rapporter au chapitre V « Analyse des effets positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents, du projet sur l'environnement et mesure d'évitement, de réduction ou de compensation de ces effets ».

VII.5.2.1. Incidences sur le climat

La réalisation du projet nécessite le défrichement d'une partie des boisements sans possibilité d'évitement.

La mise en compatibilité sera réalisée dans l'objectif de pouvoir défricher ensuite. Ce défrichement sera compensé avec un reboisement. Ainsi la mise en compatibilité du PLU n'aura pas d'incidence sur le climat.

VII.5.2.2. Incidences sur la topographie et la géologie

La mise en compatibilité des PLU n'aura pas d'incidence sur la topographie et la géologie. Ce n'est que de manière localisée que le projet nécessitera des adaptations ponctuelles du terrain.

VII.5.2.3. Incidences sur les eaux superficielles et souterraines

La mise en compatibilité des PLU n'aura pas d'incidence sur les eaux superficielles et souterraines.

VII.5.2.4. Incidences sur les risques naturels

La mise en compatibilité des PLU n'aura pas d'incidence sur les risques naturels.

VII.5.2.5. Incidences sur les boisements

La réalisation du projet nécessitera le défrichement total de près de 4844m² dont environ 3 500m² classés en Espaces Boisés Classés, avec 443m² du côté de Mirepoix et 3069m² du côté de Bessières, d'où la nécessité de réaliser une mise en compatibilité des PLU. Cet impact reste toutefois limité au regard de la superficie des espaces boisés concernés.

Le projet fait l'objet d'une demande d'autorisation de défrichement.

Des mesures compensatoires seront également mises en place (Cf chapitre V.4.9). Sur ces surfaces compensatoires, l'objectif sera de récréer un boisement dans la continuité de la ripisylve existante. Un entretien régulier de ces parcelles sera également mis en place.

Un ratio de 2 est appliqué pour le calcul de la compensation. Ainsi, les besoins compensatoires du projet s'élèvent à 9 680 m².

Du reboisement sera réalisé sur une superficie de 5 420 m² sur la commune de Bessières. Un site complémentaire de 5,6ha a également été identifié sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn

La mise en compatibilité aura donc une incidence sur ces boisements étant donné que l'objectif principal de la mise en compatibilité est de pouvoir réaliser le défrichement. Mais cet impact reste modéré, du fait des surfaces impactées et de la compensation qui sera mise en place.

A l'issue des mesures de compensations les surfaces boisées seront plus importantes après la mise en compatibilité qu'avant, et ce pour chaque commune.

VII.5.3. Incidences sur le milieu humain, la santé humaine et le cadre de vie et mesures associées

Le projet de reconstruction du pont sur le Tarn va permettre une meilleure desserte du territoire, notamment en transport en commun, un développement des mobilités douces et une amélioration des activités économiques. Les effets attendus sont très positifs.

Ramenées aux objets de la mise en compatibilité, les incidences sont liées au déclassement des EBC.

Ces modifications sont donc sans incidences négatives sur le milieu humain.

Du fait de leur faible importance, les objets de la mise en compatibilité des PLU n'auront pas d'incidence notable sur la qualité de l'air, du fait notamment de la mise en place de mobilités douces et de la restauration des lignes de transport en commun.

Ces modifications n'auront pas d'incidences significatives sur l'ambiance acoustique.

VII.5.4. Incidences sur le milieu naturel et mesures associées

Il est à noter que le déclassement d'EBC en lui-même n'a pas d'impacts directs sur le milieu naturel ou sur le milieu physique. Cependant, ce déclassement est réalisé dans un contexte précis et dont l'objectif est de réaliser la reconstruction du pont sur le Tarn. Ainsi, le projet et ses travaux vont nécessairement avoir des impacts sur le milieu naturel et notamment sur la destruction potentielle des habitats des espèces et des individus. Mais aussi des impacts liés au dérangement (pollution sonore en phase travaux, augmentation de l'activité par le chantier, etc.).

Les mesures présentées sont surtout liées à la phase chantier, mais permettront de ne pas impacter le milieu naturel (que ces milieux soient classés en EBC ou non).

Une série de mesures a été définie selon la séquence ERC, afin de réduire les impacts bruts du projet sur la biodiversité.

Ces mesures sont présentées ci-dessous. Seules les mesures applicables aux EBC vont être présentées :

- **R2 :** Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt ;
- **R3 :** Gestion des risques de pollution accidentelle sur site ;
- **R4 :** Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux ;
- **R5 :** Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité ;
- **R6 :** Prise en compte des arbres gîtes sur la commune de Bessières ;
- **R8 :** Remise en état des humides sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn ;
- **R9 :** Installation de gîtes/nichoirs artificiels sur la commune de Bessières ;
- **R10 :** Adaptation des éclairages à la faune nocturne ;

Etant donné les faibles emprises à l'échelle de la commune, ces impacts sont considérés comme faibles et restreints aux emprises du projet. D'autant plus qu'il s'agit d'une reconstruction en lieu et en place de l'ancien pont, ce qui permet aussi de limiter les impacts en se basant sur des éléments existants.

VII.5.5. Incidences sur le paysage et mesures associées

La mise en compatibilité n'aura pas d'incidence direct sur le paysage.

En revanche, la réalisation du projet aura des incidences sur le paysage. Les travaux auront des impacts temporaires directs et indirects sur les perceptions paysagères du site. La mise en œuvre de mesures de réduction en phase travaux permettra de limiter les impacts sur le paysage. Les effets du projet sur ce dernier sont jugés modérés en phase travaux.

En phase exploitation, le projet aura un impact modéré sur les perceptions paysagères locales. Il s'agit toutefois d'une reconstruction en lieu et en place de l'ancien pont, il y avait donc déjà un ouvrage présent à cet emplacement avant son effondrement et cette reconstruction est attendue par les communes et les habitants. Son dimensionnement a été étudié afin de permettre la meilleure intégration paysagère possible.

En conclusion, les modifications apportées aux PLU se limitent strictement à permettre la réalisation du projet de reconstruction du pont sur le Tarn. Elles ne permettent pas la réalisation d'autres projets et n'entrainent pas d'autre incidence que celles liées au projet. Les effets du projet en lui-même font l'objet d'une analyse spécifique présentée dans le cadre de l'étude d'impact. L'étude d'impact expose l'ensemble des mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les effets dommageables du projet.

VII.6. ANALYSE DES PROBLEMES POSES PAR L'ADOPTION DU DOCUMENT POUR LA PROTECTION DES ZONES REVETANT UNE IMPORTANCE PARTICULIERE POUR L'ENVIRONNEMENT, EN PARTICULIER L'EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

La zone d'étude du projet s'inscrit à l'intérieur du réseau Natura 2000.

Le site d'étude concerné par le projet de reconstruction du pont de Mirepoix-sur-Tarn recoupe la ZSC *FR7301631 - Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou.*

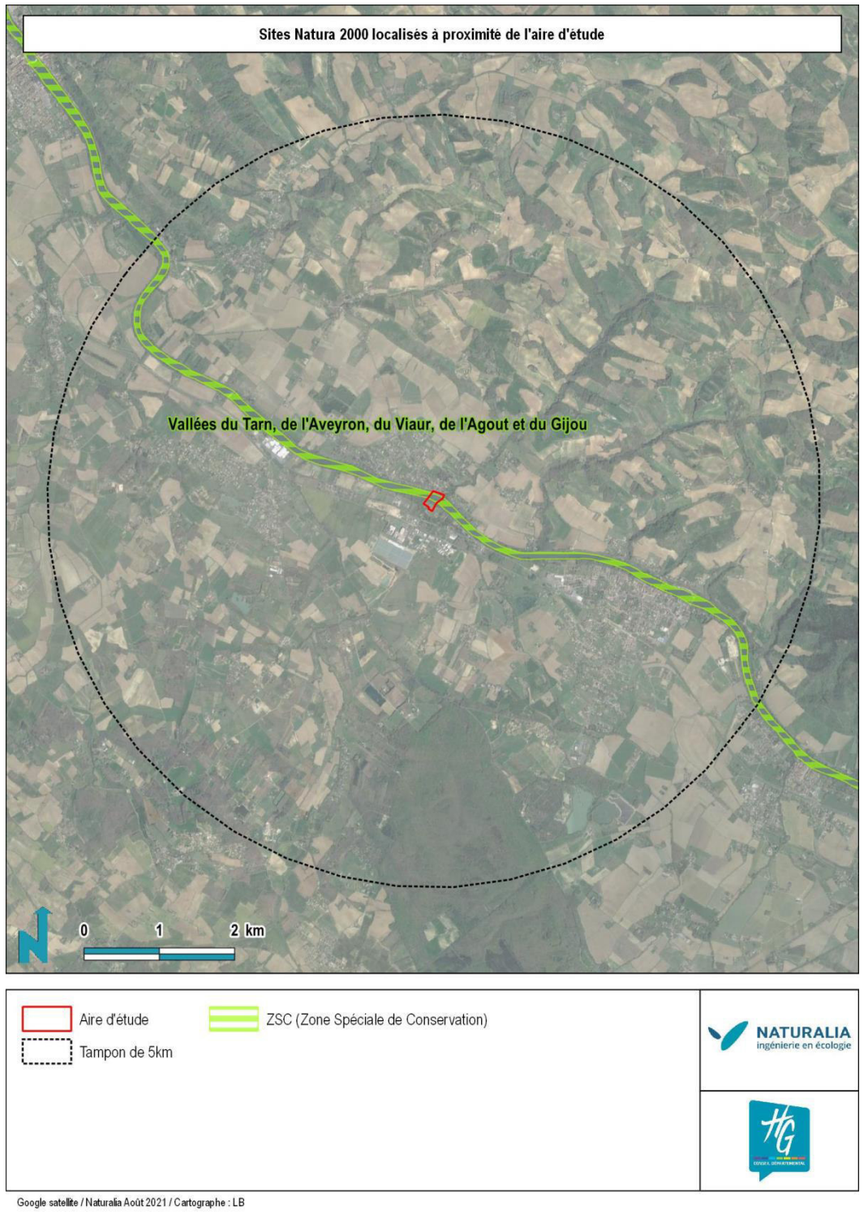


Figure 182 : carte de recensement des sites Natura 2000 à proximité du projet

L'évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000 est détaillée dans le chapitre XIII « Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000 ».

La mise en compatibilité des PLU n'a aucune incidence sur des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement, ici les sites Natura 2000.

VII.7. EXPOSE DES MOTIFS POUR LESQUELS LE PROJET A ETE RETENU

L'analyse globale des motifs du projet et les raisons qui justifient le choix opéré au regard des solutions de substitutions sont présentées dans le chapitre XI « Esquisses des principales solutions de substitution examinées et raisons du choix du projet ».

VII.8. CRITERES, INDICATEURS ET MODALITES RETENUES POUR SUIVRE LES EFFETS DU PROJET DE MISE EN COMPATIBILITE DU PLU DE MIREPOIX-SUR-TARN ET DE BESSIERES

Cette partie vise à définir les critères de suivi de la mise en compatibilité ; ces critères sont à distinguer des critères de suivi des mesures proposées dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet (étude d'impact).

L'objectif est de mesurer, postérieurement à la réalisation du projet, les effets réels de la mise en compatibilité des documents d'urbanisme sur l'organisation du territoire, afin d'en vérifier a posteriori la cohérence avec les effets attendus au moment de la réalisation de la présente étude.

Afin de pouvoir mettre en place des indicateurs de suivi, un « point zéro » devra être réalisé.

Plusieurs types de mesures de suivi sont à envisager :

- Suivi de l'état de l'environnement ;
- Suivi des prescriptions en matière d'environnement (orientations visant la préservation et la mise en valeur de l'environnement) ;
- Suivi des mesures de réduction ou de compensation des incidences négatives.

Ce suivi sera inclus au suivi environnemental de chantier.

VII.9. RESUME NON TECHNIQUE

Préambule	
Contexte de l'évaluation environnementale de la mise en compatibilité	Incompatibilité ponctuelle avec les prescriptions et le plan de zonage associé Les éléments recensés nécessitant d'évoluer sont : • Une partie des espaces boisés classés (EBC) sur la commune de Bessières ; • Une partie des espaces boisés classés (EBC) sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn. Détails dans le chapitre VII.1.1 « Contexte de l'évaluation environnementale de la mise en compatibilité »
Cadre réglementaire	Au regard des articles R.104-18 à R104-20, la présente évaluation environnementale comprend notamment « **Un résumé non technique des éléments précédents et une description de la manière dont l'évaluation a été effectuée** ». Détails du cadre réglementaire dans la partie VII.1.2 « Cadre réglementaire »
Présentation résumée des objectifs du PLU de Mirepoix-sur-Tarn, de son contenu et de son articulation avec les autres documents d'urbanisme, plans et programmes	
	PLU approuvé le 23 novembre 2006 – dernière procédure approuvée le 29 mars 2022 (1ière modification) 4 grands axes stratégiques Zonages concernés au niveau du projet : • Zones urbaines : o U1 : Centre-bourg historique • Zones naturelles : o NL2 : Zone naturelle destinée à des espaces publics paysagers o NP : Zone naturelle protégée Le PLU de Mirepoix-sur-Tarn a été élaboré en compatibilité avec les orientations des documents supra communaux : SCoT, Plans Climats Territoriaux (PCAET), SRCE, SRADDET, SDAGE (ancien). Concernant les approbations plus récentes du nouveau SDAGE, le PLU n'intègre pas ces documents à ce jour. Toutefois, la mise en compatibilité ne présente pas d'autres incidences environnementales que celles liées au projet de reconstruction du pont sur le Tarn. Elle est donc, au même titre que l'opération, compatible avec les dispositions du nouveau SDAGE.
Présentation résumée des objectifs du PLU de Bessières, de son contenu et de son articulation avec les autres documents d'urbanisme, plans et programmes	
	PLU approuvé 1er janvier 2016 – dernière procédure approuvée le 6 juillet 2024 4 grands axes stratégiques Zonages concernés au niveau du projet : • Zones naturelles : o NP : Zone naturelle protégée o N : Zone naturelle Le PLU de Bessières a été élaboré en compatibilité avec les orientations des documents supra communaux : SCoT, Plans Climats Territoriaux (PCAET), SRCE, SRADDET, SDAGE (ancien). Concernant les approbations plus récentes du nouveau SDAGE, le PLU n'intègre pas ces documents à ce jour. Toutefois, la mise en compatibilité ne présente pas d'autres incidences environnementales que celles liées au projet de reconstruction du pont sur le Tarn. Elle est donc, au même titre que l'opération, compatible avec les dispositions du nouveau SDAGE.
Etat initial	
Le tableau de synthèse de l'état initial se trouve dans le chapitre VII.4 « Etat initial de l'environnement et perspectives de son évolution ». L'état initial détaillé du site se trouve dans le chapitre III « Analyse de l'état initial du site et de son environnement ».	

Incidences et mesures	
Climat	Déclassement d'une partie des EBC dans l'objectif de pouvoir défricher une partie des boisements avec compensation – **pas d'impacts résiduels**
Topographie et géologie	**Pas d'incidences**
Eaux superficielles et souterraines	**Pas d'incidences**
Risques naturels	**Pas d'incidences**
Boisements	Incidences sur les boisements, actuellement classés en EBC qui seront défriché après la mise en compatibilité (3 500 m² environ en comptabilisant les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn) Impact modéré du fait des surfaces et de la compensation.
Santé humaine et cadre de vie	Effets positifs du projet sur la desserte du territoire, les transports en commun, les mobilités douces, etc. (la réalisation du projet est possible par le déclassement des EBC) Pas d'incidences notables sur la qualité de l'air et l'ambiance acoustique
Milieu naturel	Destruction potentielle des habitats des espèces et des individus Dérangement des espèces (pollution sonore, augmentation des activités à proximité, etc.) Impacts localisées et restreints aux emprises du projet Mesures applicables aux EBC : • **R2 :** Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt ; • **R3 :** Gestion des risques de pollution accidentelle sur site ; • **R4 :** Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux ; • **R5 :** Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité • **R6 :** Prise en compte des arbres gîtes sur la commune de Bessières ; • **R8 :** Remise en état des humides sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn ; • **R9 :** Installation de gîtes/nichoirs artificiels sur la commune de Bessières ; • **R10 :** Adaptation des éclairages à la faune nocturne ;
Paysage	La mise en compatibilité n'aura pas d'incidence direct sur le paysage, les impacts viendront de la réalisation du projet. Les modifications apportées aux PLU se limitent strictement à permettre la réalisation du projet de reconstruction du pont sur le Tarn : les travaux auront des impacts temporaires sur les perceptions paysagères du site. La mise en œuvre de mesures de réduction en phase travaux permettra de limiter les impacts sur le paysage. En phase exploitation, le projet aura un impact modéré sur les perceptions paysagères locales. Il s'agit toutefois d'une reconstruction en lieu et en place de l'ancien pont et son dimensionnement permet la meilleure intégration paysagère possible.
Analyse des problèmes posés par l'adoption du document pour la protection des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement, en particulier l'évaluation des incidences Natura 2000	
Chapitre VII.6 de l'évaluation environnementale de la mise en compatibilité L'évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000 est détaillée dans le chapitre XIII « Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000 ».	
Exposé des motifs pour lesquels le projet a été retenu	
Chapitre XIV « Esquisses des principales solutions de substitution examinées et raisons du choix du projet »	
Critères, indicateurs et modalités retenues pour suivre les effets du projet de mise en compatibilité du PLU de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières	
Chapitre X.8 « Critères, indicateurs et modalités retenues pour suivre les effets du projet de mise en compatibilité du PLU de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières »	

Les méthodes se trouvent dans le chapitre XV « Présentation des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées ».

VIII.ANALYSE DE LA VULNERABILITE DU PROJET

L'article R122-5 du Code de l'environnement définissant le contenu de l'étude d'impact indique que celle-ci doit comprendre :

« 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

[..] f)

Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique. »

VIII.1. ELEMENTS INTRODUCTIFS : DEFINITIONS ET METHODOLOGIES D'ANALYSE

Les termes de vulnérabilité, risques et sensibilité couvrent des notions complexes ne faisant pas l'objet d'un consensus sur les définitions.

Ils sont en effet utilisés par deux sphères de la recherche, celle sur le changement climatique et celle sur l'étude des risques naturels, qui utilisent parfois ces mêmes mots avec des terminologies différentes. À ce jour, il n'y a pas encore eu de rapprochement formel et de stabilisation des définitions entre les deux sphères et les définitions sont donc susceptibles d'évoluer au cours des prochaines années. Sont donc exposées ici, les définitions de ces termes.

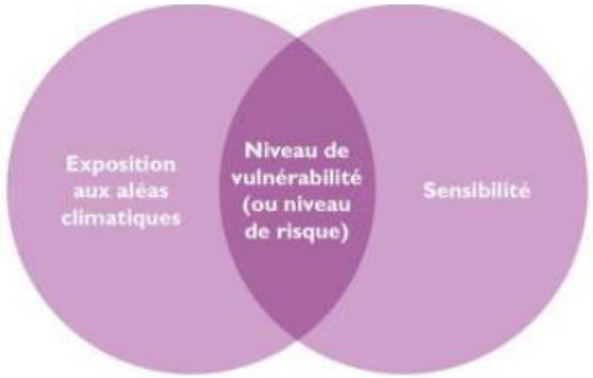


Figure 183 : Lien entre les notions d'exposition, de sensibilité et de vulnérabilité

VIII.1.1. Définitions des principaux termes

➢ **Le changement climatique**

Le changement climatique désigne l'ensemble des variations des caractéristiques climatiques en un endroit donné, au cours du temps : réchauffement ou refroidissement. Certaines formes de pollution de l'air, résultant d'activités humaines, menacent de modifier sensiblement le climat, dans le sens d'un réchauffement global. Ce phénomène peut entraîner des dommages importants : élévation du niveau des mers, accentuation des événements climatiques extrêmes (sécheresses, inondations, cyclones...), déstabilisation des forêts, menaces sur les ressources d'eau douce, difficultés agricoles, désertification, réduction de la biodiversité, extension des maladies tropicales, etc.

Selon le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), ce changement climatique s'accompagnerait :

- D'une perturbation du cycle de l'eau ;
- D'une augmentation de la fréquence et de l'intensité des catastrophes naturelles d'origine climatique (sécheresses, inondations, tempêtes, cyclones) ;
- D'une menace de disparition de certains espaces côtiers, en particulier les deltas, les mangroves, les récifs coralliens, les plages d'Aquitaine, etc. ;
- D'une diminution de 17,5 % de la superficie émergée du Bangladesh, de 1 % de celle de l'Égypte ;
- Favoriserait la recrudescence du paludisme, et l'extension de maladies infectieuses comme la salmonellose ou le choléra ;
- Accélérerait la baisse de la biodiversité : disparition d'espèces animales ou végétales.

Pour la France, les simulations réalisées par les experts de Météo France suggèrent que le changement climatique :

- Réduirait le caractère tempéré du climat avec un réchauffement moyen de l'ordre de 2° C ;
- Modifierait le régime des précipitations : augmentation de 20 % en hiver, diminution de 15 % l'été ;
- Et pourrait entraîner :
  - La disparition d'entre un tiers et la moitié de la masse des glaciers alpins au cours des cent prochaines années ;
  - Une réduction sensible du manteau neigeux dans les Alpes et les Pyrénées ;
  - Affaiblissement du Gulf Stream, avec comme conséquence un refroidissement sensible de notre façade océanique (- 4° C), ramenant les températures moyennes en France au niveau de celles atteintes lors de la dernière glaciation.

➢ **L'exposition**

L'exposition correspond à la nature, au degré, et à la durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans, …) des variations climatiques significatives auxquels un système est exposé. Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des ondes de tempête, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques. Ce sont ces variations que l'on étudie lorsque l'on cherche à obtenir des scénarios d'évolution du climat à horizon 2050 à l'échelle locale.

Évaluer l'exposition consistera donc à évaluer l'ampleur des variations climatiques auxquelles le territoire devra faire face, ainsi que la probabilité d'occurrence de ces variations climatiques / aléas. Les éléments exposés sont les éléments tangibles et intangibles d'un milieu (populations, bâtiments systèmes écologiques), susceptibles d'être affectés par un aléa naturel ou anthropique.

Exemple : En cas de vague de chaleur, l'ensemble de la population d'une ville sera exposé aux fortes températures, l'exposition sera la même pour tous, tant pour les personnes âgées que pour les plus jeunes.

➢ **La sensibilité**

La sensibilité au changement climatique fait référence à la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation…) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Les effets ou impacts d'un aléa peuvent être directs (par exemple une modification des rendements agricoles liée à un changement de la valeur moyenne, de l'amplitude ou de la variabilité de la température) ou indirects (par exemple des dommages causés par la fréquence accrue des inondations de zones côtières dues à l'élévation du niveau de la mer).

La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples paramètres : les activités économiques sur ce territoire, la densité de population, le profil démographique de ces populations… La sensibilité est inhérente à un territoire.
Exemple : En cas de vague de chaleur, un territoire avec une population âgée sera plus sensible qu'un territoire avec une forte proportion de jeunes adultes.

➢ **La vulnérabilité**

Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le degré auquel les éléments d'un système (éléments tangibles et intangibles, comme la population, les réseaux et équipements permettant les services essentiels, le patrimoine, le milieu écologique…) sont affectés par les effets des changements climatiques (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes). La vulnérabilité est

fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'exposition) à laquelle le système considéré est exposé et de la sensibilité de ce système.

Le niveau de vulnérabilité (ou niveau de risque dans la terminologie de la littérature relative aux risques naturels) s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition) et l'ampleur des conséquences (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu en un temps donné. Ainsi, l'évaluation de la vulnérabilité d'une exploitation agricole au changement climatique nécessite que l'on comprenne la façon dont le climat devrait changer (par exemple températures plus élevées, sécheresses plus fréquentes…), la sensibilité du système à ces changements (par exemple, la relation entre le rendement des cultures agricoles et la température).

L'adaptation au changement climatique consistera à réduire la sensibilité du système et donc à réduire sa vulnérabilité (par exemple en changeant de culture ou de variété).

➢ **Diagnostic de vulnérabilité au changement climatique**

Un diagnostic permet d'identifier et distinguer les signes observables d'une défaillance ou d'un problème et sa cause ou origine. Effectuer un diagnostic de vulnérabilité au changement climatique permet donc :

- D'évaluer qualitativement la vulnérabilité d'une organisation, d'une structure ou d'un territoire aux risques liés au changement climatique en étudiant notamment son exposition et sa sensibilité ;
- De hiérarchiser ce niveau de vulnérabilité lié aux différents impacts, par rapport à l'ampleur des conséquences et à la probabilité d'occurrence de ces impacts.

Le diagnostic de vulnérabilité est une première étape, préalable à l'élaboration d'un plan d'adaptation au changement climatique.

VIII.1.2. Méthodologie d'analyse de la vulnérabilité

La nécessité d'une action publique d'adaptation au changement climatique a été reconnue lors du Grenelle Environnement et suivie rapidement de travaux de planification. Le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique, lancé en juillet 2011 (valable jusqu'en 2015), a été suivi en 2012 de stratégies d'adaptation régionales élaborées dans le cadre des Schémas Régionaux Climat Air Energie (le SRCAE Midi-Pyrénées en cours a été approuvé en juin 2012). Depuis fin 2012, c'est au tour des collectivités territoriales infrarégionales d'élaborer et publier leurs plans d'action dans le cadre des Plans Climat Energie Territoriaux …

L'ADEME, dans le cadre de ses missions de lutte contre le changement climatique, renforce depuis 2010 ses actions et réflexions sur l'adaptation au changement climatique, portant à la fois sur l'accompagnement des collectivités territoriales et sur le développement de nouvelles connaissances sur les technologies de l'adaptation au changement climatique.

Une démarche d'analyse de vulnérabilité est proposée aux différents acteurs par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, dans le rapport « guide d'accompagnement du territoire pour l'analyse de sa vulnérabilité socioéconomique au changement climatique ». Celle-ci passe par trois grandes étapes présentées dans le schéma suivant :

- La caractérisation du territoire retenu ;
- L'application des outils proposés par le guide d'accompagnement (matrice de vulnérabilité, retour d'expérience) ;
- Et l'établissement du bilan (les résultats).

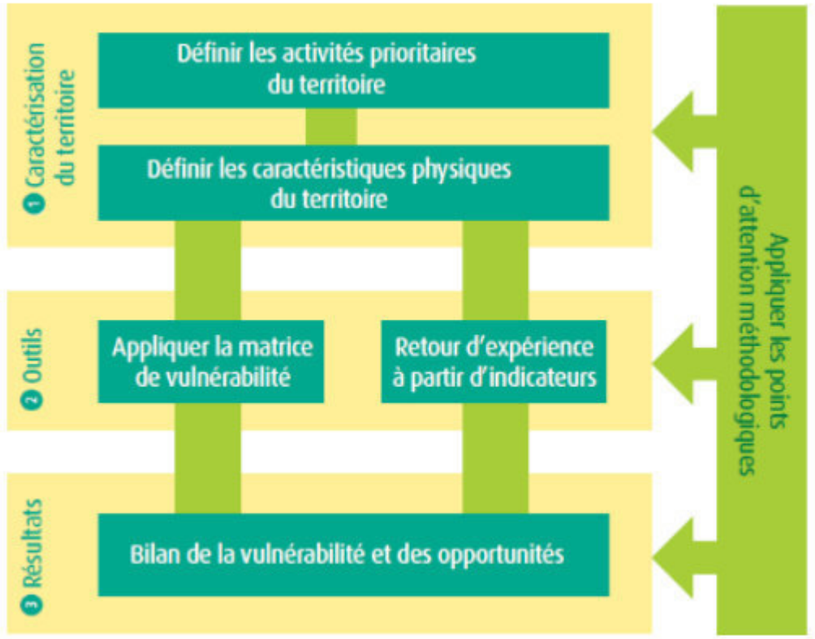


Figure 184 : Schéma des étapes à suivre pour l'analyse de la vulnérabilité (source : extrait du « guide d'accompagnement du territoire pour l'analyse de sa vulnérabilité socio-économique au changement climatique »)

VIII.1.3. Risque majeur – définition

Le risque majeur est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société. Il se définit par une **faible fréquence** du risque (l'homme et la société peuvent être d'autant plus enclins à l'ignorer que les catastrophes sont peu fréquentes) et des **enjeux** humains, économiques et/ou environnementaux **forts** (énorme gravité : nombre important de victimes, dommages de biens ou environnementaux).

L'existence d'un risque majeur est liée :

- D'une part à la présence d'un événement, qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique ;
- D'autre part à l'existence d'enjeux qui représentent l'ensemble des personnes et des biens (ayant une valeur monétaire ou non monétaire) pouvant être affectés par un phénomène. Les conséquences d'un risque majeur sur les enjeux se mesurent en termes de vulnérabilité.

Le risque majeur est classé en 3 catégories :

- **Risques naturels** : avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, cyclone, tempête, séisme, etc. ;
- **Risques technologiques d'origine anthropique** : ils regroupent les risques industriel, nucléaire, biologique, rupture de barrage, etc. ;
- **Risques de transports collectifs** (personnes, matières dangereuses) qui sont assimilables à des risques technologiques.

VIII.2. ANALYSE DE LA VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les derniers travaux du Groupe d'Expert International sur l'Évolution du Climat (GIEC) évaluent le réchauffement climatique à la fin du 21ème siècle dans la fourchette probable :

- De 0,3 à 1,7 ° pour le scénario optimiste ;
- De 2,6 à 4,8 pour le scénario pessimiste.

Le changement climatique est susceptible d'induire des évènements climatiques de type :

- Amplification des phénomènes canicule/froid/sècheresse ;
- Inondations, glissements de terrains ;
- Vents et tempêtes (intensité et fréquences) ;
- Humidité ;
- Évolution géographique et des fréquences des conditions extrêmes (températures, brouillards, salins, sirocco…)
- Modification du paysage (végétation, sols) liée au climat pouvant accentuer le changement climatique local.

Dans la région, le changement climatique se traduit surtout par des températures moyennes à la hausse, des sécheresses et des inondations plus intenses et plus fréquentes.

Le projet prévoit, dans sa conception, l'ensemble des mesures afin de protéger le projet au regard du changement climatique, notamment au regard des averses, des vents et de la modification du paysage.

Ces aspects ont été pris en compte dans la conception du projet. En effet, ils ont été dimensionnés avec une marge supplémentaire afin de laisser transiter les débits en cas de crue plus importante (une étude hydraulique a été réalisée). La forme elle-même de l'ouvrage a intégré ces éléments : il s'agit d'un ouvrage longiligne avec peu d'éléments en hauteur contrairement à l'ancien pont afin de réduire les risques en cas de vents plus forts. Et les bassins de retenus des eaux ont été dimensionnés pour accueillir les eaux de ruissellement en cas de fortes précipitations.

Des dispositions ont été prises dans le dimensionnement afin d'intégrer les risques supplémentaires liés au changement climatique. Ainsi, la vulnérabilité du projet aux évolutions du climat peut être considérée comme faible.

VIII.3. VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX RISQUES D'ACCIDENTS ET/OU AUX CATASTROPHES MAJEURES

L'objectif de ce paragraphe est de proposer en conformité avec la législation *« une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence. »*

VIII.3.1. Définitions du contexte général

Un accident majeur est, en France, selon la directive européenne n°96/82 du 9 décembre 1961 et l'arrêté du 10 mai 2002 :

- Un événement tel qu'une émission (de gaz, de produit radioactif, d'agent pathogène, de polluant), un incendie ou une explosion d'importance majeure ;
- Résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation d'un établissement ;
- Entraînant pour la santé humaine, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'établissement, et/ou pour l'environnement un danger grave, immédiat ou différé ;
- Et faisant intervenir une ou plusieurs substances dangereuses.

Le projet n'est pas concerné par un périmètre de prévention des risques technologiques (PPRT).

L'existence d'un risque majeur est liée :

- D'une part à la présence d'un événement, qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique ;
- D'autre part à l'existence d'enjeux, qui représentent l'ensemble des personnes et des biens (ayant une valeur monétaire ou non monétaire) pouvant être affectés par un phénomène. Les conséquences d'un risque majeur sur les enjeux se mesurent en termes de vulnérabilité.

Un risque majeur est caractérisé par sa faible fréquence et son énorme gravité. Les trois catégories de risques majeurs sont :

- Les risques naturels : avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, cyclone, tempête, séisme et éruption volcanique ;
- Les risques technologiques : d'origine anthropique, ils regroupent les risques industriels, nucléaires, biologiques, liés aux ruptures de barrages... ;
- Les risques de transports collectifs (personnes, matières dangereuses), qui sont assimilables à des risques technologiques.

Pour fixer les idées, une échelle de gravité des dommages a été produite par le ministère de l'Écologie et du Développement durable. Ce tableau permet de classer les événements naturels en six classes, depuis l'incident jusqu'à la catastrophe majeure.

Classe		Dommages humains	Dommages matériels
0	Incident	Aucun blessé	Moins de 0,3 M€
1	Accident	Un ou plusieurs blessés	Entre 0,3 M€ et 3 M€
2	Accident grave	1 à 9 morts	Entre 3 M€ et 30 M€
3	Accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30 M€ et 300 M€
4	Catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300 M€ et 3 000 M€
5	Catastrophe majeure	1 000 morts et plus	3 000 M€ et plus

Figure 185 : Échelle de gravité des dommages (source : ministère de l'Écologie et du Développement Durable).

Ainsi, selon le ministère de l'Écologie et du Développement durable, une catastrophe majeure est un évènement provoquant la mort de plus de 1 000 personnes et/ou de plus de 3 000 M€ de dommages matériels.

VIII.3.2. Cas du projet de reconstruction du pont de Mirepoix-sur-Tarn

Le périmètre de reconstruction du pont sur le Tarn est concerné par les risques majeurs suivants :

- **Le risque inondation par crue à débordement lent du cours d'eau du Tarn**

L'aire d'étude est concernée par la présence de zones inondables cartographiées à l'échelle de l'ancienne région Midi-Pyrénées. Cette Cartographie Informative des Zones Inondables (CIZI) nous renseigne sur la fréquence des crues et se décline en 4 classes : le lit mineur, la crue très fréquente (d'ordre annuelle), la crue fréquente (période de retour de 5 à 15 ans) et la crue exceptionnelle.

D'après le Plan de Prévention du Risque inondation (PPRi) applicable sur le bassin de risque des communes de Buzet-sur-Tarn, **Bessières, Mirepoix-sur-Tarn**, la Magdelaine-sur-Tarn, Layrac-sur-Tarn, Villematier, Bondigoux et Villemur-sur-Tarn, approuvé par arrêté préfectoral le 31 décembre 2008, le pont sur le Tarn est concerné par la zone rouge. Celle-ci caractérise les zones non urbanisées soumises à un aléa fort d'inondation du Tarn ou d'un de ses affluents étudiés. Cette zone est vouée à l'expansion des crues en vue notamment de ne pas aggraver les phénomènes d'inondation en aval, d'autant qu'il est aussi nécessaire de ne pas augmenter les enjeux exposés compte tenu du niveau d'aléa.

Conformément au règlement du PPRi, le stockage de matières dangereuses ne se fera pas dans les zones sensibles tout comme les décharges d'ordures ménagères, déchets industriels et produits toxiques.

Dans cette zone, sont autorisés par l'article 3.1.5, les ouvrages destinés à assurer le franchissement des cours d'eau par les voies de communication sous réserve de dimensionner ces ouvrages pour permettre le transit des débits correspondant au moins à la plus grosse crue connue.

Ainsi, le pont sur le Tarn a été dimensionné de façon à laisser transiter les débits correspondant au moins à la plus grosse crue connue, soit la crue de 1930.

- **Le risque lié aux remontées de nappe**

L'aire d'étude est située dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe.

- **Le risque mouvement de terrain et tassements différentiels**

L'ensemble de l'aire d'étude est situé dans une zone d'aléa fort concernant le retrait et gonflement d'argile.

Sur les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières, ce risque est règlementé par un Plan de Prévention des Risques Sécheresse, approuvé par arrêté préfectoral le 18 novembre 2011.

L'aire d'étude est concernée par l'unique zone définie par ce PPRS, **zone faiblement à moyennement exposée (B2).**

Le projet n'aura pas d'effet amplificateur sur un phénomène de mouvement de terrain. Une étude géotechnique a été réalisée et des mesures constructives seront prises afin de répondre aux conclusions de ce rapport pour assurer la pérennité de cette construction dont notamment des fondations suffisamment profondes, et adaptées au sol.

- **Le risque sismique de niveau 1**

Les deux communes de l'aire d'étude sont concernées par un risque sismique de niveau 1, soit un risque considéré comme très faible. Et le projet n'entrainera pas de risque supplémentaire.

Les dispositions spécifiques à cet ouvrage sont bien connues et intégrées à la conception du projet. Ainsi, l'exposition des usagers au risque de catastrophe majeur reste assez faible.

- **Les risques technologiques et de pollution des sols**

Concernant les risques technologiques, l'état initial du site a permis d'établir que le projet n'était concerné par aucun risque technologique ni sites ou sols pollués. **Il ne présente donc pas de vulnérabilité particulière vis-à-vis de ces risques.**

IX. ANALYSE DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Un travail de **comparaison de l'état de l'environnement** est mené selon deux situations projetées : **l'une avec la mise en œuvre du projet et l'autre en l'absence de mise en œuvre de ce même projet**.

Il est défini dans **l'art R.122-5 du Code de l'Environnement** précisant le contenu de l'étude d'impact :

« 3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles. »

Les précédents chapitres (Cf. Chapitre III) ont permis de dresser un diagnostic de l'état actuel de l'environnement fondé sur la description de facteurs représentatifs des fonctionnements et dynamiques actuels. Ce diagnostic cible les aspects pertinents de l'environnement du territoire dans lequel le projet s'insère. À ce titre, et tel que défini dans **l'article R 122-5**, il constitue l'état initial.

L'étude d'impact doit apporter une analyse prospective de l'évolution de l'état initial de l'environnement sans la réalisation du projet afin de pouvoir comparer cette évolution avec celle induite par le projet. Ce chapitre consiste donc en un exercice prospectif visant à apprécier les évolutions probables de l'environnement (amélioration, stagnation, dégradation/maintien…), avec et sans la mise en œuvre du projet, par rapport à l'état initial qui a été préalablement défini.

Afin d'en faciliter la lecture, ce chapitre est structuré selon les mêmes thématiques que celles ayant permis l'établissement de la situation, mais sous forme de tableau. Pour chacune d'elles est décrite l'évolution probable de l'état actuel de l'environnement sans la réalisation du projet agrémenté d'un rappel des principaux effets du projet sur l'environnement.

IX.1. MILIEU PHYSIQUE

	Évolution sans mise en œuvre du projet	Évolution avec mise en œuvre du projet
Climat	L'aire d'étude est située en région toulousaine, le climat est soumis aux influences océaniques (hivers tempérés et précipitations abondantes au printemps, modérée en automne) et méditerranéennes (températures élevées et vent d'autan sec, étés secs et chauds). Sous l'effet du réchauffement climatique, la région pourrait connaitre des modifications notables, telles que des variations dans les schémas de précipitations, des périodes de forte chaleur de plus en fréquentes et potentiellement des impacts sur la biodiversité locale. Ces changements climatiques pourraient également influencer les pratiques agricoles et les ressources en eau. Sans mise en œuvre du projet et avec l'application des lois et des directives en vigueur dans la région, ces changements pourraient être plus modérés contribuant ainsi à atténuer les impacts potentiels du réchauffement climatique sur l'aire d'étude.	Le projet n'est pas de nature à modifier les évolutions climatiques globales observées et pressenties. Celles-ci se poursuivront selon les mêmes caractéristiques avec et sans mise en œuvre du projet. En effet, malgré des déplacements plus fréquents sur le pont en phase exploitation, le trafic ne sera pas augmenté de façon significative et sera similaire au trafic qui était observé avant l'effondrement de l'ancien pont. Il permettra de simplifier et de fluidifier le trafic entre les 2 communes. De plus, la conception du nouveau pont intègre les mobilités douces.
Relief	L'altitude de l'aire d'étude varie entre 80 m NGF et 110 m NGF. Le relief devient de plus en plus	Le projet entraîne des modifications très localisées liés aux remblais, dans les

	vallonné en s'éloignant du cours d'eau. La topographie ne subira pas de modifications significatives sans la mise en œuvre du projet de reconstruction du pont sur le Tarn. Les grandes unités topographiques maintiendront leur configuration actuelle, car l'échelle d'évolution de ces caractéristiques ne correspond pas à l'échelle temporelle du projet	autres secteurs la topographie initiale du site est respectée. Le projet n'est pas de nature à modifier significativement les caractéristiques topographiques locales.
Pollution des sols	En l'absence de mise en œuvre du projet, le risque lié à la pollution des sols conservera ses caractéristiques.	Le projet n'entrainera pas de modifications particulières étant donné que des précautions seront prises en phase travaux et qu'en phase exploitation, les eaux pluviales seront traitées.
Hydrogéologie	En l'absence de la mise en place du projet, la dynamique actuelle des masses d'eau souterraines conservera ses caractéristiques.	Suites aux mesures qui seront prises pour la réalisation du projet, notamment au moment des travaux et par rapport au dimensionnement de l'ouvrage, la mise en œuvre du projet n'aura pas d'impact sur les masses d'eau souterraines
Hydrologie	En l'absence de la mise en place du projet, la dynamique actuelle de l'eau, en particulier dans la proximité du Tarn, conservera ses caractéristiques.	La mise en œuvre du projet pourrait avoir un impact sur la qualité des cours d'eau. Cependant, des dispositions seront mises en œuvre (traitement des eaux de ruissellement…) pour ne pas impacter les cours d'eau. Ainsi, le projet n'influera pas ou peu sur le contexte hydrologique.
Risques naturels	Le site du projet est principalement concerné par le risque inondation, par le risque de remontées de nappes et par le risque lié aux retraits-gonflement des argiles. Compte tenu des effets induits par le changement climatique la survenue d'épisodes de pluies intenses ou de sècheresse pourrait être amené à se multiplier et ainsi à accentuer les risques existants	La conception du projet intègre les risques naturels identifiés. Le projet n'influera pas sur les risques naturels.

Tableau 60 : Évolution du milieu physique avec et sans la mise en œuvre du projet

IX.2. MILIEU NATUREL

	Évolution sans mise en œuvre du projet	Évolution avec mise en œuvre du projet
Milieu Naturel	Sans mise en œuvre du projet, les corridors de déplacements pour la faune et les habitats naturels seront maintenus.	La mise en œuvre du projet entraine la destruction d'une surface significative de forêt riveraines de Frênes et de Peupliers constituant un habitat de reproduction favorable pour de nombreuses espèces protégées ainsi qu'un habitat humide. La présence du pont entraine un obstacle aux continuités écologiques formées par le Tarn et sa ripisylve.

Tableau 61 : Évolution du milieu naturel avec et sans la mise en œuvre du projet

IX.3. MILIEU HUMAIN

	Évolution sans mise en œuvre du projet	Évolution avec mise en œuvre du projet
Contexte socio-économique	Sans mise en œuvre du projet, il est probable que le contexte démographique augmente légèrement, en suivant les tendances de ces dernières années.	Le projet permettra d'améliorer la desserte du territoire et, à terme, son attractivité. Il n'est toutefois pas attendu d'évolution significative de la démographie suite à la réalisation du projet
Activités humaines	Sans mise en œuvre du projet visant à restaurer la circulation sur le Tarn, l'activité économique ne progressera probablement pas : le centre de la commune de Mirepoix-sur-Tarn, où se trouve la majorité des commerces est moins bien desservi, du fait de l'effondrement de l'ancien pont. Les déplacements entre Mirepoix-sur-Tarn et Bessières continueront à être plus longs pour certains trajets, notamment pour desservir les infrastructures scolaires sur certaines lignes.	La mise en place du projet permettra de restaurer la desserte du territoire perturbée par l'effondrement de l'ancien pont. Le nouveau pont permettra en particulier de desservir à nouveau efficacement la zone d'activités du Triangle et ses entreprises.
Occupations des sols	Sans la mise en œuvre du projet, la situation demeure inchangée.	La mise en œuvre du projet ne sera pas à l'origine de changements majeurs dans l'occupation des sols. Des modifications seront tout de même à prendre en compte, notamment pour les parcelles qui seront défrichées afin de permettre la reconstruction du pont.
Réseaux divers	Sans mise en œuvre du projet, les équipements et les réseaux d'eau potable et d'assainissement demeurent inchangés.	Avec la mise en œuvre du projet, un raccordement au réseau existant sera réalisé. Ainsi, des volumes d'eau plus importants arriveront au réseau en cas d'évènements pluvieux. Ceci n'aura pas d'impact sur son bon fonctionnement : des dispositions ont été prises afin de ne pas mettre en charge le réseau existant (bassin de stockage notamment).
Risques technologiques et pollution	Sans la mise en œuvre du projet, la situation demeure inchangée.	Le projet ne sera pas à l'origine de nouveaux risques technologiques. Il n'est pas de nature à faire évoluer significativement la situation.
Déplacements, mobilité et trafic	Sans mise en œuvre du projet, la situation des déplacements, de la mobilité et du trafic restera inchangée, caractérisée par des déviations (pour certaines lignes de transport en commun, de transport scolaire, pour les habitants, etc.) et des temps de trajet qui peuvent être allongés.	La mise en place du projet permettra de faciliter les déplacements, réduire les temps de trajet, de retrouver un fonctionnement « classique » des transports en commun et des transports scolaires mais aussi de développer les mobilités douces.
Compatibilité avec les documents d'urbanisme	Sans mise en œuvre du projet, il n'y aura pas la nécessité de réaliser une mise en compatibilité des PLU et le site restera conforme aux documents d'urbanisme	Une mise en compatibilité des PLU sera nécessaire afin de pouvoir utiliser certaines parcelles naturelles.

Tableau 62 : Évolution du milieu humain avec et sans la mise en œuvre du projet

IX.4. SANTE HUMAINE ET CADRE DE VIE

	Évolution sans mise en œuvre du projet	Évolution avec mise en œuvre du projet
Qualité de l'air	Sans la mise en œuvre du projet, la situation reste inchangée.	La réalisation du projet permettra de restaurer les circulations et de retrouver le fonctionnement préexistant avant l'effondrement du pont en matière de flux routiers. Le projet est également favorable aux modes de déplacements doux et incite à l'usage du vélo notamment.
Ambiance sonore	Sans la mise en œuvre du projet, la situation reste inchangée.	La réalisation du projet permettra un retour à la situation avant l'effondrement du pont. La vitesse sera limitée et des aménagements encourageant aux modes de déplacements doux seront mis en œuvre sur le nouveau pont.
Émissions lumineuses	Sans la mise en œuvre du projet, la situation reste inchangée.	Le projet ne sera pas à l'origine de changements significatifs concernant les émissions lumineuses.
Gestion des déchets	Sans la mise en œuvre du projet, la situation reste inchangée.	Le projet sera à l'origine de déchets supplémentaires lors des travaux. Au moment de la phase exploitation, le projet ne sera pas à l'origine de déchets supplémentaires. Ainsi, la situation restera inchangée.

Tableau 63 : Évolution de la santé humaine et du cadre de vie avec et sans mise en œuvre du projet

IX.5. PAYSAGE ET PATRIMOINE

	Évolution sans mise en œuvre du projet	Évolution avec mise en œuvre du projet
Paysage	Aucune évolution significative ne sera observée.	La mise en œuvre du projet va entrainer une modification du paysage, Toutefois, s'agissant d'une reconstruction en lieu et place, le projet n'engendrera aucune modification majeure du paysage. En effet, le projet retenu est le plus longiligne, sans architecture haute contrairement à l'ancien pont. Il permet également de conserver une vue dégagée sur la vallée du Tarn sans créer d'obstacle visuel majeur
Patrimoine architectural, culturel et archéologique	Aucune évolution significative du patrimoine architectural, culturel et archéologique local connu n'est pressenti.	Aucun élément patrimonial, architectural ou culturel n'est présent au droit du projet, la mise en œuvre de celui-ci n'entrainera donc pas de changement.

Tableau 64 : Évolution du paysage et du patrimoine avec et sans la mise en œuvre du projet

X. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

X.1. PROJETS IDENTIFIES ET SUSCEPTIBLES D'ENTRER DANS LE CHAMP REGLEMENTAIRE

X.1.1. Définition des autres projets connus

Le recensement des « autres projets connus » a été établi selon la définition donnée par le 5e) de l'article R.122-5-II du Code de l'environnement :

« 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

e) du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- *ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenus caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

Il découle de cette définition que doivent être pris en compte :

- les projets ayant fait l'objet d'un document d'incidences et d'une enquête publique au titre de la police de l'eau (article R.214-6 du code de l'environnement) ;
- les projets ayant fait l'objet d'une étude d'impact avec publication de l'avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement.

Selon les dispositions de l'article R.122-6 du Code de l'environnement, cette autorité administrative de l'État peut être, en fonction de la procédure d'autorisation de l'opération :

- le Ministre chargé de l'environnement ;
- le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) ;
- le Préfet de région.

On déduit aussi de ces définitions que les projets autorisés ou déclarés d'utilité publique, ainsi que les projets qui sont en phase de réalisation, sortent du champ d'application de l'analyse des effets cumulés.

Ce type de projets « existants » est de fait pris en compte dans l'analyse de l'état initial de l'environnement et de son évolution prévisible.

X.1.2. Méthodologie pour le choix des projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés

Une recherche a été réalisée pour identifier les projets entrant dans le cadre réglementaire de cette analyse.

Au regard de la localisation du projet de reconstruction du pont sur le Tarn, les projets référencés sur les sites de la Mission Régionale d'Autorité environnementale de la région Occitanie (https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-r310.html) ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale entre 2018 et 2024 sur les communes localisées dans un rayon de 10 km autour de notre zone d'étude.

Les ressources numériques ont été consultées le 16/05/2023.

Récapitulatif des projets recensés en vue de l'analyse des effets cumulés :

Projets	Référence de l'avis et date d'émission	Retenu OUI/ NON	Justification
Projet de construction d'une canalisation de gaz naturel entre Villariès et Albi et de mise en compatibilité de trois Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) (31 et 81)	07 mars 2024	NON	15 km de Villariès Trop éloigné de l'aire d'étude
Projet de déviation de la RD 630 à Bessières et Buzet sur Tarn (31)	16 novembre 2023	OUI	- Situé à proximité immédiate de l'aire d'étude - Projet routier en cohérence avec le projet de reconstruction du pont
Projet de plateforme de transit, de traitement et de valorisation de terres et de sédiments inertes et non inertes à Bessières (31)	16 novembre 2023	OUI	
Projet de lotissement "l'Argentière" incluant un défrichement de 4.5 ha sur la commune de Labastide Saint Sernin (31)	17 septembre 2021	NON	- Trop éloigné de l'aire d'étude (15 km)
Projet de création d'une plateforme logistique sur le territoire des communes de Saint Jory et Bruguières (31)	18 mars 2021	NON	- Trop éloigné de l'aire d'étude (22 km)

Tableau 65 : Projets recensés pouvant faire l'objet de l'analyse des effets cumulés

X.2. PROJETS IDENTIFIES POUR L'ANALYSE

Les projets entrant dans l'analyse des effets cumulés sont les suivants :

- Projet de déviation de la RD 630 au niveau des communes de Bessières et de Buzet-sur-Tarn en Haute-Garonne
- Projet de plateforme de transit, de traitement et de valorisation de terres et de sédiments inertes et non inertes à Bessières (31)

X.3. DESCRIPTION DES PROJETS RETENUS POUR L'ANALYSE

- **Projet de déviation de la RD 630 au niveau des communes de Bessières et de Buzet-sur-Tarn en Haute-Garonne**

Les données sont issues du rapport N°MRAe : 2023APO139 16 novembre 2022

Le projet de déviation de la RD 630 au niveau de Bessières et de Buzet-sur-Tarn a pour objectif de permettre le contournement de Bessières par le sud sur un linéaire d'environ 3,3 km, réduisant ainsi le trafic routier dans le centre de Bessières.

Il permettra aussi de réduire l'insécurité constatée (en diminution du nombre d'accident et du taux de gravité), notamment au centre bourg traversé actuellement par la RD630, améliorer les conditions de circulation, améliorer le cadre de vie des riverains, etc.

Au regard des spécificités du territoire et des effets potentiels du projet, les principaux enjeux environnementaux relevés par la MRAE sont les suivants :

- la préservation de la biodiversité et des continuités écologiques ;
- la limitation de la consommation d'espaces naturels et agricoles ;
- les déplacements et la limitation des pollutions et nuisances concernant la qualité de l'air et l'ambiance sonore ;
- la prise en compte du changement climatique.

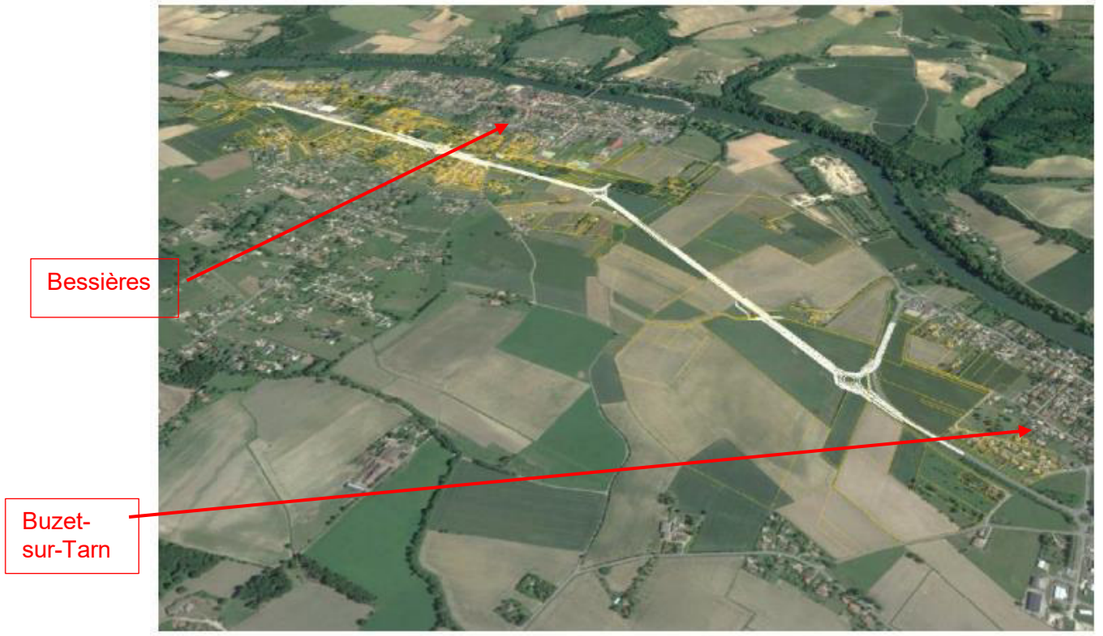


Figure 186 : Projet de déviation au niveau de Bessières et de Buzet-sur-Tarn

La MRAe recommande de produire une étude évaluant les émissions polluantes, la consommation d'énergies fossiles, un bilan des émissions GES durant la phase des travaux et de la phase d'entretien et d'exploitation, d'un suivi acoustique après la construction de cette nouvelle voie, de renforcer le nombre d'arbres replantés afin de créer une trame fonctionnelle et de démontrer que la réalisation de la déviation et ses travaux ne seront pas de nature à faire obstacle aux crues.

Ainsi, les effets cumulés de ce projet avec le projet de reconstruction du pont sur le Tarn pourraient conduire à une fluidification du trafic et donc à un développement des activités économiques afin de rendre la zone plus attractive et les commerces plus accessibles. Mais aussi d'améliorer le cadre de vie des habitants en réduisant le trafic dans le centre de la commune.

De plus, des études sont à prendre en compte concernant les effets sur la santé (émissions de GES, consommation d'énergies fossiles, suivi acoustique) afin de définir si les effets sont positifs, neutres ou négatifs en sachant que ces projets auront tendance à augmenter le trafic mais pas nécessairement les émissions de GES par exemple. En effet, la fluidification du trafic, malgré son augmentation pourrait réduire les émissions de GES (ou les stabiliser).

D'autant plus que des mesures sont mises en place pour développer les mobilités douces : création d'une piste cyclable pour le projet de déviation et pour le pont de Mirepoix-sur-Tarn.

- **Projet de plateforme de transit, de traitement et de valorisation de terres et de sédiments inertes et non inertes à Bessières (31)**

Les données sont issues du rapport N°MRAe : 2023APO137 16 novembre 2023

Le projet de création d'une plateforme de transit, de traitement et de valorisation de terres, de sédiments inertes et non inertes à Bessières a pour but de répondre aux objectifs de la loi transition énergétique pour la croissance verte de 2015 qui vise le recyclage de 70 % des déchets du BTP (terres et matériaux de démolition) en offrant une alternative à l'enfouissement des déchets du BTP et des matériaux de dragage et en diminuant la consommation des ressources naturelles (sables et granulats).

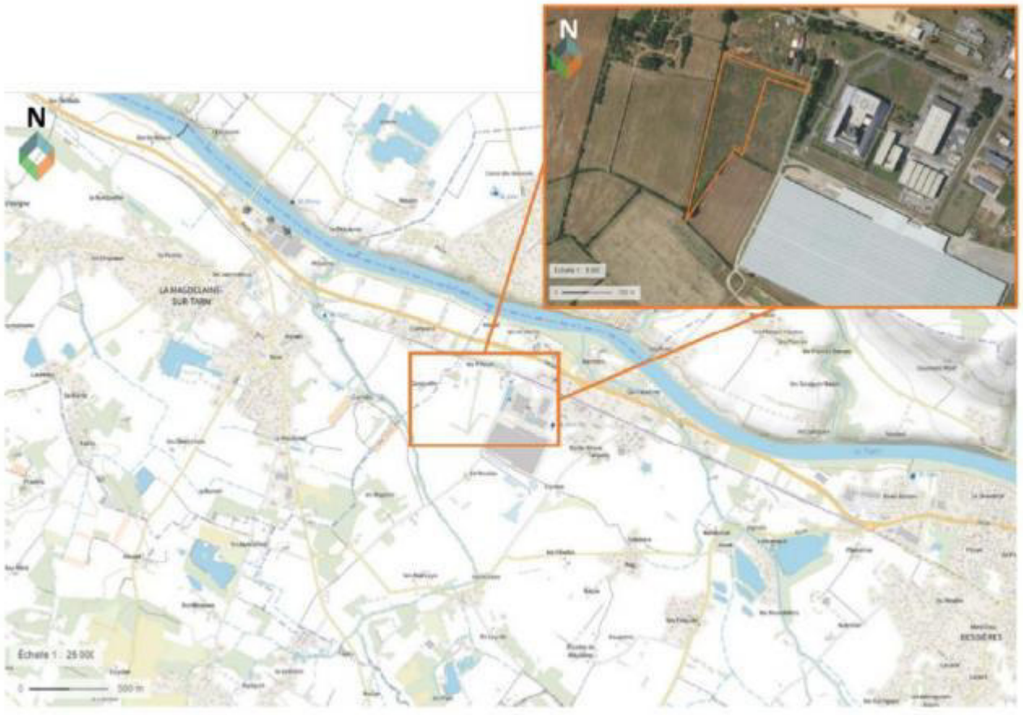


Figure 187 : Plan de situation du site au 1-25000 - Source : IGN

Au regard des spécificités du territoire et des effets potentiels du projet, les principaux enjeux environnementaux relevés par la MRAE sont les suivants :

- La préservation des eaux et des sols ;
- La préservation de la biodiversité ;
- La préservation de la qualité de l'air ;
- l'évaluation des émissions des gaz à effet de serre ;
- la gestion des déchets ;
- la sécurité des biens et des personnes.

Il a été noté que la zone d'étude n'est pas localisée à proximité de zones naturelles protégées et qu'aucune interaction écologique n'existe avec le projet.

Les milieux présents sont fortement remaniés et rudéralisés : cultures, friches, zones d'activités industrielles, ainsi que des terres labourées et des fourrés arbustifs, qui constituent les deux seuls habitats naturels présents sur l'aire d'étude immédiate.

Les mesures en phase travaux concernent essentiellement l'avifaune et les chiroptères par la conservation de la haie arbustive existante et sa prolongation le long de la périphérie du site. **Les impacts résiduels sur la faune seront faibles au regard des enjeux et des mesures mises en œuvre**.

Le projet pourrait avoir des impacts sur la qualité de l'air, d'où la mise en place d'un plan de surveillance pour garantir une meilleure représentativité du site et de mettre en place des mesures correctrices en cas d'anomalie constatée.

Les effets cumulés avec le projet de reconstruction du pont sur le Tarn pourraient conduire à une augmentation des émissions des gaz à effets de serre, en particulier lors de la phase travaux avec le fonctionnement des engins et lors du fonctionnement des installations.

Un des principaux enjeux relevés par la MRAE concerne la préservation des eaux et des sols : les mesures et moyens techniques prévus ont été estimés appropriés pour limiter les incidences du projet.

Les effets cumulés seront restreints du fait du type d'activité, de l'occupation du sol, etc.

X.4. SYNTHESE DES EFFETS CUMULES

Thématiques	Projet de déviation de la RD 630 au niveau des communes de Bessières et de Buzet-sur-Tarn	Projet de création d'une plateforme de transit, de traitement et de valorisation de terre et de sédiments inertes et non inertes à Bessières
Milieu physique		
Climat	Le projet de reconstruction du pont n'aura pas d'effet sur le climat. Des études complémentaires doivent être réalisées pour le projet de déviation mais il parait peu probable que celui-ci soit de nature à impacter les caractéristiques climatiques locales.	Le projet de reconstruction du pont n'aura pas d'effet sur le climat. Les effets de la plateforme sur la qualité de l'air restent à affinés mais aucun impact significatif sur le climat n'est pressenti Aucun impact cumulé n'est donc identifié.
Eaux souterraines et superficielles	Étant donnée la distance qui sépare les deux projets et les mesures qui vont être mises en place lors des travaux et de la phase exploitation (gestion des eaux pluviales), aucun impact cumulé significatif n'est pressenti.	Les projets de pont et de plateforme concernent les mêmes masses d'eau souterraines. En cas de pollution accidentelle des sols ou des sous-sols en phase travaux des impacts cumulés pourraient être observés. Ceux-ci restent toutefois très peu probables compte tenu des mesures de prévention mises en œuvre.
Pollution des sols		
Risques naturels	Aucun impact cumulé sur les risques naturels.	Aucun impact cumulé sur les risques naturels.
Milieu humain, socio-économique et urbain		
Contexte démographique / Activités économiques / Loisirs et tourisme	Le projet de déviation va permettre de fluidifier le trafic, d'améliorer le cadre de vie et va donc permettre une meilleure attractivité des communes. Les effets cumulés avec la reconstruction du pont sur le Tarn sont minimes compte tenu de l'éloignement des deux projets mais favorables.	Aucun impact cumulé compte tenu de la nature des 2 projets
Tissus urbains, équipements et réseaux	Pas d'effets cumulés compte tenu de l'éloignement des 2 projets	Pas d'effets cumulés compte tenu de la nature des 2 projets
Déplacement, mobilité et trafic	Les deux projets participent à la mise en place d'un réseau viaire performant au sein des communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn. Ils auront des effets cumulés limités mais très favorables.	Le seul impact cumulé potentiel est lié au trafic des engins de chantier sir les périodes de travaux sont concomitantes (ce qui parait très peu probable) Aucun impact cumulé compte tenu de la nature des 2 projets en phase exploitation.
Milieu naturel		
Faune Flore	Les habitats naturels impactés par le projet de déviation correspondent à des milieux ouverts différents de ceux identifiés sur le projet de reconstruction du pont. Les cortèges d'espèces associés sont donc différents et aucun effet cumulé n'est attendu sur les espèces faunistiques et floristiques	Les habitats naturels impactés par le projet de plateforme correspondent à des milieux ouverts différents de ceux identifiés sur le projet de reconstruction du pont. Les cortèges d'espèces associés sont donc différents et aucun effet cumulé n'est attendu sur les espèces faunistiques et floristiques.
Continuité écologique	Les structures paysagères impactées par le projet de déviation (zones ouvertes et bocages) sont différentes de celles identifiées sur le projet de reconstruction du pont (cours d'eau et ripisylve). Il n'aura donc pas d'effet cumulé sur les continuités écologiques.	Les structures paysagères impactées par le projet de plateforme (zones ouvertes et bocages) sont différentes de celles identifiées sur le projet de reconstruction du pont (cours d'eau et ripisylve). Il n'aura donc pas d'effet cumulé sur les continuités écologiques.
Cadre de vie et santé humaine		
Qualité de l'air	Compte tenu de l'éloignement des deux projets aucun impact significatif n'est attendu. Les populations concernées par ces deux projets ne sont pas les mêmes.	Les activités réalisées sur cette plateforme pourront avoir des effets sur la qualité de l'air. La reconstruction du pont permettra de restaurer le trafic automobile pour revenir à la situation préexistante avec l'ancien pont. Des impacts cumulés mineurs liés au trafic routier pourraient être observés.
Acoustique		Pas d'effets cumulés compte tenu de la nature des 2 projets
Vibrations		
Patrimoine et paysage		
Aspects visuels et paysagers	Pas d'effets cumulés compte tenu de l'éloignement des 2 projets.	Pas d'effets cumulés compte tenu de l'éloignement des 2 projets qui ne s'inscrivent pas dans le même contexte paysager.

Tableau 66 : Présentation de l'analyse des effets cumulés

Très favorable	Favorable	Neutre	Dépend des études à réaliser	Peu favorable	Défavorable

XI. ESQUISSES DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET

XI.1. CHOIX DU POSITIONNEMENT DE L'OUVRAGE

Dès les premières phases de réflexion pour la reconstruction du pont écroulé le choix a été fait de privilégier une reconstruction en lieu et place de l'ancien pont. Ce positionnement est celui qui permet de limiter au maximum les impacts du projet sur l'environnement puisqu'il s'inscrit dans des milieux partiellement ou totalement remaniés pour accueillir l'ancien pont. Cette prise de position permet ainsi de préserver au maximum les espaces naturels, et notamment la ripisylve du Tarn. C'est également le positionnement qui est le plus favorable pour assurer la connexion entre le centre urbain de Mirepoix-sur-Tarn et la zone d'activité de Bessières.

XI.2. SOLUTIONS D'AMENAGEMENT ENVISAGEES

À la suite des études préliminaires où de nombreuses variantes ont été analysées, cinq esquisses de pont ont été retenues et étudiées plus finement. Ces solutions sont décrites ci-après.

XI.2.1. Solution n°1 « Pont suspendu à travée unique »

Cette solution 1 consiste à reproduire un ouvrage identique à l'ancien ouvrage, à savoir un pont suspendu mono-travée. Elle permet ainsi de conserver l'image « historique » de Mirepoix-sur-Tarn et de son ancien pont. Cet ouvrage permet aussi de franchir la vallée du Tarn sans appui intermédiaire et offre aux usagers une vue dégagée sur la vallée du Tarn.

Les circulations douces (piétons et cycles) sont disposées à l'extérieur du tablier (encorbellement).

La proportion de l'ouvrage est à l'échelle du paysage. En revanche, son insertion dans le paysage urbain (rive droite côté Mirepoix-sur-Tarn) se trouve compliquée par la présence des massifs d'ancrage et des câbles nécessaires implantés sur l'emprise des trottoirs à proximité immédiate des habitations.

Figure 188 : Perspective de la solution n°1

XI.2.2. Solution n°2 : « Pont en arc »

Cette solution 2 consiste à réaliser un ouvrage en arc symétrique qui franchit la vallée du Tarn avec deux appuis sur chaque rive. Les circulations douces (piétons et cycles) sont envisagées à l'intérieur des arcs.

Les dimensions de l'ouvrage sont à l'échelle du site et du franchissement de la vallée du Tarn. De plus, la conception symétrique de l'ouvrage lui confère une élégance et un équilibre incontestable qu'il convient de retenir. Les naissances des arcs, situées à environ 25 m des culées sur chaque rive, permettent de découvrir les arcs dans l'axe de l'ouvrage. Cette disposition permet une insertion plus satisfaisante de l'ouvrage dans le paysage, notamment en rive droite dans le paysage urbain de Mirepoix-sur-Tarn.

Figure 189 : Perspective de la solution n°2

XI.2.3. Solution n°3 : « Pont haubané asymétrique à 2 travées »

Cette solution 3 consiste à positionner un pylône en rivière afin de constituer un ouvrage haubané asymétrique à deux travées. Les haubans coté travée principale sont placés sur le tablier tous les 8,50 m environ et ancrés en tête de pylônes.

Les circulations douces (piétons et cycles) sont envisagées à l'extérieur des nappes de haubans sur des poutres métalliques en encorbellement.

Cette solution asymétrique oriente l'ouvrage de la rive gauche vers la rive droite, le pylône et le massif d'ancrage se situant dans une zone non-urbanisée.

XI.2.4. Solution n°4 : « Pont à poutres caissons métalliques à 3 travées »

La solution 4 consiste à réaliser un ouvrage métallique constitué de deux poutres caissons, implantées dans le lit du Tarn. Les circulations douces (piétons et cycles) sont disposées à l'extérieur des poutres caissons par l'intermédiaire d'une dalle orthotrope en encorbellement.

Cet ouvrage est plat et peut renvoyer à l'image d'un pont autoroutier. De plus, cette solution ne possède pas de structure au-dessus du tablier, ce qui a une influence directe sur l'épaisseur du tablier. De ce fait, la recherche de finesse des éléments constitutifs de l'ouvrage ne peut pas être menée.

Figure 190 : Perspective de la solution n°4

XI.2.5. Solution n°5 « Pont bi-poutre mixte à 3 travées »

Cette solution 5 consiste à réaliser un ouvrage bi-poutre mixte avec deux piles en béton armé implantées dans le lit du Tarn. Les circulations douces (piétons et cycles) sont portées par les encorbellements de la dalle.

Comme la solution précédente, cet ouvrage est plat et peut renvoyer à l'image d'un pont autoroutier.

Figure 191 : Perspective de la solution n°5

XI.3. VARIANTE RETENUE

Une analyse multicritère portant sur l'ensemble des 5 solutions a été réalisée. Les critères retenus pour cette analyse sont présentés dans le tableau suivant :

Contraintes liées au site en phase travaux	Topographie, accès au site, emprises et construction avoisinantes	L'évaluation porte sur la facilité d'accès à l'ouvrage et ses appuis en phase travaux, sur les besoins d'emprises pendant les travaux et sur les constructions avoisinantes.
	Hydraulique	L'évaluation porte sur les incidences de la solution sur les écoulements hydrauliques du cours d'eau « Le Tarn » pendant la phase travaux.
	Environnement	L'évaluation porte sur les incidences environnementales en phase travaux.
Contraintes de réalisation	Contraintes en phase travaux	L'évaluation porte sur la possibilité de fabrication et de mise en œuvre du tablier et de ses appuis.
	Délais de réalisation	L'évaluation porte sur la rapidité d'une réalisation par rapport à une autre.
Économie	Coûts estimatifs en € H.T.	L'évaluation porte sur le coût financier de la solution.

Tableau 67 : Critères pris en compte pour l'analyse

Sur la base de l'analyse environnementale, technique et financière des solutions envisagées, le choix du Département s'est porté sur la construction d'un pont bi-poutre mixte à 3 travées (Solution n°5).

Une présentation détaillée du projet est proposée au chapitre IV.

Le tableau suivant synthétise les avantages et les inconvénients de chacune des 5 variantes étudiées :

Variante n°1 : Pont suspendu à travée unique	
Avantages	**Inconvénients**
• Aucun impact hydraulique car ses appuis sont en partie haute des berges ; • Pas d'appuis définitifs en rivière.	• Désagrément au droit des habitations • Deux palées provisoires sont tout de même nécessaires pour la mise en œuvre du tablier ; • Le système des câbles en suspentes et la hauteur des pylônes sont à prendre en compte sur les milieux naturels et les espèces protégées.
Variante n°2 : Pont en arc	
Avantages	**Inconvénients**
• Influence modérée sur le paysage alentour ; • Impact modéré sur les milieux humides.	• Solution la plus complexe à réaliser ; • Nécessité de palées provisoires dans le lit du Tarn pour réaliser le tablier ; • Réalisation de batardeaux et le montage d'étaiements pour la création des pieds de l'arc qui peuvent être contraignants en termes d'environnement ; • Durée de travaux la plus longue ; • Fort impact sur les berges.

Variante n°3 : Pont asymétrique à 2 travées	
Avantages	**Inconvénients**
• Ne nécessite pas la mobilisation de moyens en rivière pour une mise en œuvre par encorbellement successif.	• Spécifique à réaliser ; • Importants moyens matériels à mobiliser, dont 2 palées provisoires à mettre en œuvre dans le lit majeur ; • Grande emprise foncière sur la rive coté Bessières ; • Durée élevée de travaux ; • Impacts sur les milieux naturels et humides non négligeables du fait de sa structure haute, composée d'un pylône dans le lit majeur ; • Le linéaire et la surface de suspentes peuvent être très gênants pour l'avifaune ; • Fort impact sur le paysage existant ; • Variante la plus coûteuse en construction et en entretien futur.
Variante n°4 : Pont à poutre caissons métalliques à 3 travées	
Avantages	**Inconvénients**
• Entretien peu couteux ; • Pas de structure haute et moins d'appui sur les berges : moins intrusive pour le milieu naturel.	• Pénalisante d'un point de vue hydraulique et environnemental : modification du profil hydraulique du Tarn avec les deux piles en lit mineur ; • La phase travaux est compliquée car elle influe directement sur les milieux humides.
Variante n°5 : Pont bi-poutre mixte à 3 travées	
Avantages	**Inconvénients**
• Pas de structure haute et appuis limités sur les berges : moins intrusive pour le milieu naturel ; • L'entretien de cet ouvrage est le plus économique ; • Délais courts de travaux.	• Identique d'un point de vue environnemental à la variante précédente ; • Pénalisante car modifie le profil hydraulique du Tarn (2 piles dans le lit mineur).

Tableau 68 : Synthèse de l'analyse multicritère

Aux vues de cette synthèse, la variante n°5 est apparue comme le meilleur compromis. L'analyse multicritère détaillée est présentée dans les tableaux qui suivent.

Contraintes		Solution n°1		Solution n°2		Solution n°3		Solution n°4	Solution n°5
		Mise en œuvre depuis la rive gauche	**Mise en œuvre symétrique**	**Mise en œuvre à l'avancement**	**Mise en œuvre de l'ensemble du tablier**	**Mise en œuvre avec palées provisoires**	**Mise en œuvre par encorbellement successifs**	**Mise en œuvre depuis la rive gauche**	**Mise en œuvre depuis la rive gauche**
Contraintes liées au site en phase travaux	**Topographie, accès au site, emprises, constructions avoisinantes**	**Avantage(s) :** Accès au site essentiellement par la rive gauche. Travaux en rive droite limités au pylône, à la culée et aux ancrages. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux dans la rue de l'avenue du pont pour la mise en place des ancrages. Nécessité de travaux avec accès en rivière. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès principal par la rive gauche. Pas d'accès via le cours d'eau nécessaire. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux dans la rue de l'avenue du pont pour la mise en place du tablier : coupure de la rue à prévoir le temps de la mise en place du tablier. Lançage à proximité des habitations. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès au site essentiellement par la rive gauche. Travaux en rive droite limités au pied de l'arc et à la culée. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux avec accès en rivière. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès au site essentiellement par la rive gauche. Travaux en rive droite limités au pied de l'arc et à la culée. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux avec accès en rivière. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès au site essentiellement par la rive gauche. Travaux en rive droite limités au pylône et à la culée. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux avec accès en rivière. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès principal par la rive gauche. Pas d'accès via le cours d'eau nécessaire. **Inconvénient(s) :** La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès au site essentiellement par la rive gauche. Travaux en rive droite limités au pylône et à la culée. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux avec accès en rivière pour la réalisation des appuis définitifs. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès au site essentiellement par la rive gauche. Travaux en rive droite limités au pylône et à la culée. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux avec accès en rivière pour la réalisation des appuis définitifs. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.
	Hydraulique	**Avantage(s) :** Pas d'appuis définitif en rivière. **Inconvénient(s) :** Nécessité d'appuis provisoire en rivière.	**Avantage(s) :** Pas d'appui en rivière nécessaire. **Inconvénient(s) :** Sans objet	**Avantage(s) :** **Inconvénient(s) :** Nécessité d'appuis provisoire et définitif en rivière.	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénient(s) :** Nécessité d'appuis provisoire et définitif en rivière.	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénient(s) :** Nécessité d'appuis provisoire et définitif en rivière.	**Avantages :** Sans objet **Inconvénient(s) :** Nécessité d'un appui définitif en rivière.	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénient(s) :** Nécessité de réalisation d'appuis définitifs en rivière avec création de batardeaux autour de chaque appui.	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénient(s) :** Nécessité de réalisation d'appuis définitifs en rivière avec création de batardeaux autour de chaque appui.

Tableau 69 : Analyse multicritères (issue du dossier de concertation)

LÉGENDE | Très favorable | Favorable | Neutre | Gênant | Très pénalisant

Contraintes		Solution n°1		Solution n°2		Solution n°3		Solution n°4	Solution n°5
		Mise en œuvre depuis la rive gauche	Mise en œuvre symétrique	Mise en œuvre à l'avancement	Mise en œuvre de l'ensemble du tablier	Mise en œuvre avec palées provisoires	Mise en œuvre par encorbellement successifs	Mise en œuvre depuis la rive gauche	Mise en œuvre depuis la rive gauche
	Environnement	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénients :** Nécessité d'appuis en rivières qui peuvent être plus contraignants en termes d'environnement.	**Avantage(s) :** Absence d'intervention au niveau du cours d'eau. **Inconvénients :** Sans objet	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénients :** Nécessité d'appuis en rivières qui peuvent être plus contraignants en termes d'environnement.	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénients :** Nécessité d'appuis en rivières provisoires ainsi que création des pieds de l'arc avec des batardeaux qui peuvent être plus contraignants en termes d'environnement.	**Avantages :** Sans objet **Inconvénients :** Nécessité d'appuis en rivières provisoires ainsi que création des pieds de l'arc avec des batardeaux qui peuvent être plus contraignants en termes d'environnement.	**Avantage(s) :** Absence d'intervention au niveau du cours d'eau. **Inconvénients :** Sans objet	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénients :** Nécessité de réalisation d'appuis en rivières définitifs qui peuvent être plus contraignants en termes d'environnement notamment avec des contraintes à prévoir liées au bétonnage, ferraillage etc…	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénients :** Nécessité de réalisation d'appuis en rivières définitifs qui peuvent être plus contraignants en termes d'environnement notamment avec des contraintes à prévoir liées au bétonnage, ferraillage etc…
Contraintes de réalisation	**Contraintes en phase travaux**	**Avantage(s) :** Mise en œuvre traditionnelle pour ce type d'ouvrage. **Inconvénient(s) :** Moyens nécessaires en rivière pour la réalisation des appuis provisoires.	**Avantage(s) :** Cette solution ne nécessite pas la mobilisation de moyens en rivière. **Inconvénient(s) :** Mise en œuvre plus complexe pour ce type d'ouvrage avec un avancement en symétrie.	**Avantage(s) :** Mise en œuvre traditionnelle pour ce type d'ouvrage. **Inconvénient(s) :** Moyens nécessaires en rivière pour la réalisation des appuis provisoires et des pieds de l'arc en bord de berge.	**Avantage(s) :** Mise en œuvre traditionnelle pour ce type d'ouvrage. **Inconvénient(s) :** Moyens nécessaires en rivière pour la réalisation des appuis provisoires et des pieds de l'arc en bord de berge.	**Avantage(s) :** Mise en œuvre traditionnelle pour ce type d'ouvrage. **Inconvénient(s) :** Moyens nécessaires en rivière pour la réalisation des appuis provisoires.	**Avantage(s) :** Cette solution ne nécessite pas la mobilisation de moyens en rivière. **Inconvénient(s) :** Mise en œuvre plus complexe pour ce type d'ouvrage avec une pose des suspentes à l'avancement.	**Avantage(s) :** Mise en œuvre traditionnelle pour ce type d'ouvrage et simple (pas de suspentes). **Inconvénient(s) :** Moyens nécessaires assez importants en rivière pour la réalisation des appuis définitifs.	**Avantage(s) :** Mise en œuvre traditionnelle pour ce type d'ouvrage et simple (pas de suspentes). **Inconvénient(s) :** Moyens nécessaires assez importants en rivière pour la réalisation des appuis définitifs.
	Délais de réalisation	Durée prévisionnelle des travaux de 4 mois de préparation + 16 mois de travaux.		Durée prévisionnelle des travaux de 4 mois de préparation + 18 mois de travaux.		Délais Durée prévisionnelle des travaux de 4 mois de préparation + 16 mois de travaux.		Délais Durée prévisionnelle des travaux de 4 mois de préparation + 12 mois de travaux.	Délais Durée prévisionnelle des travaux de 4 mois de préparation + 12 mois de travaux.
Contrainte en phase exploitation	**Concertation publique**	Le style architectural est celui plaisant le plus aux habitants		Bien que la variante respecte l'histoire du village, sa ressemblance avec l'ancien ouvrage représente un souvenir trop douloureux.		Cette variante est moderne mais manque d'harmonie avec les villages voisins		L'aspect architecturale ressemble trop à un ouvrage autoroutier	L'aspect architecturale ressemble trop à un ouvrage autoroutier et son aspect « bombé » donne une impression de structure moins sécuritaire
Économie	**Coûts estimatifs en € H.T.**	Coût prévisionnel des travaux : 13 610 900€ HT*		Coût prévisionnel des travaux : 13 039 600€ HT*		Coût prévisionnel des travaux : 15 285 600€ HT*		Coût prévisionnel des travaux : 9 294 100€ HT*	Coût prévisionnel des travaux : 7 898 400€ HT*

Tableau 70 : Suite Analyse multicritères (issue du dossier de concertation)

LÉGENDE				
Très favorable	Favorable	Neutre	Gênant	Très pénalisant

**Il faut noter que les estimations financières ne concernent que la réalisation de l'ouvrage, elles ne comprennent pas la réalisation de la rampe notamment.*

Elles ont été estimées au stade des études préliminaires en 2021 et bien qu'elles ne soient plus du tout en adéquation avec le coût actuel du projet, permettent de constater un ratio de 2 entre la solution choisie et les alternatives sans appui dans le Tarn.

XII.1. ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES DU PROJET SUR LE DEVELOPPEMENT EVENTUEL DE L'URBANISATION

La reconstruction du pont sur le Tarn n'a pas vocation à avoir un quelconque impact sur le développement de l'urbanisation que ce soit sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn ou celle de Bessières. En effet, le projet vise simplement à rétablir une liaison viaire mais aussi cycle et piétonne entre le centre déjà urbanisé de Mirepoix-sur-Tarn et la commune de Bessières, en particulier la zone d'activités. Sur la commune de Bessières le secteur desservi par le pont est majoritairement classé N ou A au PLU communal et est donc protégé vis à vis d'une éventuelle urbanisation future.

La réalisation du projet permettra essentiellement à restaurer l'ancien axe de communication entre Mirepoix-sur-Tarn et la zone d'Activités du Triangle sur la commune de Bessières. Elle permettra également la restauration des itinéraires pré-existants de circulation des transports en communs et favorisera les modes des déplacements doux en offrant des équipements adaptés et connectés au reste du réseau du territoire.

Aucun impact sur le développement de l'urbanisation n'est donc attendu avec la réalisation du projet.

XII.2. ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET NUISANCES ET DES AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE

Le projet s'inscrit dans le contexte particulier de reconstruction d'un pont accidentellement écroulé. Il ne s'agit donc pas de créer un nouvel ouvrage a proprement parlé mais de reconstruire en lieu et place de l'ancien pont.

La reconstruction du pont sur le Tarn permettra ainsi de revenir à une situation pré-existante en restaurant un ouvrage de franchissement du Tarn présentant des caractéristiques routières proches du pont qu'il remplace à savoir une voie à double sens destinée aux trafics locaux.

Le nouveau pont ne génèrera pas de circulation supplémentaire par rapport à celle observée avec l'ancien pont. Il ne sera pas source de nouvelles pollutions ou nuisances pour les riverains et ne nécessite aucune mesure de protection particulière. La vitesse de circulation sera faible et le nouveau pont sera bien plus favorable aux mobilités douces que l'ancien ouvrage. Ce dernier était uniquement équipé de trottoirs étroits non sécurisés et non adaptés. A l'inverse le nouvel ouvrage a été conçu comme un véritable espace public avec des aménagements dédiés aux modes de déplacements doux (piétons et cycles).

Les autres bénéfices pour la collectivité sont détaillés au chapitre II.

XIII. ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

XIII.1. LOCALISATION DU PROJET VIS-A-VIS DU RESEAU NATURA 2000

Le site d'étude concerné par le projet de reconstruction du pont de Mirepoix-sur-Tarn recoupe la ZSC *FR7301631 - Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou*.

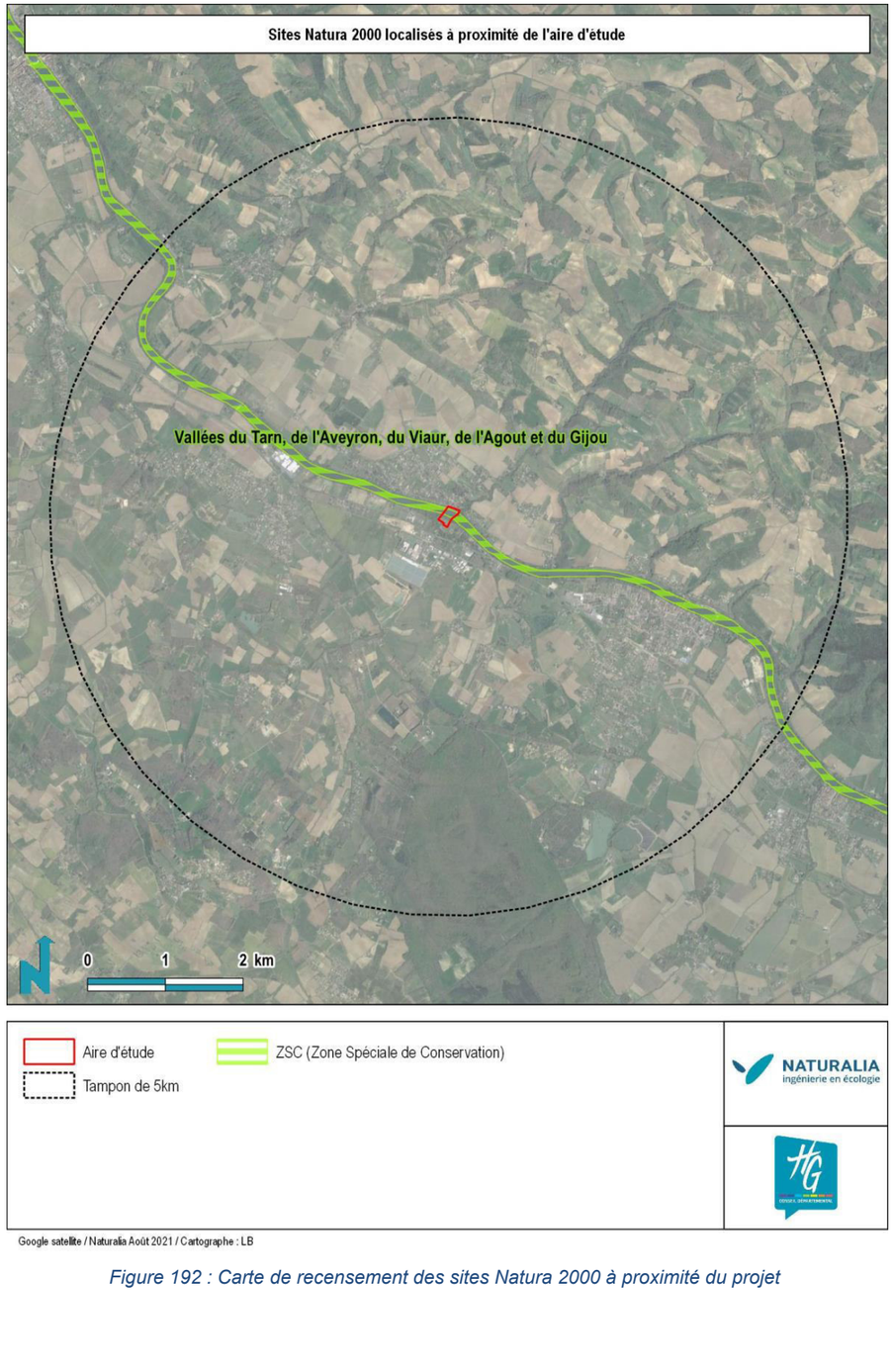


Figure 192 : Carte de recensement des sites Natura 2000 à proximité du projet

XIII.2. DESCRIPTION DU SITE NATURA 2000

Les habitats et espèces ayant justifié la désignation de ce site sont les suivantes :

Groupe taxonomique	Nom de l'espèce protégée au titre de N2000	Potentiellement sur la zone d'implantation du projet	Potentiellement à proximité du projet
Habitats	3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	NON	NON
	3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	NON	NON
	3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.*	NON	NON
	4030 - Landes sèches européennes	NON	NON
	6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (sites d'orchidées remarquables)	NON	NON
	6230 - Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	NON	NON
	6410 - Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)	NON	NON
	6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	NON	NON
	6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	NON	NON
	7110 - Tourbières hautes actives	NON	NON
	7120 - Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	NON	NON
	7220 - Sources pétrifiantes avec formation de tuf (*Cratoneurion*)	NON	NON
	8220 - Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	NON	NON
	8230 - Roches siliceuses avec végétation pionnière du *Sedo-Scleranthion* ou du *Sedo albi-Veronicion dillenii*	NON	NON
	91E0 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	NON	NON
	9120 - Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* ou *Ilici-Fagenion*)	NON	NON
	9230 - Chênaies galicio-portugaises à *Quercus robur* et *Quercus pyrenaica*	NON	NON

Figure 193 : Habitats et espèces ayant désigné le site Natura 2000 FR7301631

Groupe taxonomique	Nom de l'espèce protégée au titre de N2000	Potentiellement sur la zone d'implantation du projet	Potentiellement à proximité du projet
Poissons	Chabot fluviatile *Cottus perifretum*	OUI	OUI
	Bouvière *Rhodeus amarus*	OUI	OUI
	Toxostome *Parachondrostoma toxostoma*	OUI	OUI
	Lamproie marine *Petromyzon marinus*	OUI	OUI
	Lamproie de Planer *Lampetra planeri*	OUI	OUI
	Grande alose *Alosa alosa*	OUI	OUI
Invertébrés	Ecaille chinée *Euplagia quadripunctaria*[1]	OUI	OUI
	Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii*	NON	NON
	Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*	NON	NON
	Gomphe de Graslin *Gomphus graslinii*	NON	NON
	Cordulie splendide *Macromia splendens*	NON	NON
	Lucane cerf-volant *Lucanus cervus*	NON	NON
	Grand capricorne *Cerambyx cerdo*	NON	NON
	Ecrevisse à pattes blanches *Austropotamobius pallipes*	NON	NON
	Mulette perlière *Margaritifera margaritifera*	NON	NON
Mammifères	Grand Murin *Myotis myotis*	NON	NON
	Loutre d'Europe *Lutra lutra*	OUI (transit / alimentation / repos ponctuel)	OUI (transit / alimentation / repos ponctuel)
	Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	OUI (transit / alimentation)	OUI (transit / alimentation)
	Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	OUI (transit / alimentation)	OUI (transit / alimentation)
	Rhinolophe euryale *Rhinolophus euryale*	NON	NON
	Petit Murin *Myotis blythii*	NON	NON
	Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	OUI (gîte potentiel)	OUI (gîte potentiel)
	Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	OUI (transit / alimentation)	OUI (transit / alimentation)
	Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	OUI (gîte potentiel)	OUI (gîte potentiel)
	Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*	NON	NON

Figure 194 : Habitats et espèces ayant désigné le site Natura 2000 FR7301631

XIII.3. INCIDENCES DU PROJET

➢ **Destruction ou détérioration d'habitat d'intérêt communautaire ou habitat d'espèce :**

Les travaux nécessitent la création d'une rampe d'accès jusqu'au Tarn, engendrant le défrichement d'une partie de la ripisylve en rive gauche. Ceci représente une destruction d'habitat de repos ponctuel pour la Loutre d'Europe, et de repos/reproduction pour la Barbastelle d'Europe et le Murin à oreilles échancrées par la présence de 5 arbres gîte abattus. Ces pertes d'habitats sont très limitées à l'échelle du site Natura 2000 FR7301631 et ne sont pas de nature à avoir une incidence sur l'état de conservation des populations l'occupant. L'incidence sur les autres espèces de chiroptères uniquement en transit/recherche de proies est moindre.

Les interventions dans le fleuve pour le retrait des restes de l'ancien pont et pour la création des piles du futur pont ne représentent pas une destruction d'habitat pour les poissons, aucune frayère n'a été détectée au droit et à proximité immédiate des emprises.

Aucune incidence sur les habitats n'est attendue en phase d'exploitation.

➢ **Destruction ou perturbation d'espèces :**

Les travaux ne représentent pas de risque de destruction pour la Loutre qui n'est que de passage dans la ripisylve et peut facilement s'éloigner. Une destruction d'individu(s) de Barbastelle d'Europe et le Murin à oreilles échancrées lors de l'abattage des arbres gîtes peut avoir lieu. Le nombre d'individus pressenti pouvant ainsi être impactés lors de l'opération est relativement faible au vu des cavités identifiées, des maternités pourraient être concernées mais cela ne remettrait pas en cause l'état de conservation des populations à l'échelle du site Natura 2000.

Les poissons ne craignent pas non plus d'être impactés lors du retrait du tablier existant par une grue et lors de la pose des batardeaux pour la création des piles.

Aucune incidence sur les individus n'est attendue en phase d'exploitation.

XIII.4. MESURES PRISES POUR REDUIRE LES INCIDENCES RELEVEES

L'incidence sur les chiroptères au sein des arbres gîtes devant être abattus sera réduite par une mesure de vérification des cavités avant abattage, bouchage des cavités ou mise en place d'un système anti-retour selon la présence ou non d'individus, puis un abattage maîtrisé de ces arbres pour préserver les individus.

XIII.5. CONCLUSION

Le projet est-il, selon vous, susceptible d'avoir une incidence sur Natura 2000 ?

☒ **NON**

□ **OUI** : l'évaluation d'incidences doit se poursuivre. Un dossier complet sera joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service attributaire.

Dans le cadre des mesures engagées par le porteur de projet, la mesure MR5, relative à la prise en compte des arbres gîtes à abattre, permettra d'éviter ou réduire le risque de destruction d'individus de chiroptères en gîte. Le reste des travaux n'est pas jugé pouvant avoir une incidence brute sur les espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

XIV. PRESENTATION DES PRINCIPALES MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

D'une manière générale le respect des mesures définies ci avant sera assuré via des engagements contractuels avec les entreprises intervenantes et le suivi assuré par le Chargé Environnement du chantier. Des mesures de suivi plus spécifiques sont par ailleurs nécessaires pour certains enjeux et sont présentés dans les paragraphes suivants.

XIV.1. LE SUIVI DES MESURES DE CHANTIER

Un plan de suivi annuel sera réalisé en phase travaux. Ce plan fera la synthèse des modalités de suivi sur l'année écoulée et des évolutions par rapport à l'année précédente.

XIV.1.1. Suivi des mesures sur la réduction des poussières

Les mesures liées à la limitation des poussières ont pour effet de limiter leur envol depuis la zone de travaux. Elles figureront dans les cahiers des charges environnementales de chantier (CCEC) des marchés de travaux et feront l'objet d'un suivi par l'entreprise au travers du suivi de son Plan Assurance Environnement et par le MOE.

Le plan de suivi rapportera le nombre des manquements constatés sur la période (défaut de bâchage) en précisant les évolutions constatées d'une période sur l'autre. Le plan de suivi précisera sur la période le nombre de réclamations des riverains pour mauvais entretien de la voirie.

XIV.1.2. Suivi des mesures de réduction liées au gaz d'échappement et aux nuisances olfactives

Les mesures permettent de limiter les sources d'odeurs nauséabondes. Celles-ci pourront être réduites par les mesures proposées et par le respect des prescriptions de chantier relatives à la gestion des déchets (inscrit dans les CCEC).

Les entreprises de travaux seront incitées à réduire les émissions de gaz d'échappement en optimisant le nombre d'engins qui interviendront dans le chantier mais également en incitant leur personnel intervenant sur le chantier à grouper ses déplacements à travers un PDE (Plan de Déplacement d'Entreprise) de chantier. Les entreprises seront incitées à réduire leurs émissions au moment de leur offre.

Le suivi des mesures pour limiter les odeurs s'effectuera à travers les prescriptions dans les PAE des marchés de travaux et notamment la limitation du nombre de pompage des eaux usées. Le plan de suivi présentera le nombre d'incidents (dégagement d'odeurs nauséabondes à la suite d'un pompage) relevés au cours de la période.

XIV.1.3. Suivi des mesures de réduction du bruit de chantier

Les mesures prises afin de réduire les impacts du bruit engendré par les activités de chantier sur l'environnement seront reprises dans les marchés de travaux notamment pour limiter des seuils concernant l'utilisation d'engins.

XIV.1.4. Suivi des mesures de réduction relative aux déchets

La bonne gestion des déchets de chantier sera appliquée via les Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) réalisés par les entreprises. Leur suivi se fera au regard des bons de déchets émis.

XIV.1.5. Suivi des mesures de réduction relative aux sols

Les mesures sur les sols concernant les bonnes conduites à tenir sur les chantiers seront mentionnées aux CCEC (cahiers des charges environnementales de chantier) notamment l'interdiction de déversement de substances toxiques sur les sols, la mise en place de bacs de rétention.

Il sera demandé aux entreprises de limiter les pollutions des sols par le biais d'ouvrages de traitement et de décantation des eaux (avec contrôle de la qualité des rejets en conformité avec les objectifs de qualité des cours d'eau selon la DCE). Cette mesure sera appliquée via les PAE et sera suivie en analysant le nombre de pénalités en cas de non-application de la mesure.

XIV.1.6. Suivi des mesures sur l'environnement humain

- Déplacements :

Les plans de circulation doivent avoir pour effet de gérer et de fluidifier la circulation sur les voies proches de celles où se situent les travaux, par report de trafics des véhicules.

Le constat de leur efficacité devra être réalisé rapidement et des mesures sur l'évolution éventuelle de ces plans devront être mises en œuvre si des difficultés quotidiennes trop conséquentes apparaissent à proximité des voies concernées par les zones de travaux.

Les principes des plans de phasage figurent dans le CCEC des marchés de travaux. Les plans de phasage précis sont proposés régulièrement par les entreprises de travaux pour une période mensuelle et validés par le maître d'œuvre en fonction de la co-activité avec d'autres entreprises et de l'interface avec la vie péri-urbaine. Le suivi des plans de phasage sera apprécié en fonction de leur niveau d'application par rapport aux prévisions.

La qualité des déplacements sera également assurée par la mise en place et l'entretien régulier du balisage de chantier. Un prix spécifique pour l'entretien du balisage sera intégré dans les marchés de travaux. Le suivi du balisage sera apprécié à travers l'application de pénalités pour non-conformité et l'utilisation du prix d'entretien de balisage.

- Sécurité environnement de chantier :

Le respect de consignes de sécurité aux abords du chantier sera contrôlé par le CSPS.

Les marchés prévoiront un « suivi des mesures d'environnement de chantier » (dans les CCEC et les PAE) spécifique avec une réunion bimensuelle du « Comité Environnement de Chantier » et une réunion de « suivi de l'environnement de chantier » chaque semaine avec compte-rendu spécifique diffusé dans les 48H pour action. Le CSPS consignera dans un registre les infractions constatées. Le plan de suivi présentera l'analyse de ce registre.

XIV.1.7. Suivi des mesures de réduction aux pollutions de surface

En phase travaux : Afin d'assurer la protection des eaux superficielles, les mesures préventives et réductrices seront prises lors de l'installation du chantier et de la réalisation des travaux (Cf chapitre V.1) et seront traduites dans les marchés de travaux.

Cette mesure sera appliquée via les PAE et les Bordereaux de Prix Unitaire (BPU) et sera suivie en analysant les résultats des mesures de la qualité de l'eau rejetée en les comparant avec les objectifs de qualité de la masse d'eau définis par la Directive Cadre sur l'Eau. Le plan de suivi précisera les pénalités appliquées sur la période en cas de non-respect de la qualité de l'eau rejetée.

Les entreprises devront stationner leurs véhicules et engins de chantier hors des zones sensibles. Cette mesure sera appliquée par le biais des PAE et suivie par le nombre de pénalités en cas de non-conformité.

XIV.2. MODALITES DU SUIVI DU MILIEU NATUREL ET ESTIMATION DES DEPENSES ENGENDREES

XIV.2.1. Propositions de mesures d'accompagnement

Référence Théma : A6.1a	A1 : Accompagnement écologique du chantier
Localisation	Ensemble de la zone de projet
Période de réalisation	Phase préparatoire et phase chantier
Éléments en bénéficiant	Biodiversité au sens large
Coût global	8 100 € HT

Modalités techniques

Les principaux axes de travail de l'écologue en charge de l'accompagnement consistent à sensibiliser les entreprises en charge de la réalisation des travaux aux enjeux relatifs aux milieux naturels et de veiller au strict respect des mesures. Pour cela, il est préconisé l'accompagnement par un écologue tout au long des différentes phases à savoir préparatoire et de chantier.
Le suivi consiste en un accompagnement du maitre d'ouvrage, maitre d'œuvre et entreprises de travaux dans la mise en place correcte des mesures validées par le maitre d'ouvrage. Les visites de chantier permettront de contrôler la bonne tenue des mesures validées, les recadrer si nécessaire et apporter des réponses au maitre d'œuvre dans l'application des mesures.

Type d'intervention	Détails
R1 : Adaptation du calendrier de travaux	Proposition d'une planification des travaux cohérente avec les sensibilités écologiques
R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêts	Mise en place et suivi du respect des emprises et des mises en défens durant la phase travaux
R3 : Gestion des risques de pollutions accidentelle sur site	Accompagnement dans l'organisation et la gestion des dispositifs anti-pollution
R4 : Limiter de la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux	Accompagnement et gestion au cas par cas des peuplements d'espèces végétales invasives
R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité	Vérification du respect des préconisations et recherches d'individus potentiellement présents
R6 : Prise en compte des arbres gîtes	Accompagnement dans la réalisation de la mesure
R6 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement	Accompagnement dans la réalisation de la mesure
R8 : Remise en état des prairies	Vérification du respect des prescriptions
R9 : Installation de gîtes/nichoirs artificiels	Accompagnement dans la réalisation de la mesure si l'installation est faite par une autre entreprise que Naturalia

Un compte-rendu de l'accompagnement et des vérifications faites sur site sera rédigé chaque mois et transmis aux services instructeurs.

Détail des coûts de la mesure

	Coût unitaire	Sous-total
Visites de terrain sur la base d'un passage par mois sur 3 mois	850 € HT / mois	2 550 € HT
Accompagnement lors du défrichement	850 € HT / j	1 700 € HT
Visite de terrain lors de la remise en état des prairies	850 € HT / j	850 € HT
Compte-rendu mensuel	1 000 € HT / mois	3 000 € HT
	Total	**8 100 € HT minimum**

XIV.2.2. Propositions de mesures de suivi

S1 : Suivi de la faune cavicole du mur de soutènement	
Localisation	Mur de soutènement supérieur rive droite
Période de réalisation	Phase chantier et d'exploitation
Éléments en bénéficiant	Chiroptères et avifaune
Coût global	9 600 € HT sur 3 ans

Modalités techniques

Cette mesure de suivi a pour but de vérifier si les espèces occupant les cavités qui seront bouchées le temps des travaux se reportent bien sur les cavités restantes du mur de soutènement durant les années de travaux, ainsi qu'à minima sur la première année d'exploitation sur l'ensemble du mur. Il ne s'agit pas ici de vérifier l'efficacité d'une mesure d'atténuation particulière mais plutôt de vérifier que les impacts n'ont pas été sous-estimés.

- **Suivi de l'avifaune :**

L'occupation des cavités par l'avifaune sera évaluée par un expert ornithologue lors d'un passage début mai au lever du soleil, en inspectant à distance les cavités pendant 30 minutes pour observer les allées et venues au nid des individus nicheurs. Chaque cavité occupée sera localisée et les espèces identifiées.

- **Suivi des chiroptères :**

L'occupation des cavités par les chiroptères sera évaluée par un expert chiroptérologue lors d'un passage en juillet, en inspectant chaque cavité à l'aide d'une lampe torche ou d'un fibroscope depuis une échelle (nécessite une intervention en binôme). Chaque cavité occupée sera localisée et les espèces identifiées si possible.

Il est proposé de réaliser ces suivis durant les travaux et la première année d'exploitation.

Un compte-rendu annuel des suivis effectués sera rédigé chaque année et transmis aux services instructeurs. En fonction des résultats obtenus, il pourra être proposé des mesures correctives.

Détail des coûts de la mesure

	Coût / an	Sous-total
Suivi de l'avifaune (3 ans)	400 € HT	1 200 € HT
Suivi des chiroptères (3 ans)	1 600 € HT	4 800 € HT
Comptes-rendus (3 ans)	1 200 € HT	3 600 € HT
	Total	**9 600 € HT**

S2 : Suivi des gîtes et nichoirs artificiels	
Localisation	Nichoirs et gîtes à installer en rive gauche
Période de réalisation	Phase exploitation
Éléments en bénéficiant	Chiroptères, avifaune et Écureuil roux
Coût global	28 000 € HT sur 10 ans

Modalités techniques

Afin d'évaluer l'efficacité des différents gîtes et nichoirs à installer en rive gauche pour la faune cavicole arboricole, il est nécessaire de réaliser un suivi adapté. En fonction des résultats des mesures correctives pourront être proposées.

- **Suivi des nichoirs oiseaux :**

Un suivi de l'occupation des nichoirs sera effectué depuis le sol via une observation à l'aide d'une paire de jumelles (afin de limiter le dérangement des éventuels individus fréquentant les nichoirs), par un ornithologue. Deux passages par année de suivi seront réalisés, à raison d'un en période précoce de reproduction printanière (avril-mai) et un plus tardivement (juin). Chaque nichoir sera observé pendant 30 min maximum. Seront relevés les nichoirs occupés, le nombre d'individus de chaque espèce, ainsi que leur comportement.

Fréquence du suivi : 2 passages/an pendant 5 ans, de N+1 à N+5, puis à N+7 et N+10.

- **Suivi des gîtes chiroptères :**

L'occupation des gîtes artificiels sera appréciée via une inspection au fibroscope depuis le sol à l'aide d'un manche télescopique. Les individus présents seront dénombrés et identifiés autant que possible. Un passage par an sera nécessaire entre juin et juillet.

Fréquence du suivi : 1 passage/an pendant 5 ans, de N+1 à N+5, puis à N+7 et N+10.

- **Suivi du nichoir à écureuil :**

L'inspection du nichoir à écureuil se fera également avec un fibroscope depuis le sol à l'aide d'un manche télescopique, ou par l'observation opportuniste d'un individu entrant/sortant. Un passage par an sera nécessaire et pourra être réalisé en même temps que le suivi des nichoirs oiseaux ou des gîtes chiroptères.

Fréquence du suivi : 1 passage/an pendant 5 ans, de N+1 à N+5, puis à N+7 et N+10.

Un compte-rendu annuel des suivis effectués sera rédigé chaque année et transmis aux services instructeurs. En fonction des résultats obtenus, il pourra être proposé des mesures correctives.

Détail des coûts de la mesure

	Coût / an	Sous-total
Suivi des nichoirs oiseaux (7 années)	1 600 € HT	11 200 € HT
Suivi des gîtes chiroptères (7 années)	800 € HT	5 600 € HT
Suivi du nichoir à écureuil (7 années)	Mutualisé avec l'un des autres passages	
Comptes-rendus (7 années)	1 600 € HT	11 200 € HT
	Total	**28 000 € HT**

	S3 : Suivi de la flore des prairies restaurées
Localisation	Parc photovoltaïque
Période de réalisation	En phase d'exploitation
Eléments en bénéficiant	Flore, habitats
Coût global	4 800 € HT sur 3 ans

Modalités techniques

Afin d'évaluer l'efficacité de la mesure de remise en état de la prairie humide, il est nécessaire de réaliser un suivi adapté au niveau de la flore. En fonction des résultats des mesures correctives pourront être proposées.

Des relevés phytosociologiques seront réalisés avec application des indices d'abondance-dominance de Braun-Blanquet. Les données seront ensuite intégrées dans un fichier Excel pour analyses ultérieures. Pour chaque espèce dont l'indice d'abondance est supérieur ou égal à 2, l'indice de fertilité azotée du sol selon Ellenberg sera noté.

Ces relevés permettront de suivre l'évolution de la végétation après la remise en état. L'indice d'Ellenberg (Ellenberg et al., 1992), quant à lui, servira à vérifier si le milieu est soumis à un enrichissement ou non, notamment pour éviter un phénomène d'eutrophisation.

Ce suivi sera réalisé une fois par an, durant la période optimale de végétation des prairies entre mai et juin.
Fréquence du suivi : 1 passage/an sur les 3 années suivant la fin des travaux : N+1, N+2, N+3.

Un compte-rendu annuel du suivi effectué sera rédigé chaque année et transmis aux services instructeurs. En fonction des résultats obtenus, il pourra être proposé des mesures correctives.

Détail des coûts de la mesure

	Coût / an	Sous-total
Suivi des habitats naturels et semi-naturels (3 ans)	800 € HT	2 400 € HT
Comptes-rendus (3 ans)	800 € HT	2 400 € HT
	Total	**4 800 € HT**

XIV.2.3. Proposition de suivi des mesures de compensation

Un organisme spécialisé en écologie (qualifié pour l'expertise naturaliste) aura à charge d'effectuer un suivi de terrain via les inventaires et un suivi administratif consistant en la rédaction de plusieurs bilans au fil des ans. Cela permettra de vérifier la mise en œuvre des mesures conformément aux recommandations faites dans le présent document, et d'apprécier la correspondance entre l'objectif de chaque mesure et les résultats réels constatés.

Les bilans présenteront les résultats observés in situ mais également les difficultés rencontrées, les évolutions souhaitables et les adaptations éventuelles pour atteindre les objectifs fixés par la mesure. Ils pourront être agrémentés de photographies donnant une image fiable de l'avancement des mesures. Chaque bilan intègrera les conclusions des bilans qui le précèdent, afin d'avoir un historique détaillé. Les partenariats éventuellement développés dans le cadre de la mise en œuvre des mesures, seront présentés dans les bilans. De plus, chaque bilan proposera un planning réajusté pour l'année n+1, en fonction des conclusions de terrain et d'analyse obtenues l'année n.

Les suivis suivants sont préconisés :

	S1 : Suivi de l'efficacité des mesures compensatoires
Eléments en bénéficiant	Zones humides, avifaune et chiroptères
Coût global	55 640 € HT sur 30 ans

Modalités techniques

Afin d'évaluer l'efficacité des mesures compensatoires, il est nécessaire de réaliser un suivi adapté. Ce suivi permettra notamment de cibler l'avifaune, les chiroptères, l'état des plantations et des sols.

- **Suivi de l'état des plantations :**

Suivi du développement des plantations les 3 premières années (1 passage / an). À démarrer l'année suivant la réalisation de la mesure compensatoire. Puis un contrôle sera effectué à N+10. L'évaluation de la présence d'espèces exotiques envahissantes sera également effectuée lors de ces passages

- **Suivi des sols pour les zones humides :**

Suivi de l'évolution des sols suite à la mise en place des mesures compensatoires. Réalisation de sondages pédologiques sur tout le site compensatoire.

1 passage par an pendant la durée de la compensation sur les années suivantes : N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, et N+30

- **Suivi de l'avifaune :**

Lors de chaque passage, des points d'écoutes seront effectués et toutes les espèces vues et entendues seront identifiées, géolocalisées, dénombrées, et sexées. Les comportements, en particulier la nidification effective de certains individus, seront précisés. Entre chaque point d'écoute, des transects seront effectués afin de compléter les observations effectuées.

2 passages par an pendant la durée de la compensation sur les années suivantes : N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, et N+30

- **Suivi des chiroptères :**

Suivi acoustique chiroptères par mise en place de détecteurs passifs ou écoute active en binôme au niveau de la ripisylve des deux sites, à raison d'une nuit durant la période printemps/été, afin de mesurer l'activité des chiroptères.

1 passage par an pendant la durée de la compensation sur les années suivantes : N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, et N+30

Un compte-rendu annuel de ces suivis sera rédigé chaque année. En fonction des résultats obtenus, des mesures correctives pourront être proposées.

Détail des coûts de la mesure

	Coût / an	Sous-total
Suivi de l'état des plantations : 1 passage annuel à N+1, N+2, N+3, N+10	760 € HT	3 040 € HT
Suivi des sols (zones humides) : 1 passage annuel à +1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, et N+30	1 520 € HT	15 200 € HT
Suivi de l'avifaune : 2 passages annuels à N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, et N+30	1 520 € HT	15 200 € HT
Suivi des chiroptères : 1 passage annuel à N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, et N+30	1 520 € HT	15 200 € HT
Rédaction du compte-rendu annuel (10 années)	3 120 € HT	31 120 € HT
Total	**8 440 € HT**	**79 760 € HT**

XV. PRESENTATION DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES

XV.1. CADRE METHODOLOGIQUE

La présente étude d'impact est réalisée en conformité avec l'article R122-5 du code de l'environnement.

Conformément aux dispositions du code de l'environnement, ce dossier se compose de :

- une description et une localisation du projet, ainsi que les raisons du choix de l'opération, notamment au regard des préoccupations environnementales ; cette description est établie sur la base des études de définition et d'avant-projet ;
- une analyse de l'état initial du site et de son environnement ;
- une analyse des effets du projet sur l'environnement et les mesures destinées à éviter, réduire ou compenser les effets dommageables ainsi qu'une description des modalités de suivi des mesures ;
- une analyse de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou catastrophes majeures ;
- une description du scénario de référence ;
- une présentation des méthodes et des auteurs de l'étude.
- Il présente ses conclusions dans un résumé non technique destiné à faciliter la participation du public

Ce chapitre synthétise les méthodes d'évaluation utilisées pour mener la présente étude d'impact. Il concerne toutes les parties de l'étude :

• L'analyse de l'état initial du site qui a nécessité des investigations de terrains, inventaires et consultations d'organismes, dans un cadre méthodologique précis,
• L'analyse des effets des projets sur l'environnement et sur la santé et les mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

Ce chapitre a pour objectifs de :

• Valider les résultats et les conclusions présentés dans l'étude,
• Décrire l'ensemble des dispositions prises afin de réaliser une étude de qualité,
• Signaler les difficultés techniques ou scientifiques rencontrées, notamment lors de la collecte des informations et de leur analyse.

La rubrique a pour objet d'informer le lecteur en lui permettant de juger de la démarche scientifique entreprise dans l'appréciation des incidences du projet sur l'environnement.

L'analyse de l'environnement nécessite une bonne connaissance du site et de son évolution.

Elle repose sur :

- Des observations directes du site pour tout ce qui concerne son occupation et ses usages ;
- Une consultation des personnes directement concernées par le projet ;
- Des recherches bibliographiques pour les aspects généraux (formation du site, climat, hydrogéologie, faune, flore) en vérifiant le caractère récent des travaux utilisés, les études ou documents consultés sont cités au début de chaque thématique et chaque étude cité dans la bibliographie ;
- Une interprétation des sources documentaires (documents d'urbanisme, réglementation, photos aériennes) ;
- Des exploitations de données statistiques pour tout ce qui concerne la démographie, l'emploi, les déplacements, le patrimoine physique de la zone des communes concernées ;
- Les études spécifiques (hydraulique, milieu naturel).

XV.2. METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT INITIAL

XV.2.1. Climatologie

Les données proviennent du site Météo France à la station Toulouse-Blagnac et du site de la communauté de communes du Val'Aïgo.

XV.2.2. Topographie

Les données topographiques proviennent du site « topographic-map ».

XV.2.3. Pollution des sols

Les données proviennent des bases de données BASOL (sols pollués) et BASIAS (anciens sites industriels).

XV.2.4. Hydrogéologie

Les données relatives aux masses d'eau souterraines proviennent de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, du SDAGE Adour-Garonne ainsi que du site Infoterre pour les points BSS.

XV.2.5. Hydrologie

Les données relatives aux cours d'eau proviennent de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne ou de la Banque HYDRO, ainsi que de l'Agence Régionale de la Santé concernant les captages pour l'alimentation en eau potable.

XV.2.6. Les risques naturels

Les informations spécifiques sur les risques naturels proviennent des entités suivantes :

- Plan de Prévention du Risque inondation (PPRI)
- Plan de Prévention des Risques Sécheresse (PPRS)

XV.2.7. Documents de planification

Les informations proviennent de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau ainsi que sur le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestions des Eaux (SDAGE) Adour-Garonne.

XV.2.8. Milieu naturel (diagnostic faune-flore)

Une étude sur la faune et la flore a été réalisée sur l'ensemble du périmètre par le bureau NATURALIA. La méthodologie employée va être explicitée par la suite.

XV.2.8.1. Définition de l'aire d'étude / zone prospectée

Afin d'évaluer correctement l'utilisation de l'aire d'étude par la faune, il est nécessaire de considérer une surface bien plus étendue que la simple surface envisagée pour le projet. Dans le cadre de la réalisation d'un état initial écologique, le milieu naturel est analysé à deux échelles.

Une première **échelle locale** constituée par l'aire d'influence du projet et ses alentours, dans laquelle sont inventoriées les espèces (faune et flore). Les connexions et axes de déplacement potentiellement empruntés par la faune pour des mouvements locaux sont également étudiés.

Une seconde échelle, de **l'ordre de 5 kilomètres**, correspondant à l'appréhension des périmètres d'inventaires et réglementaires tels que les ZNIEFF, les sites Natura 2000 par exemple ; permettant d'obtenir une vision plus large du contexte écologique dans lequel s'inscrit l'aire d'étude.

À noter que l'utilisation des termes « aire d'étude », « site d'étude » et « zone d'étude » dans le cadre du présent dossier, fait référence à l'aire d'étude locale.

XV.2.8.2. Recherche bibliographique

L'analyse a consisté d'abord en une recherche bibliographique à large échelle autour de la zone d'étude auprès des sources de données générales : données de l'Etat (DREAL, INPN...), des institutions, bibliothèques, guides et atlas, *etc*. En particulier, les études récentes portant sur la zone d'étude et ses alentours ont été consultées.

Puis les données naturalistes relatives à la zone d'étude ou à sa commune ont été récoltées auprès des structures locales (associations, études règlementaires antérieures…). Un travail bibliographique a également été effectué plus précisément sur les espèces concernées par l'étude (c'est-à-dire observées ou potentielles sur la zone prospectée). La bibliographie a été appuyée par quelques consultations, auprès des associations locales et des personnes ressources indiquées ci-après.

Bases de données et ouvrages			
Organisme / Structure	**Références et données**	**Données attendues**	**Pertinence des résultats**
Agence de l'eau Adour Garonne	Données SIG sur les zones humides www.adour-garonne.eaufrance.fr	Zones humides potentielles et effectives	Données obtenues
BRGM Bureau de Recherches Géologiques et Minières	Base de données en ligne http://infoterre.brgm.fr/cavites-souterraines	Localisation des cavités géoréférencées	De nombreux ouvrages civils sont présents à l'ouest du site d'étude.
INPN Inventaire National du Patrimoine Naturel	Base de données en ligne www.inpn.mnhn.fr	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques	Données consultées
Naturalia Environnement	Base de données interne	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques	Données obtenues
Observado	Base de données en ligne www.observado.org	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques	Données consultées
OFB Office Français pour la Biodiversité	Cartographie en ligne https://professionnels.ofb.fr/fr/node/1089	Connaissance d'enjeux sur les mammifères	Données consultées
Web'Obs (Base de données régionale regroupant plusieurs organismes)	Base de données en ligne http://www.webobs.cen-mp.org/	Connaissance d'enjeux faunistiques	Données consultées
OcNat (Base de données régionale regroupant plusieurs organismes)	Base de données en ligne https://biodiv-occitanie.fr/	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques	Données consultées
MNHN Muséum National d'Histoire Naturelle	Base de données en ligne www.ecureuils.mnhn.fr/enquete-nationale/ecureuil-roux.html#	Connaissance d'enjeux liés à l'Ecureuil roux	Données consultées
Fédération de pêche 31	Organisme contacté par mail	Connaissance d'enjeux liés aux frayères piscicoles	Pas de retour
AAPPMA – Mirepoix-sur-Tarn Association Agréée de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques	Organisme contacté par mail	Connaissance d'enjeux liés aux frayères piscicoles	Informations obtenues
OFB Office Français pour la Biodiversité	Organisme contacté par mail	Connaissance d'enjeux liés aux frayères piscicoles	Informations obtenues
Ponapomi Portail National des données sur les Poissons Migrateurs – mis en place par l'OFB	Base de données en ligne https://ponapomi.ofb.fr/donnees/geoif-frayere	Localisation des frayères des poissons migrateurs	Données consultées
Association MIGADO	Organisme contacté par mail	Connaissance d'enjeux liés aux frayères piscicoles	Informations obtenues
Lilian Pacaux (Hydrobiologiste chez Ocxo Environnement)	Organisme contacté par mail	Connaissance d'enjeux liés aux frayères piscicoles	Informations obtenues
Naïades (Base de données relative à la qualité des cours d'eau et des plans d'eau)	Base de données en ligne http://www.naiades.eaufrance.fr/	Connaissance d'enjeux piscicoles	Données consultées

Tableau 71 : Structures et personnes ressources pour la recherche bibliographique

Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Toutes les sources bibliographiques consultées pour cette étude sont citées dans la bibliographie de ce rapport.

XV.2.8.3. Stratégie / méthodes d'inventaires des espèces ciblées

A. Calendrier des prospections / Effort d'échantillonnage

Les inventaires ont concerné l'ensemble des groupes pris en compte dans le cadre des études règlementaires, à savoir : flore et habitats, mammifères terrestres et chiroptères, reptiles et amphibiens, l'avifaune et les invertébrés. L'ensemble de la végétation visible a été étudiée. Le tableau ci-après présente les dates de passages réalisées sur site :

Groupe taxonomique	Expert de terrain		Dates de prospection	Conditions météo	Taxons supplémentaires
Habitat / Flore	Margaux MARTY		29/04/2021	-	-
			21/06/2021	-	-
			16/09/2021	-	-
Zones humides	Aurore PAYET		04/06/2021	-	-
Arthropodes	Laurent BOURGOUIN		07/06/2021	Dégagé, 25°C, vent faible	Amphibiens, reptiles, flore, chiroptères
			27/07/2021	Couvert, 28°C, vent faible	-
Amphibiens	Marie TOZGE		16/03/2021	Partiellement couvert, 10-12°C, vent faible	Avifaune nocturne
			14/05/2021 ☾	Couvert, 12-14°C, vent faible	Avifaune nocturne
Reptiles	Marie TOZGE		27/05/2021	Dégagé, 21-24°C, vent faible	Avifaune, amphibiens
Mammifères	Fiona BERJAOUI		28/07/2021	Voilé, 24-26°C, vent faible	Chiroptères, reptiles avifaune, insectes
Chiroptères	Fiona Berjaoui	Gîte hivernal	14/01/2021	Voilé, 7-10°C, vent faible	Avifaune
		Ecoute passive	Du 28 au 29/07/2021 ☾	Dégagé, 18-23°C, vent faible	-
Avifaune	Clélie GRANGIER		04/01/2021	Dégagé, 6-16°C, vent faible	-
			09/04/2021	Dégagé, 8-13°C, vent faible	Amphibiens
	Abel SOURIAU		24/05/2021	Voilé, 13-15°C, vent faible à modéré	Amphibiens

Tableau 72 : Calendrier des prospections

Chaque expert mandaté dans le cadre de cette prestation est spécialisé dans un ou plusieurs groupe(s) taxonomique(s) donné(s). Toutefois, leurs compétences de reconnaissance des espèces s'étendent à plusieurs taxons, permettant d'augmenter de manière significative la collecte de données lors de chaque passage d'expert sur les sites d'étude.

Le tableau ci-avant indique donc les dates de passages spécifiques à chaque taxon, bien que les données sur les espèces remarquables aient été collectées de manière transversale.

XV.2.8.4. Méthodes d'inventaires employées

Ces inventaires faunistiques et floristiques sont principalement dévolus à la recherche d'espèces d'intérêt patrimonial ou protégées. Pour des raisons de clarté, le détail des méthodologies d'inventaires employées dans le cadre de cette étude est disponible en annexe du volet naturel de l'étude d'impact. Les limites intrinsèques y sont également incorporées.

XV.2.8.5. Zones humides

L'observation des traits rédoxiques et réductiques est réalisé selon les modalités définies par l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié : il existe ainsi quatre classes d'hydromorphies de sol de zones humides définies par le Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 modifié, illustré ci-après).

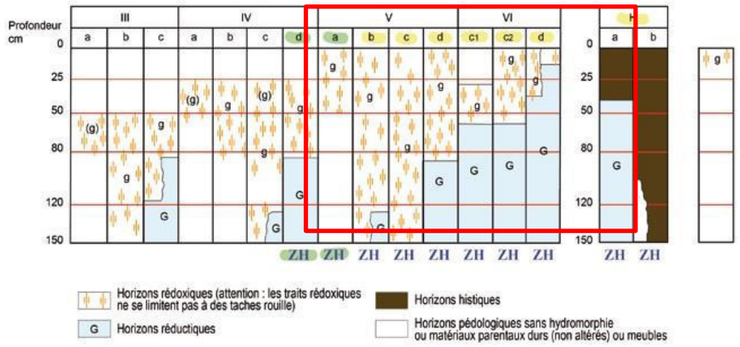


Tableau 73 : Tableau des classes d'hydromorphie des sols (source : GEPPA modifié)

Ainsi, l'investigation pédologique réalisée à l'aide de la tarière manuelle se déroule comme suit :

- La tête de la tarière correspond à une prospection de 20 cm, il est à noter que seuls les 10 premiers centimètres sont conservés en bout de tarière, afin d'éviter toute pollution de matériaux supérieurs,
- La répétition de l'opération jusqu'à une profondeur de 1,20 m si possible (un abandon de la prospection est accepté si aucune trace d'hydromorphie n'est observé jusqu'à 0,50 m de profondeur),
- Un enregistrement de la localisation du sondage par outils GPS, afin d'effectuer un report cartographique de la délimitation,
- Un recouvrement de l'excavation par les matériaux prélevés, si possible dans l'ordre des échantillons prélevés à l'aide d'une gouttière

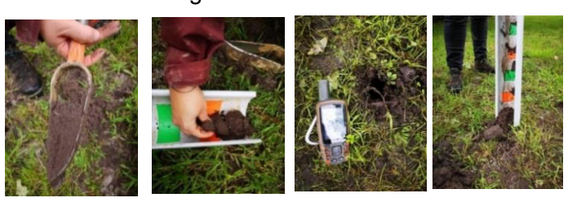


Figure 195 : Déroulement du protocole des investigations pédologiques

Cas particulier : analyse des conditions hydrogéomorphologiques

Certains sols peuvent présenter un engorgement très prononcé à faible profondeur, sans pour autant présenter de traits caractéristiques d'hydromorphies (matériaux fortement sableux empêchant la stabilisation du fer, présence d'une alluviale à fortes oscillations…) Dans ce cas particulier, il convient d'analyser les conditions hydrogéomorphologiques du milieu, à savoir :

- **La topographie du site,** afin de localiser les dépressions favorisant l'accumulation des eaux météoriques ;
- **Les variations saisonnières de la nappe,** afin d'apprécier la saturation plus ou moins prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres du sol ;
- **La texture du sol observée,** pouvant influencer la percolation des eaux météoriques, et donc leur stagnation dans les horizons supérieurs.

Il s'agit d'une adaptabilité de la méthodologie d'identification de zone humide selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, permettant de délimiter des zones humides au sein de milieux où les critères sol et végétation ne sont pas précisément identifiés. Les limites sont ainsi tracées au regard du changement de topographie et des sondages caractérisés « non humide » selon l'analyse hydrogéomorphologique.

XV.2.8.6. Critères d'évaluation des enjeux

A. Habitats et espèces patrimoniales

Définition : espèce ou habitat dont la préservation est justifiée par son état de conservation, sa vulnérabilité, sa rareté, et/ou les menaces qui pèsent sur les habitats dans lesquels l'espèce vit.

Parmi les espèces ou habitats que l'on peut observer sur un secteur donné, un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques (état de conservation et de répartition) permet de hiérarchiser leur valeur patrimoniale.

➢ **Habitats patrimoniaux :**

- Déterminants ZNIEFF en région ;
- Inscrits à l'annexe I de la Directive Habitats.

➢ **Espèces :**

- Inscrites aux Annexes I et/ou II de la Convention de Berne ;
- Inscrites aux Annexes II et/ou IV de la Directive Habitat-Faune-Flore, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- Inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, concernant la conservation des oiseaux sauvages et de leurs habitats de reproduction ;
- Inscrites aux listes d'espèces protégées sur l'ensemble du territoire national et/ou sur la région ;
- Inscrites dans les Livres ou Listes rouges (européennes, nationales, régionales ou à une échelle plus fine) ;
- Inscrites aux listes d'espèces déterminantes ZNIEFF régionales ;
- Endémiques ou sub-endémiques de France métropolitaine ;
- En limite d'aire de répartition ;
- Présentant une aire de répartition disjointe ;
- Certaines espèces bioindicatrices, à savoir des espèces typiques de biotopes particuliers et qui sont souvent caractéristiques d'habitats patrimoniaux et en bon état de conservation.

Note sur le statut d'espèces protégées en France :

Le statut d'espèce protégée n'est pas homogène suivant les groupes faunistiques et floristiques. Différentes logiques successives ont conduit l'élaboration des listes d'espèces protégées au fil du temps. Au-delà de l'aspect conservation des espèces, d'autres critères ont été pris en compte. La « pression sociale » a également son empreinte sur les listes actuelles. Il est possible de distinguer les logiques de protections :

- ***Relevant de la non « chassabilité » des espèces, c'est le cas des oiseaux par exemple, les espèces « non chassables » sont protégées ;***

- ***Relevant de la non-dangerosité des espèces : pour les reptiles et les amphibiens, toutes les espèces non dangereuses pour l'Homme sont protégées ;***
- ***Relevant d'un aspect conservation des espèces à plusieurs échelles (au niveau européen avec la Directive Habitats) ou au niveau régional avec les listes d'espèces protégées au niveau régional) ;***
- ***Relevant d'une logique intégrative de l'espèce au sein de son environnement, avec par exemple l'habitat protégé de certaines espèces pris en compte depuis quelques années (mammifères, reptiles, amphibiens…).***

Cette superposition de logiques de protection amène parfois des ambigüités pour certaines espèces dans une étude règlementaire de type étude d'impact : l'enjeu de conservation d'une espèce (fonction de sa rareté, de sa vulnérabilité, de son état de conservation…) n'est pas forcément en adéquation avec l'enjeu règlementaire de l'espèce.

B. Hiérarchisation des enjeux

L'attribution d'un niveau d'enjeu par espèce ou par habitat est un préalable nécessaire à l'évaluation d'un niveau d'impact. Le niveau d'enjeu traduit la responsabilité de la zone d'étude pour la préservation de l'espèce ou de l'habitat dans son aire de répartition naturelle (liée à l'état de conservation de l'espèce/habitat, sa rareté et son niveau de menace au niveau national, européen, voire mondial). Les critères suivants sont utilisés :

- La **chorologie** des espèces : l'espèce sera jugée selon sa répartition actuelle allant d'une répartition large (cosmopolite) à une répartition très localisée (endémique stricte) ;
- La **répartition** de l'espèce au niveau national et local (souvent régional) : une même espèce aura un poids différent dans l'évaluation selon qu'elle ait une distribution morcelée, une limite d'aire de répartition restreinte ou un isolat ;
- L'**abondance au niveau local** : il est nécessaire de savoir si l'espèce bénéficie localement d'autres stations pour son maintien ;
- L'**état de conservation** de l'espèce sur la zone d'étude : il faut pouvoir mesurer l'état de conservation intrinsèque de la population afin de mesurer sa capacité à se maintenir sur le site ;
- Les **tailles de population** : un estimatif des populations en jeu doit être établi pour mesurer le niveau de l'impact sur l'espèce au niveau local voir national. Cette taille de population doit être ramenée à la démographie de chaque espèce ;
- La **dynamique évolutive** de l'espèce : les espèces sont en évolution dynamique constante, certaines peuvent profiter de conditions climatiques avantageuses, de mutations génétiques les favorisant. A l'inverse, certaines sont particulièrement sensibles aux facteurs anthropiques et sont en pleine régression. Cette évolution doit être prise en compte car elle peut modifier fortement les enjeux identifiés ;
- Le **statut biologique** sur la zone d'étude (une espèce seulement en transit sur la zone d'étude aura un enjeu de conservation moindre qu'une espèce qui s'y reproduit) ;
- La **résilience** de l'espèce : en fonction de l'écologie de chaque espèce, le degré de tolérance aux perturbations est différent ;
- Son **niveau de menace régional** (Liste rouge régionale ou liste apparentée), dynamique locale de la population, tendance démographique.

Dans le cas des habitats, les critères ci-dessus sont également utilisés de la même façon mais en prenant des unités de mesure différentes (notamment la surface).

Sur la base des connaissances que les experts ont sur les espèces, Naturalia a défini 5 classes d'enjeux représentés comme suit :

Négligeable | Faible | Modéré | Fort | Très fort

Ces enjeux sont appliqués aux espèces et aux habitats au regard du contexte local dans lequel ils s'inscrivent. On parlera donc d'enjeu local.

➢ **Espèces ou habitats à enjeu Très fort :**

Espèces ou habitats bénéficiant majoritairement de statuts de protection élevés, généralement inscrites sur les documents d'alerte. Il s'agit aussi des espèces pour lesquelles l'aire d'étude représente un refuge à l'échelle européenne, nationale et/ou régionale pour leur conservation. Cela se traduit essentiellement par de forts effectifs, une distribution très limitée, au regard des populations régionales et nationales. Cette responsabilité s'exprime également en matière d'aire géographique cohérente : les espèces qui en sont endémiques ou en limite d'aire sont concernées, tout comme les espèces à forts enjeux de conservation. L'enjeu peut aussi porter sur des sous-espèces particulières liées à un secteur très restreint ou ayant des effectifs faibles. L'enjeu dépend également de l'utilisation de la zone d'étude pour l'espèce, la zone est d'autant plus importante qu'elle sert à la reproduction (phase pour lesquelles les espèces sont les plus exigeantes sur les conditions écologiques qu'elles recherchent, et milieux favorables limités).

➢ **Espèces ou habitats à enjeu Fort :**

Espèces ou habitats bénéficiant pour la plupart de statuts de protection élevés, généralement inscrites sur les documents d'alertes. Ce sont des espèces à répartition européenne, nationale ou régionale relativement vaste mais qui, pour certaines d'entre elles, restent localisées dans l'aire biogéographique concernée. Dans ce contexte, l'aire d'étude abrite une part importante des effectifs ou assure un rôle important à un moment du cycle biologique, y compris comme sites d'alimentation d'espèces se reproduisant à l'extérieur de l'aire d'étude.

Sont également concernées des espèces en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique concernée qui abrite une part significative des stations et/ou des populations de cette aire biogéographique.

➢ **Espèces/habitats à enjeu Modéré :**

Espèces protégées ou non dont la conservation peut être plus ou moins menacée à l'échelle nationale ou régionale. L'aire biogéographique ne joue pas toutefois de rôle de refuge prépondérant en matière de conservation des populations nationales ou régionales. Les espèces considérées dans cette catégorie sont généralement indicatrices de milieux en bon état de conservation.

➢ **Espèces/habitats à enjeu Faible :**

Espèces éventuellement protégées mais non menacées à l'échelle nationale, régionale ou locale. Ces espèces sont en général ubiquistes et possèdent une bonne adaptabilité à des perturbations éventuelles de leur environnement.

Il n'y a pas de classe « d'enjeu nul ». Cependant, un degré d'enjeu **Négligeable** peut être déterminé pour une espèce, notamment en fonction de la localisation de ses populations vis-à-vis de la zone d'étude et de leurs effectifs, la manière dont elle utilise le site d'étude (transit, zone d'alimentation, reproduction) et la nature du projet. Le statut réglementaire de l'espèce n'entre donc pas en ligne de compte, bien que celui-ci puisse fournir des indications sur sa sensibilité.

IV.1.1. Contexte socio-économique

Les informations concernant la population et le logement proviennent de l'INSEE.

XV.2.9. Activités humaines

Les données proviennent en partie du site de l'INSEE, notamment pour les données sur les personnes actives.

Les informations relatives à l'agriculture proviennent du site Agreste (pour les statistiques agricoles).

Pour les informations sur les établissements scolaires, celles-ci proviennent du site du Conseil Départemental de la Haute-Garonne avec la sectorisation des collèges et du site internet des communes. Au niveau des transports scolaires, les fiches de transports du DC31 ont permis d'avoir accès aux itinéraires de transport scolaire.

Les sites internet des communes ont été utilisés pour les équipements culturels et sportifs et pour la santé et les secours.

XV.2.10. Occupation des sols

Les zonages des PLU pour les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn ont été utilisés ainsi que des cartes communales qui sont accessibles depuis le site des mairies de ces deux communes.

XV.2.11. Réseaux divers

Ces informations proviennent des sites internet des communes concernées ainsi que du site internet du service « Réseau 31 ».

XV.2.12. Risques technologiques et pollution

Le recensement des sites et sols pollués et des ICPE a été effectué à partir des bases de données BASIAS et BASOL et des interprétations des cartes IGN.

XV.2.13. Déplacement, mobilité et trafic

Les données concernant le trafic ont été fourni par le Conseil Départemental de la Haute-Garonne.

Pour les transports en commun, les informations sur les lignes proviennent des fiches de transport du « Service Public Occitanie Transports » et du Conseil Départemental de la Haute-Garonne.

Les informations sur les « modes doux » proviennent de la communauté de communes du Val'Aïgo.

XV.2.14. Qualité de l'air

La partie sur la qualité de l'air s'appuie sur le SRADDET, le PPA et le PCAET ainsi que sur le rapport d'activités de ATMO Occitanie.

Aucune étude sur la qualité de l'air n'a été réalisée.

XV.2.15. Ambiance sonore

Aucune étude acoustique n'a été réalisée.

XV.2.16. Gestion des déchets

Les informations proviennent du site internet de la communauté de communes du Val'Aïgo concernant la gestion des déchets.

XV.2.17. Document d'urbanisme

Les informations liées à l'urbanisme proviennent du PLU des deux communes, accessibles depuis le site internet des deux communes.

XV.2.18. Paysage

Les données sont issues de l'Atlas paysager de la région Occitanie.

XV.2.19. Patrimoine

Les données sont issues du site de l'UNESCO, de l'INRAP, ainsi que de l'Atlas des patrimoines et des monuments historiques.

XV.3. METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES MESURES POUR EVITER, REDUIRE, OU COMPENSER CES EFFETS

XV.3.1. Généralités

La détermination des effets des projets sur l'environnement s'est appuyée sur la confrontation des données initiales avec les caractéristiques des projets, sur les conditions de respect de la réglementation en vigueur et sur l'expérience d'INGEROP dans la conduite d'études d'impact ainsi que sur des études spécifiques concernant le milieu naturel, et l'hydraulique.

Les effets attendus des projets sur l'environnement sont caractérisés dans l'espace et le temps :

- Directs : impacts résultant de l'action directe de la mise en place et du fonctionnement de l'aménagement ;
- Indirects : impacts ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement ;
- Temporaires : impacts réversibles liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité ;
- Permanents : impacts dus à la phase de fonctionnement normale de l'aménagement ou les impacts liés aux travaux irréversibles.

La qualification des effets, puis des impacts des projets peuvent être quantifiés. La caractérisation de l'impact (intensité et ampleur) définit le degré de perturbation du milieu. Elle est fonction du degré de sensibilité ou de vulnérabilité de la composante étudiée.

Impact	Intensité et ampleur
Fort	L'activité affecte lourdement l'intégrité de la composante ou son utilisation et compromet sa pérennité. L'impact est cependant réversible
Modéré	L'activité affecte sensiblement l'intégrité de la composante ou son utilisation sans compromettre sa pérennité
Faible	L'activité affecte peu l'intégrité de la composante ou son utilisation
Nul à négligeable	L'activité n'a aucune incidence ou n'affecte quasiment pas la composante ou son utilisation
Positif	L'activité a des effets bénéfiques sur la composante étudiée.

Ces impacts ont été qualifiés pour chaque thématique de l'environnement au regard des enjeux identifiés dans l'état initial (adéquation ressource en eau et réseaux humides, préservation des milieux naturels, création de nuisances sonores et de pollution de l'air, prise en compte du paysage et des risques).

La notion de risque est qualifiée pour certaines composantes. Dans ce cas, l'impact s'évalue à partir de la situation de référence du risque. C'est-à-dire qu'il n'y a pas de lien direct entre le degré de risque et le degré d'impact : un impact n'est pas obligatoirement fort si le risque est fort. L'impact sur le risque va se mesurer par la différence entre la situation de référence et la situation avec projet.

C'est cette différence, cet écart, qui caractérise l'impact du projet sur le risque, et ceci bien que le risque soit faible, moyen ou fort au départ. Le graphique ci-dessous montre qu'il est possible d'avoir un impact fort sur un risque initialement faible et un impact faible sur un risque initialement fort :

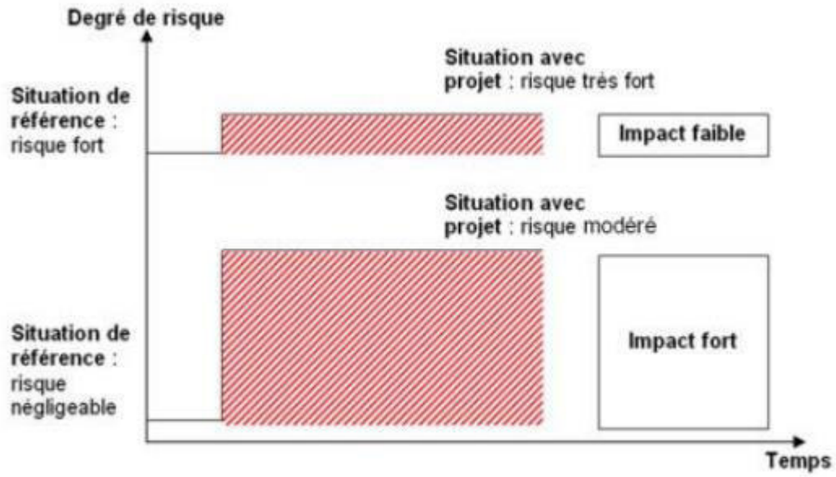


Figure 196 : Impact d'un projet sur un risque existant

La mise en place de mesure de suppression, de réduction ou de compensation d'impact est possible. Les mesures réductrices sont à mettre en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception des projets. Les mesures de compensation sont envisageables dès lors qu'aucune possibilité de supprimer ou de réduire les impacts d'un projet n'a pu être déterminée.

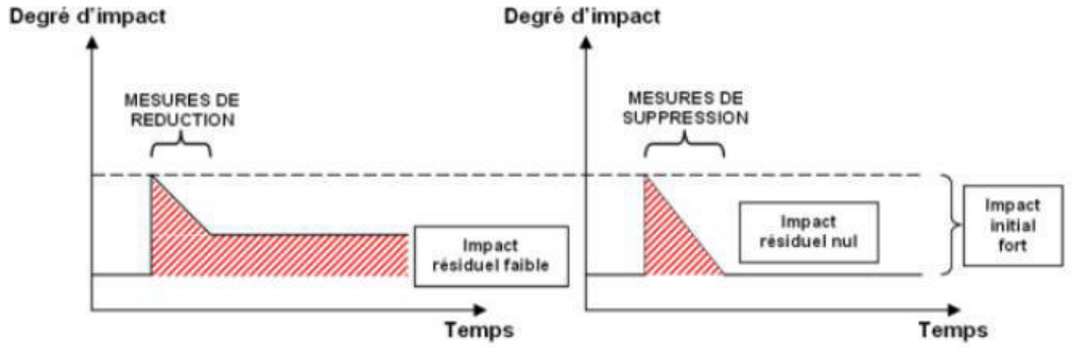


Figure 197 : Mécanisme de réduction et de suppression d'impact

Aussi, comme évoqué précédemment, des études spécifiques ont permis d'établir et de quantifier les différents effets des projets sur diverses thématiques : eau, milieu naturel.

XV.3.2. Etudes spécifiques

XV.3.2.1. Sur le milieu naturel

Pour l'évaluation des impacts des aménagements sur les espèces végétales et/ou animales identifiées dans l'état initial, un code est utilisé pour caractériser le niveau d'impact que subit chaque espèce :

Non significatif	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Ce niveau d'impact est évalué en recoupant la sensibilité de l'espèce / de l'habitat et chaque composante du projet pouvant avoir un impact sur la biodiversité. Ces différents impacts sont évalués séparément à dire d'expert (qui découle des connaissances sur les exigences biologiques de l'espèce, attachement à un type d'habitat particulier, capacité de résilience, etc.), puis un niveau d'impact global est attribué pour chaque espèce / habitat, correspondant au niveau de l'effet le plus impactant (généralement la destruction d'individus et/ou du milieu). Il est impossible de fixer des seuils numériques exacts (pourcentage d'individus affectés, proportion de la surface d'habitat touchée) valables pour chaque taxon.

Le **niveau d'impact brut ne peut être supérieur au niveau d'enjeu local**, il peut en revanche être plus faible selon le niveau d'intensité de l'impact. Par exemple si la surface d'habitats détruits demeure faible par rapport aux surfaces favorables alentours, ou si la proportion d'individus pouvant être détruits est faible par rapport aux effectifs présents localement. Des impacts neutres ou positifs sont également envisageables dans de rares cas.

- **Nature des impacts**

L'aménagement prévu aura des impacts sur des individus d'espèces en présence, qu'elles soient animales ou végétales mais également sur leurs habitats.

- **Types d'impact**

Les impacts directs

Ce sont les impacts résultant de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels ou semi-naturels. Pour identifier les impacts directs, il faut tenir compte de l'aménagement lui-même mais aussi de l'ensemble des modifications directement liées (suppression de boisements, zones de dépôt, pistes de desserte, etc.). Ils sont susceptibles d'affecter les espèces de plusieurs manières :

➢ **Destruction de l'habitat d'espèces**

L'implantation d'un projet dans le milieu naturel ou semi naturel a nécessairement des conséquences sur l'intégrité des habitats utilisés par les espèces pour l'accomplissement des cycles biologiques. Les travaux peuvent notamment conduire à la diminution de l'espace vital des espèces présentes dans l'aire d'étude et sur le site d'implantation.

➢ **Destruction d'individus**

Il est possible que les travaux aient des impacts directs sur la faune et la flore présentes et causent la perte d'individus. Des travaux en période de reproduction auront un impact plus fort sur l'avifaune car ils toucheront aussi les individus à une période sensible (œufs, jeunes non volants…). Cet impact est d'autant plus important s'il affecte des espèces dont la conservation est menacée.

Les impacts indirects

Ce sont les impacts qui, bien que ne résultant pas directement de l'aménagement, en représentent les conséquences indirectes. Ils concernent aussi bien des impacts dus à la phase de chantier que des impacts persistant pendant la phase d'exploitation. Ils peuvent également affecter les espèces de plusieurs manières :

➢ **Dérangement**

Il comprend par exemple la pollution sonore (en phase de travaux). L'augmentation de l'activité engendrée par le chantier (bruit, circulation d'engins, installation des structures…) peut avoir pour conséquence d'effaroucher les espèces les plus craintives qui ont besoin d'une certaine tranquillité notamment à des périodes sensibles (hibernation, reproduction...).

➢ **Altération des fonctionnalités**

Le projet peut avoir des impacts sur la continuité écologique des milieux naturels notamment en détruisant des milieux d'intérêt non négligeable et les corridors écologiques fractionnant ainsi les habitats des espèces y évoluant.

- **Durée des impacts**

Les impacts temporaires

Il s'agit généralement d'impacts liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires…).

Les impacts permanents

Une fois le chantier terminé, une partie des impacts directs ou indirects vont perdurer le temps de l'exploitation. Ils sont liés à la phase de fonctionnement normale de l'aménagement ou des travaux ; ils sont considérés comme irréversibles.

Les impacts induits

Ils ne sont pas liés au projet lui-même, mais à d'autres aménagements ou à des modifications induites par le projet (ex : augmentation fréquentation d'un site à la suite de la création d'une voirie).

XV.3.2.2. Bilan GES

Abréviation	Désignation
ACV	Analyse de cycle de vie
ADEME	Agence de la transition écologique (anciennement Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)
AE	Activité Environnementale
AME	Scénario "Avec mesures existantes"
CAS	Changement d'affectation du sol
CO_2e	Dioxyde de carbone équivalent
DCE	Dossier de consultation des entreprises
DQE	Détail quantitatif estimatif
EEA	European Environment Agency
FDES	Fiche de déclaration environnementale et sanitaire
FE	Facteur d'émission
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
ICV	Inventaire du cycle de vie
INIES	Base de données de référence des déclarations environnementales et sanitaires des produits, équipements et services du bâtiment vendus en France
ISDI	Installation de stockage de déchets inertes
MR	Matériel roulant
PL	Poids lourds (PTAC > 3,5 tonnes)
SNBC	Stratégie nationale bas carbone
TC	Transports en commun
UTCF	Utilisation des terres, leur changement et la forêt
VL	Véhicule léger
VP	Véhicule particulier

Tableau 74 : Liste des abréviations

Terminologie	Définition
Acteurs du projet	Ensemble des personnes physiques ou morales responsables de la conception, réalisation et exploitation d'un projet d'infrastructure. Parmi ces acteurs, on identifie : MOA, MOE, équipes de conception, équipes méthodes et études de prix, équipes d'études socio-économiques, entreprises d'exécution, fournisseurs et autres.
Bas carbone	Matériaux ou techniques permettant de diminuer l'empreinte carbone en comparaison des solutions dites conventionnelles.
Climat	Conditions météorologiques sur un temps long propres à une région déterminée. Mesurées en termes de précipitations moyennes et températures de saison.
CO_2e	Équivalent CO_2e, permettant de ramener le potentiel de réchauffement global (PRG) des GES à l'unité commune (PRG du dioxyde de carbone)
Contenu carbone	Émissions de GES associées à la consommation d'énergie et les processus chimiques nécessaires à l'extraction, le transport et la fabrication des matériaux de construction et autres produits.
Cycle de vie	Ensemble des phases du projet en commençant par la conception de l'infrastructure, sa construction, son fonctionnement et sa fin de vie.
Élément fonctionnel	Sous-ensembles ou composants qui constituent une infrastructure et qui assurent son fonctionnement (p.ex. une pile de pont, la signalisation verticale, la couche de surface)
Émissions GES	Raccourci pour désigner les émissions de la famille des gaz à effet de serre, définis par le protocole de Kyoto et qui contribuent au changement climatique.
Émissions directes	Émissions prenant place au lieu même où l'activité se réalise (combustion, réactions chimiques des processus industriels, etc.)
Émissions indirectes	Émissions induites par la consommation des ressources ou le traitement des déchets dont l'infrastructure a besoin pour fonctionner mais qui prennent place à l'extérieur du périmètre de l'activité. La production d'énergie ou le contenu carbone représentent des émissions GES indirectes.
Émissions réduites	Lorsqu'il s'agit d'une diminution des émissions directement attribuées au projet d'infrastructure évaluée, la méthodologie d'évaluation permet de soustraire directement les émissions réduites du bilan GES initial
Émissions évitées	Une diminution des émissions GES des usagers rendue possible grâce au projet. Ces émissions ne peuvent pas être retirées du bilan GES mais peuvent justifier l'intérêt d'un projet d'infrastructure du fait de sa capacité à éviter des nouvelles émissions GES.
Émissions véhiculaires	Émissions GES produites par l'utilisation des véhicules. Elles regroupent les émissions de combustion (directes) ainsi que celles liées à la production des carburants et à la fabrication des véhicules (indirectes).

Facteur d'émission	Ratio de émissions des GES par unité d'activité (consommation de ressource, services rendus, fonctionnement, etc.)
Gaz-à-effet de serre	Composant gazeux qui absorbe le rayonnement infrarouge (potentiel de réchauffement global)
Incertitudes	Représentées par un pourcentage de variabilité des émissions, issues de l'agrégation des incertitudes inhérentes aux facteurs d'émission et des estimations des quantités de ressources consommées et des déchets produits.
Inventaire du cycle de vie	Récapitulatif exhaustif des activités et des flux de matière et d'énergie les plus pertinents qui sont nécessaires sur l'ensemble du cycle de vie (de la construction jusqu'à la fin de vie).
Jouvence	Notion assimilée au taux de remplacement qui découle de la durée de vie des éléments fonctionnels et de la période de l'évaluation GES.
Neutralité carbone	Équilibre entre les émissions GES nationales et l'absorption du carbone de l'atmosphère. Désigné aussi comme "zéro émissions nettes"
Période d'évaluation	Période considérée pour l'inventaire des sources d'émission GES du projet suivant une approche de cycle de vie.
Phase du projet	Séquence d'étapes nécessaires pour assurer la réalisation d'un projet en partant de l'analyse de sa faisabilité, sa conception et sa construction. Les phases d'un projet d'infrastructure sont : Études préliminaires, Avant-projet (sommaire et définitif), Études de projet, Consultation des entreprises, Études d'exécution, Phase chantier
Poste d'émission	Bien, service ou processus physique nécessaires au cycle de vie des infrastructures et qui sont source d'émissions GES directes ou indirectes.
Situation fil d'eau	Scénario désignant l'évolution la plus vraisemblable de la situation actuelle sans inclure le projet ni son impact.
Scénario projet	Scénario désignation l'évolution de la situation avec la mise en service du projet et qui inclut les changements induits par l'infrastructure.
Scénario "avec mesures existantes"	Un des scénarios de prospective de la SNBC pour l'évolution de la consommation énergétique et les gaz-à-effet de serre. Ce scénario prend en compte tous les mesures en matière de politique énergétique et GES mis en place jusqu'au 31 décembre 2022
Stratégie nationale bas-carbone	Feuille de route sectorielle pour la réduction des émissions GES en France visant la neutralité carbone en 2050
Unité fonctionnel	Caractérise les éléments fonctionnels suivant la fonction d'usage qu'ils accomplissent (p.ex. les m² de couche de surface caractérisant la capacité d'une route)

Tableau 75 : Eléments de langage et définitions

L'augmentation de la concentration des gaz-à-effet de serre (GES) due aux activités humaines est une des principales causes du changement climatique observé durant les deux derniers siècles. Selon le GIEC, l'industrie et le transport sont le deuxième et le troisième secteur d'activité les plus émetteurs de GES, comptabilisant le 19,5% et le 19% des émissions globales de GES respectivement.

Face au défi environnemental, les différents pays ont pris des engagements pour lutter contre le changement climatique. Cette volonté passe par des mesures visant la réduction des émissions GES dans les différents secteurs économiques. Ainsi, l'Accord de Paris signé après la COP 21 (2015), regroupe les engagements des pays pour réduire les émissions GES anthropogéniques afin de maintenir à 1,5 °C l'augmentation de la température globale par rapport aux niveaux d'avant la révolution industrielle.

Concernant la France, elle a fixé des objectifs plus ambitieux pour la réduction des GES. Approuvée en 2015, la loi de transition énergétique pour la croissance verte établit des objectifs de réduction de GES de 40% pour 2030 qui seront poursuivies pour atteindre 75% à l'horizon 2050 (« facteur 4 »). De plus, elle préconise aussi une diminution de 30% de la consommation des énergies fossiles tout en augmentant la part des énergies renouvelables jusqu'à 32% par rapport aux niveaux de 2012.

De plus, l'adoption de la stratégie nationale bas-carbone (SNBC) permet d'orienter les actions d'atténuation du changement climatique. Concernant le secteur du transport, elle établit une réduction des émissions de 28% (par rapport à 2015) à l'horizon 2030, visant la neutralité carbone pour 2050. Ces objectifs seront atteints entre autres, à travers la décarbonatation de l'énergie consommée, l'amélioration des conditions de circulation et la réduction de l'empreinte carbone des infrastructures.

➢ Evaluation carbone

Dans un contexte de lutte contre le changement climatique, les exigences environnementales concernant l'empreinte carbone des infrastructures de transport rendent impératives les démarches de maîtrise et suivi des émissions GES. En ce sens, le bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) permet d'évaluer la pression que les projets d'infrastructure exercent sur le climat à travers l'estimation du potentiel de réchauffement global (mesuré en tCO_2e).

En effet, les projets d'infrastructure émettent des GES dans l'atmosphère de façon directe (combustion) ou indirecte à (consommation d'électricité, traitement des déchets). De plus, ces projets mènent vers des réductions ou des augmentations des émissions GES en comparaison à une situation sans projet. Ainsi, la comptabilité carbone intègre les émissions GES directes et indirectes du projet mais aussi l'impact de ce dernier sur les émissions des usagers en comparaison au fil d'eau.

L'évaluation carbone suit plusieurs méthodes et standards internationaux. Parmi les plus importants, la méthode Bilan Carbone® développée par l'ADEME qui permet d'effectuer la comptabilité des émissions GES liées à la consommation des ressources et à la production des déchets engendrées par les activités des organisations. Ensuite, le standard EN 15978 qui définit chacune des phases du cycle de vie des infrastructures ce qui permet d'inventorier les sources de GES tout le long de la vie utile du projet.

➢ Principes de l'évaluation

Pour assurer la crédibilité et la reproductibilité de l'évaluation carbone, plusieurs principes guident la réalisation du bilan GES, parmi eux :

- Exhaustivité : il inclut toutes les informations dimensionnantes concernant les activités entraînées par le projet sur l'ensemble de son cycle de vie.
- Pertinence : l'évaluation carbone est approfondie et des mesures de décarbonation sont proposées pour les activités responsables des émissions GES majorantes.
- Consistance : les calculs des émissions sont réalisés en utilisant les mêmes critères et hypothèses ce qui assure la comparabilité des résultats.
- Transparence : les données d'entrée (données d'activité du projet, facteurs d'émission) et hypothèses sont introduites et annexées dans le bilan GES et ses sources citées.
- Prudence : le calcul des émissions GES est prudent quant aux hypothèses et valeurs prises en compte dans l'évaluation en se basant sur les situations le plus vraisemblables.
- Précision : toute évaluation carbone est approximative c'est pourquoi elle inclut les incertitudes associées aux calculs des GES.

➢ Objectifs de l'évaluation

Cette évaluation s'inscrit dans le cadre des études préliminaires à la mise en œuvre du projet et du chantier.

L'objectif est aussi d'évaluer l'empreinte carbone à travers un bilan GES afin de mieux appréhender les émissions engendrées par le projet. En effet, l'évaluation de l'empreinte carbone suivant une approche d'analyse de cycle de vie permet d'éclairer les réflexions sur l'équilibre et les conséquences du projet sur l'environnement.

De plus, cette évaluation contribue à rationaliser les décisions du projet en objectivant les émissions GES attribuables au projet. L'objectif étant de maitriser son empreinte carbone, elle peut ensuite conduire à des actions concrètes en termes de programmation de réduction des gaz à effet de serre dans les phases suivantes du projet.

L'objectif est aussi d'infléchir les comportements sur les bons ordres de grandeur en mettant en avant les postes d'émission les plus importants. La réalisation du bilan GES du projet a pour but de fournir aux acteurs et décideurs des éléments de sensibilisation et des pistes d'action afin de réduire la pression sur le climat.

Du point de vue réglementaire, le décret n°2017-725 du 3 mai 2017 stipule que les émissions de GES doivent être évaluées pour les projets publiques car le niveau de soutien financier accordé à ces derniers « intègre, systématiquement et parmi d'autres critères, le critère de contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ». Il définit également les principes et modalités de calcul des émissions GES : l'approche du cycle vie de l'évaluation, le périmètre, les sources des données à exploiter, etc. Ainsi, le présent document permet de répondre aux exigences de ce décret.

➢ **Outil utilisé pour l'évaluation**

Le bilan GES est réalisé par un outil sur la base de la méthodologie de l'ADEME : Bilan Carbone®. Cet outil permet de décomposer les différentes sources d'émission d'un projet par catégorie suivant une logique de cycle vie.

L'outil s'appuie sur des facteurs d'émission issus des différentes bases de données qui renseignent le taux d'émission des GES lors de la fabrication des intrants, leur mise en œuvre, le fret, les déplacements, etc.

Afin d'assurer la crédibilité et la reproductibilité de l'évaluation carbone, l'outil utilisé respecte les six principes qui guident la réalisation des bilans GES : exhaustivité, pertinence, consistance, transparence, prudence et précision.

Figure 198 : Logo certification de la conformité à la méthode bilan carbone®

➢ **Approché méthodologique**

En plus de la méthode de calcul Bilan Carbone®, l'évaluation des émissions GES des infrastructures suit une approche ascendante (bottom-up), inspirée de l'analyse du cycle de vie (ACV). En effet, il s'agit d'un exercice d'exhaustivité visant à modéliser de la façon la plus représentative possible l'ensemble des flux de matière et d'énergie induits par les activités se déroulant dans le périmètre d'évaluation du projet.

La modélisation des flux engendrés par une activité prend la forme d'un inventaire de cycle de vie permettant de lister l'ensemble des consommations et des sous-produits générés. Ces inventaires sont structurés suivant trois axes principaux : le cycle de vie du projet, les éléments fonctionnels et les postes d'émissions évalués.

Les émissions GES sont associées à chacune des phases du cycle de vie du projet définies dans le standard EN 15978. Ce standard comporte les phases de cycle de vie suivantes :

- La production des intrants (A1-A3), appelé « contenu carbone » terminologie englobant les émissions GES de l'extraction et transport à l'usine des matières premières ainsi que la fabrication et distribution des produits manufacturés.
- La mise en œuvre des intrants (A4-A5), ce qui inclut l'énergie des travaux engendrés ainsi que les déchets engendrés.
- L'utilisation (B1) correspond au différentiel des émissions des usagers de l'infrastructure par rapport au scénario de référence, compte tenu de l'évolution de la demande induite et des conditions de service modifiées par le projet (report modal).
- La maintenance (B2-B5), comportant les opérations d'entretien courant et les travaux de rénovation selon la durée de vie des éléments constituants du projet.
- L'exploitation (B6), représentant l'énergie consommée par les équipements permettant le fonctionnement de l'infrastructure.

Les éléments fonctionnels représentent les éléments constituants d'une infrastructure qui assurent son fonctionnement. Par exemple, la signalisation des voiries est constituée de plusieurs éléments fonctionnels tels que le marquage au sol, la signalisation verticale statique et dynamique. Chacun de ces éléments fonctionnels requière des travaux pour être mis en place et entretenu ainsi que de l'énergie pour être exploité (électricité dans le cas de la SLT et les PMV).

Pour faciliter la lecture des résultats, les éléments fonctionnels sont regroupés par corps de métier suivant une logique travaux. Selon leur domaine d'expertise, chaque corps de métier réalise les travaux d'exécution nécessaires aux éléments fonctionnels. Ainsi, chaque corps de métier regroupe des travaux ayant des réalisations communes.

Les postes d'émissions sont à l'origine des GES induits par un infrastructure car ils représentent les flux principaux engendrés par le projet évalué. Les postes d'émission retenus dans le cadre de cette méthodologie sont :

- Les intrants, qui correspondent aux matériaux et au matériel électronique/informatique intégrés aux éléments fonctionnels de l'infrastructure ;
- L'énergie, d'une part celle utilisée lors des travaux de construction et maintenance et d'autre part celle consommée par l'exploitation et l'utilisation de l'infrastructure ;
- Les déchets, engendrés par les travaux préparatoires (démolition, dégagement des emprises et terrassement), les travaux de mise en œuvre (chutes et emballages) et les installations de chantier (cantonnements) ;
- Le fret, pour le transport dans les emprises du projet (interne), l'amené des intrants et des engins (entrant) et l'évacuation des déchets (sortant) ;
- Les déplacements, correspondant aux trajets effectués par les employés lors des travaux et pour le fonctionnement de l'infrastructure ;
- Les immobilisations, correspondant à l'amortissement du matériel utilisé pendant les travaux tels que les engins de chantier ou les installations provisoires (base vie et cantonnements).

Le calcul des émissions est accompagné d'une estimation des incertitudes associées. L'incertitude calculée traduit le niveau de variabilité liées aux hypothèses prises dans le modèle de cycle de vie ainsi qu'aux facteurs d'émissions moyens considérés. L'incertitude est exprimée en pourcentage et représente la variabilité attendue autour de la moyenne calculée (p.ex. pour un résultat à 100 tCO_2e et une incertitude de 10%, la valeur attendue devrait se retrouver entre 90 et 110 tCO_2e).

L'Erreur ! Source du renvoi introuvable. présente en détail la méthodologie d'évaluation utilisées par l'outil de calculs GES.

XVI. AUTEURS DE L'ETUDE

Conformément au VII de l'article R122-5 du Code de l'Environnement, afin de veiller à l'exhaustivité et la qualité de l'étude d'impact, le maître d'ouvrage s'est assuré qu'elle a été préparée par des experts compétents, disposant des qualifications requises et d'un niveau d'expertise suffisant.

La présente étude d'impact a ainsi été menée et pilotée par la société INGEROP Conseil & Ingénierie pour le compte du Conseil Départemental de la Haute-Garonne. Des structures spécialisées ont participé à l'élaboration de l'étude en réalisant des expertises spécifiques relatives à leur domaine de compétence propre.

L'ensemble des intervenants, leur nom, qualités et qualifications sont rassemblés dans le tableau ci-dessous.

Thèmes	Structure	Noms et qualité des auteurs
Thèmes généraux, pilotage et assemblage de l'étude	INGÉROP Inventons demain	Christelle GARCIA Cécile CORLOUER Elisa BERTHOLET
Volet « Naturel » de l'étude	NATURALIA ingénierie en écologie	Coordination : Laurie ESPARZA Chargés d'études : Margaux MARTY Benjamin GAUDET Aurore PAYET Marie GOURRAUD Laurent BOURGOUIN Marie TOZGE Fiona BERJAOUI Clélie GRANGIER & Abel SOURIAU
Étude géotechnique Analyse des essais d'eau in situ	Cerema CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN	Philippe LAHEURTE
Etude hydraulique Etude AVP	INGÉROP Inventons demain	Juliette BRETAUD Julien FERRI
Étude de confortement des berges	GROUPE SÉMOFI / ARTELIA Passion & Solutions	Non renseigné
Note technique sur la gestion des eaux pluviales	INGÉROP Inventons demain	Emilie SENES Sofia SIMON
Définition des mesures compensatoires pour les zones humides	NATURALIA ingénierie en écologie	Laurie ESPARZA Marie GOURRAUD Margaux Marty
Bilan GES	INGÉROP Inventons demain	Mathis KOMINIARZ Vincent TESSAURO

Tableau 76 : Auteurs de l'étude

ANNEXES

ANNEXE 1 – DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION ESPECES PROTEGEES VALANT VOLET NATUREL DE L'ETUDE D'IMPACT – NATURALIA- 14/11/2024

Novembre 2024

RD71 - PONT SUR LE TARN

Communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (DAE)

PIÈCE 8 : Dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées et d'habitats d'espèces protégées au titre de l'article L411-1 et 2 du code de l'environnement

INGÉROP Inventons demain

NATURALIA ingénierie en écologie

Demandeur	**Conseil Départemental de la Haute-Garonne** 1 Bd de la Marquette 31090 Toulouse	Christine DAVID - christine.david@cd31.fr Service Etude Nord Direction Adjointe des Actions Territoriales Nord Direction des Routes
Dossier de demande de dérogation espèces protégées	**Naturalia Environnement SASU** 48 rue Georges Ohnet 31200 TOULOUSE www.naturalia-environnement.fr	Coordination et validation : Laurie ESPARZA Expertise faunistique : Laurent BOURGOUIN, Fiona BERJAOUI, Clélie GRANGIER, Abel SOURIAU, Marie TOZGE, Clélie GRANGIER Expertise floristique : Margaux MARTY Expertise zones humides : Benjamin GAUDET, Aurore PAYET et Marie GOURRAUD

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION 7

II. CONTEXTE REGLEMENTAIRE 7

II.1. LA PROCEDURE DE DEROGATION ESPECE PROTEGEES (L.411-1 ET L .411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT) 7

II.2. CADRAGE REGLEMENTAIRE DU PROJET 8

II.2.1 Evaluation environnementale 8

II.2.2 Loi sur l'eau et milieux aquatiques 8

II.2.3 Autorisation environnementale 9

II.3. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 9

II.3.1 Autres procédures 9

II.3.2 Synthèse 10

III. PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET 11

IV. PRESENTATION DU PROJET ET DE SON ELIGIBILITE AUX DISPOSITIONS DE L'ARTICLE L-412-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 11

IV.1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET 11

IV.2. CONCERTATIONS AUTOUR DU PROJET 11

IV.3. JUSTIFICATION DE L'ELIGIBILITE DU PROJET AU REGARD DES DISPOSITIONS DE L'ART L411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 12

IV.3.1 Critère 1 : Poursuite d'une raison impérative d'intérêt public majeur du projet 12

IV.3.2 Critère 2 : Absence d'alternatives satisfaisantes à l'octroi de la dérogation au titre des espèces protégées 15

IV.3.3 Critère 3 : Maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle 21

IV.4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET 21

IV.4.1 Phase de démolition de l'ouvrage effondre 21

IV.4.1 Conception générale 22

IV.4.2 Travure 24

IV.4.3 Fondations 24

IV.4.4 Culée C0 24

IV.4.5 Culée C3 24

IV.4.6 Piles P1 et P2 25

IV.4.7 Tablier 25

IV.4.8 Remblais 25

IV.4.9 Remise en état de la berge en rive gauche 27

IV.4.10 Présentation de la rampe pompier et des travaux associés 27

IV.4.11 Caractéristiques des dispositifs de retenue et d'assainissement des eaux 28

IV.4.12 Équipements 29

IV.4.13 Giratoire 30

IV.4.14 Ouvrages existants 30

IV.4.15 Ouvrages connexes 30

IV.5. MODE D'EXECUTION DE L'OUVRAGE 31

IV.5.1 Installations de chantier – travaux préparatoires 31

IV.5.2 Réalisation des appuis 32

IV.5.3 Réalisation du tablier 33

IV.5.4 Démolitions des culées existantes 33

IV.5.5 Phasage 33

V. METHODES EMPLOYEES POUR LE DIAGNOSTIC FAUNE-FLORE-MILIEUX NATURELS 35

V.1. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE / ZONE PROSPECTEE 35

V.2. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE 36

V.3. STRATEGIE / METHODES D'INVENTAIRES DES ESPECES CIBLEES 36

V.3.1 Calendrier des prospections / Effort d'échantillonnage 36

V.3.2 Méthodes d'inventaires employées 36

V.4. CRITERES D'EVALUATION DES ENJEUX 36

V.4.1 Habitats et espèces patrimoniales 36

V.4.2 Hiérarchisation des enjeux 37

VI. BILAN DES PROTECTIONS ET DOCUMENTS D'ALERTE 38

VI.1. LES PERIMETRES D'INVENTAIRE 38

VI.2. LES PERIMETRES REGLEMENTAIRES ET CONTRACTUELS 39

VI.3. LES PERIMETRES D'ENGAGEMENT INTERNATIONAL 40

VI.4. RESEAU HYDROGRAPHIQUE 40

VI.5. LES ZONES HUMIDES 40

VI.6. FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE ET TRAME VERTE ET BLEUE 41

VI.6.1 Evolution du paysage local 41

VI.6.2 Schema Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) 41

VII. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE 43

VII.1. DESCRIPTION DES HABITATS 43

VII.2. LES ZONES HUMIDES 47

VII.2.1 Contexte environnemental 47

VII.2.2 Cadre réglementaire affilié aux zones humides 48

VII.2.3 Expertise zone humide – critère végétation 48

VII.2.4 Expertise zone humide – critère sol 49

VII.3. DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS FLORISTIQUES 52

VII.3.1 Analyse de la bibliographie 52

VII.3.2 Description de la flore patrimoniale présente sur l'aire d'étude 53

VII.3.3 Etat de l'envahissement végétal 53

VII.4. DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS FAUNISTIQUES AVERES ET POTENTIELS 55

VII.4.1 Arthropodes 55

VII.4.2 Mammifères 55

VII.4.3 Chiroptères 57

VII.4.4 Reptiles 60

VII.4.5 Amphibiens 62

VII.4.6 Oiseaux 63

VII.4.7 Frayères 66

VII.4.8 Synthèse des enjeux floristiques et faunistiques 67

VIII. ÉVALUATION DES IMPACTS BRUTS DU PROJET 69
VIII.1. METHODOLOGIE D'ANALYSE DES IMPACTS 69
VIII.2. EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET 69
VIII.2.1 Préambule 69
VIII.2.2 Périmètre projet retenu pour l'analyse 69
VIII.2.3 Résumé des impacts attendus 70
VIII.2.4 Synthèse des impacts bruts 71
IX. MESURES D'ATTENUATION 74
IX.1. TYPOLOGIE DES MESURES 74
IX.2. PROPOSITIONS DE MESURES D'ATTENUATION 74
IX.2.1 Propositions de mesures d'évitement 74
IX.2.2 Propositions de mesures de réduction 74
X. EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS 82
XI. PROPOSITIONS DE MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI 84
XI.1. PROPOSITIONS DE MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 84
XI.2. PROPOSITIONS DE MESURES DE SUIVI 84
XII. ESTIMATION FINANCIERE DES MESURES ASSOCIEES AU PROJET (HORS COMPENSATION) 86
XIII. EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS 86
XIII.1. PROJETS IDENTIFIES ET SUSCEPTIBLES D'ENTRER DANS LE CHAMPS REGLEMENTAIRE 86
XIII.1.1 Définition des autres projets connus 86
XIII.1.2 Méthodologie pour le choix des projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés 86
XIII.2. PROJETS IDENTIFIES POUR L'ANALYSE 87
XIII.3. DESCRIPTION DES PROJETS RETENUS POUR L'ANALYSE 87
XIII.4. SYNTHESE DES EFFETS CUMULES 89
XIV. OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION 90
XIV.1. GENERALITES ET RAPPELS REGLEMENTAIRES 90
XIV.2. ESPECES CONCERNEES PAR LA DEMANDE DE DEROGATION 90
XV. MESURES COMPENSATOIRES 92
XV.1. GENERALITES 92
XV.2. METHODOLOGIE APPLIQUEE POUR LE CALCUL DES RATIOS 92
XV.2.1 Modalités de compensation 92
XV.2.2 La valeur patrimoniale intrinsèque des espèces 92
XV.2.3 L'état de conservation des populations d'espèces 93
XV.2.4 Détermination du ratio de compensation 93
XV.2.5 Facteur de pondération 93
XV.3. APPLICATION DANS LE CADRE DE LA PRESENTE ETUDE 95
XV.3.1 Définition des espèces parapluies pour les habitats d'espèces 95
XV.3.1 Définition des ratios de compensation par espèce parapluie 95
XV.4. RECHERCHE DE SITE COMPENSATOIRE 95
XV.4.1 Rappel du besoin compensatoire 95
XV.4.2 Recherche de sites 95
XV.5. PRESENTATION DES SITES DE COMPENSATION 97
XV.5.1 Site 1 97
XV.5.2 Historique du site 97
XV.5.3 Site 2 98
XV.5.4 Historique du site 99
XV.6. PERTINENCE ECOLOGIQUE DES SITES 99
XV.7. DESCRIPTIF DES MESURES COMPENSATOIRES 100
XV.8. EQUIVALENCE ECOLOGIQUE 105
XV.1. DUREE DES MESURES COMPENSATOIRES 106
XV.2. REDACTION D'UN PLAN DE GESTION 106
XV.3. SUIVI DE L'EFFICACITE DES MESURES COMPENSATOIRES 106
XV.4. BILAN FINANCIER DES MESURES COMPENSATOIRES 106
XVI. CONCLUSION 107
BIBLIOGRAPHIE 108
ANNEXES 110
ANNEXE 1 : METHODOLOGIES D'INVENTAIRE EMPLOYEES 110
ANNEXE 2 : DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES DES DOCUMENTS D'ALERTE 114
ANNEXE 3 : ARRETES DE PROTECTION NATIONALE OU REGIONALE 117
ANNEXE 4 : LISTE DES ESPECES FLORISTIQUES OBSERVEES SUR L'AIRE D'ETUDE 118
ANNEXE 5 : LISTE DES ESPECES FAUNISTIQUES OBSERVEES SUR L'AIRE D'ETUDE 119
ANNEXE 6 : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX RECENSEES DANS LA BIBLIOGRAPHIE 120
ANNEXE 7 : FICHES DES SONDAGES PEDOLOGIQUES 122
ANNEXE 8 : RECHERCHE DE FRAYERES A BROCHETS (OXCO ENVIRONNEMENT) 126
ANNEXE 9 : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX INCLUSES DANS CHAQUE CORTEGE 127
ANNEXE 10 : DETAILS DES NOTES POUR LE CALCUL DU RATIO DE COMPENSATION 128
ANNEXE 11 : RESTAURATION DE LA RIPISYLVE SUR LA COMMUNE DE MIREPOIX-SUR-TARN (SYNDICAT MIXTE DU BASSIN VERSANT TARN AVAL) 129

Table des illustrations

Figure 1 : zone d'activités au droit du projet 12
Figure 2 : présentation des principaux axes routiers avec trafic moyen journalier annuel 12
Figure 3 : déviation pour la desserte de Mirepoix-sur-Tarn Lignes HOP ! 304, 355 et 375 13
Figure 4 : transport scolaire Bessière (centre ville) – Le col de Bessières 14
Figure 5 : accès aux établissements de santé pour les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn 14
Figure 6 : présentation des modes doux au droit du projet 15
Figure 7 : perspective de la solution n°1 – Pont suspendu à travée unique 16
Figure 8 : perspective de la solution n°2 16
Figure 9 : perspective de la solution n°3 16
Figure 10 : perspective de la solution n°4 17
Figure 11 : perspective de la solution n°5 17
Figure 9 : travaux de dépose des parties aériennes restantes de l'ouvrage existant (câbles, suspentes et pylônes) 21
Figure 10 : enlèvement de la foreuse et des éléments de tablier à l'aide d'une grue disposée sur un remblai dans le Tarn 21
Figure 14 : rampes d'accès et d'installation de chantier 21
Figure 15 : schéma des emprises des travaux de démolition 22
Figure 16 : délimitation des emprises projet cumulant la phase de démolition et la phase de reconstruction 22
Figure 17 : insertion architecturale de l'ouvrage - Extrait notice architecturale 23
Figure 18 : profil en long avec les lignes d'appuis 23
Figure 19 : schéma statique de l'ouvrage 24
Figure 20 : travure de l'ouvrage 24
Figure 21 : culée C0 – rive gauche 24
Figure 22 : culée C3 – rive gauche 24
Figure 23 : piles P1 et P2 25
Figure 24 : coupe transversale du tablier 25
Figure 25 : coupe de la protection de la pile (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024) 25
Figure 26 : coupe de la protection de la pile adaptée (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024) 26
Figure 27 : vue en plan de la protection – rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024) 26
Figure 28 : coupe de la protection en rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024) 26
Figure 29 : vue en plan de la protection (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024) 26
Figure 30 : coupes de la protection – rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024) 27
Figure 31 : détail de l'état actuel et de la projection de l'état final (source : Ingérop) 27
Figure 32 : coupe type de l'aménagement en rive gauche (source : Ingérop) 27
Figure 33 : exemple de rampe pompier pour mise à l'eau d'embarcations légères 27
Figure 34 : vue en plan de la rampe pompier 28
Figure 35 : système de recueil des eaux pluviales - Extrait Plans AVP (Ingérop) 28
Figure 36 : sous-bassins versants drainés par chaque rive du Tarn 28
Figure 37 : situation du bassin de rétention en RG 29
Figure 38 : situation du bassin de rétention en RD 29
Figure 39 : organisation du chantier envisagé (source : AVP Ingérop) 31
Figure 40 : zoom sur l'organisation du chantier en rive gauche (source : AVP Ingérop) 31
Figure 41 : zoom sur l'organisation du chantier en rive droite (source : AVP Ingérop) 32
Figure 42 : accès au site et bases de vie envisagés 32
Figure 43 : vue en blindage culée C3 32
Figure 44 : rampe et batardeau P1 33
Figure 45 : rampe et batardeau P2 33
Figure 46 : plateforme pour réalisation des pieux pile P1 33
Figure 47 : planning prévisionnel de l'opération 34
Figure 48 : localisation de l'aire d'étude 35
Figure 49 : localisation des ZNIEFF situées à proximité de l'aire d'étude 38
Figure 50 : localisation des sites Natura 2000 à proximité de l'aire d'étude 40
Figure 51 : localisation des ENS à proximité de l'aire d'étude 40
Figure 52 : cartographie du réseau hydrographique et des zones humides effectives à proximité de l'aire d'étude. 41
Figure 53 : représentation diachronique du site d'étude en 1950-1965 et en 2021 41
Figure 54 : cartographie du SRCE de Midi-Pyrénées à proximité de l'aire d'étude 42
Figure 55 : cartographie des habitats naturels et semi-naturels représentés au sein de l'aire d'étude 45
Figure 56 : cartographie des enjeux concernant les habitats naturels et semi-naturels sur l'aire d'étude 46
Figure 51 : extrait de la carte géologique de l'aire d'étude (Source : BRGM) 47
Figure 52 : cartographie des sols du site d'étude (Source : Géoportail) 47
Figure 53 : cartographie du réseau hydrographique de surface et des zones sensibles aux remontées de nappes 48
Figure 54 : extrait cartographique du PPRI en vigueur 48
Figure 55 : tableau des classes d'hydromorphie des sols (source : GEPPA modifié) 49
Figure 56 : déroulement du protocole des investigations pédologiques 49
Figure 57 : localisation des sondages pédologiques au sein des habitats potentiellement humides de l'aire d'étude 50
Figure 58 : cartographie des zones humides effectives suivant le critère alternatif 51
Figure 65 : localisation des espèces végétales exotiques envahissantes au sein de l'aire d'étude 54
Figure 66 : localisation des enjeux concernant les mammifères sur l'aire d'étude 56
Figure 67 : cartographie des fonctionnalités écologiques aux alentours de l'aire d'étude 59
Figure 68 : localisation des enjeux concernant la chiroptérofaune sur l'aire d'étude 60
Figure 69 : localisation des enjeux concernant les reptiles sur l'aire d'étude 61
Figure 70 : localisation des enjeux concernant les amphibiens sur l'aire d'étude 63
Figure 71 : localisation des enjeux concernant les oiseaux sur l'aire d'étude 65
Figure 72 : cartographie de synthèse des enjeux faune et flore sur l'aire d'étude 69
Figure 73 : délimitation des emprises projet cumulant la phase démolition et la phase reconstruction 70
Figure 74 : superposition des emprises travaux de démolition, de reconstruction et des futurs aménagements 70
Figure 75 : cartographie des emprises projet vis-à-vis de la synthèse des enjeux 71
Figure 76 : localisation des zones de mise en défens 75
Figure 77 : localisation des arbres gîtes à abattre 78
Figure 78 : localisation du mur de soutènement 79
Figure 79 : localisation des prairies à restaurer 80
Figure 80 : projet de déviation au niveau de Bessières et de Buzet-sur-Tarn 87
Figure 81 : plan de situation du site au 1-25000 - Source : IGN 88

Figure 82 : localisation des sites étudiés pour la compensation 95
Figure 83 : délimitation du site 1 de compensation 97
Figure 84 : photographies aériennes historiques du site de compensation 97
Figure 85 : cartographie des habitats naturels et semi-naturels sur le site compensatoire n°1 97
Figure 86 : délimitation du site 2 de compensation 98
Figure 87 : photographies aériennes historiques du site de compensation 99
Figure 88 : cartographie des habitats naturels et semi-naturels sur le site compensatoire n°2 99
Figure 89 : cartographie des mesures compensatoires sur le site 1 103
Figure 90 : cartographie des mesures compensatoires sur le site 2 104
Figure 91 : localisation des cavités et ouvrages recensés à proximité de l'aire d'étude 112
Figure 92 : localisation de l'enregistreur à ultrasons sur l'aire d'étude 113

Table des tableaux

Tableau 1 : présentation de la rubrique concernée par l'annexe R.122-2 du code de l'Environnement 8
Tableau 2 : présentation des rubriques concernées (article L.214-1 du Code de l'Environnement) 8
Tableau 3 : critères pris en compte pour l'analyse 17
Tableau 4 : analyse multicritères (issue du dossier de concertation) 19
Tableau 5 : caractéristiques principales du projet 22
Tableau 6 : structures et personnes ressources pour la recherche bibliographique 36
Tableau 7 : calendrier des prospections 36
Tableau 8 : périmètres d'inventaires à proximité de l'aire d'étude 38
Tableau 9 : périmètres réglementaires à proximité de l'aire d'étude 39
Tableau 10 : synthèse des enjeux habitats naturels sur la zone d'étude 46
Tableau 11 : synthèse des habitats naturels représentés sur le site d'étude caractéristiques des habitats humides 49
Tableau 12 : espèces patrimoniales floristiques recensées à proximité de l'aire d'étude 52
Tableau 13 : liste des espèces exotiques envahissantes recensées sur l'aire d'étude 53
Tableau 14 : espèces patrimoniales d'arthropodes recensées à proximité de l'aire d'étude 55
Tableau 15 : liste des espèces de mammifères terrestres patrimoniales citées à proximité de l'aire d'étude 55
Tableau 16 : espèces de mammifères avérées et pressenties sur l'aire d'étude 56
Tableau 17 : liste des espèces de chiroptères citées à proximité de l'aire d'étude 57
Tableau 18 : bilan des résultats acoustiques sur site 58
Tableau 19 : espèces de chiroptères avérées et pressenties l'aire d'étude 59
Tableau 20 : liste des espèces de reptiles citées à proximité de l'aire d'étude 60
Tableau 21 : espèces de reptiles avérées et pressenties sur l'aire d'étude 61
Tableau 22 : liste des espèces d'amphibiens citées à proximité de l'aire d'étude 62
Tableau 23 : espèces d'amphibiens avérées et pressenties sur l'aire d'étude 62
Tableau 24 : espèces d'oiseaux patrimoniales avérées et pressenties sur l'aire d'étude 64
Tableau 25 : liste des espèces de poissons citées à proximité de l'aire d'étude 66
Tableau 26 : synthèse des enjeux habitats sur l'aire d'étude 67
Tableau 27 : synthèse des enjeux liés aux espèces patrimoniales et / ou protégées faunistiques pressenties sur la zone d'étude 67
Tableau 28 : synthèse des impacts brut du projet sur les habitats naturels et les zones humides 71
Tableau 29 : synthèse des impacts brut du projet sur la faune et la flore 72
Tableau 30 : synthèse des mesures préconisées pour la conservation des habitats naturels et atteintes résiduelles 82
Tableau 31 : projets recensés pouvant faire l'objet de l'analyse des effets cumulés 87
Tableau 32 : présentation de l'analyse des effets cumulés 89
Tableau 33 : synthèse des espèces faisant l'objet de la demande de dérogation 90
Tableau 34 : espèces parapluies, habitats et espèces associés 95
Tableau 35 : définition des ratios de compensation pour les espèces parapluies 95
Tableau 36 : habitats recensés au sein des sites compensatoires 100
Tableau 37 : calendrier de mise en œuvre des mesures compensatoires 102
Tableau 38 : bilan des gains compensatoires 105
Tableau 39 : bilan financier des mesures compensatoires 106

I. Introduction

Le Conseil Départemental de la Haute-Garonne, porte le projet de reconstruction du pont de la RD71, effondré le 18 novembre 2019 et franchissant le Tarn sur les communes de Bessières et Mirepoix-sur-Tarn. Le projet a fait l'objet d'un diagnostic faune-flore-habitats en 2021 et d'une étude d'impact en 2024. Cette étude a mis en évidence la présence d'effets résiduels notables sur des espèces protégées.

Un dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées suivant l'article L411-2 du Code de l'environnement modifié par la loi Grenelle II de juillet 2010 est élaboré afin de préciser les enjeux écologiques identifiés et de proposer des mesures d'atténuation et de compensation.

Le présent dossier suit la démarche suivante :

- **Présentation du projet**
- **Justification de l'intérêt du projet et présentation des solutions alternatives**
- **Etat des lieux des populations locales d'espèces protégées (effectifs, distribution) de l'aire d'étude en vue d'une estimation fiable et précise des impacts du projet sur ces espèces,**
- **Proposition de mesures d'atténuation appropriées pour éviter, supprimer ou réduire les impacts liés à la réalisation du chantier et à l'exploitation de l'infrastructure,**
- **Définition de mesures de compensation ainsi que leurs modalités d'application.**

II. Contexte reglementaire

II.1. La procedure de derogation espece protegees (L.411-1 et L .411-2 du code de l'environnement)

Sur le territoire national, de nombreuses espèces bénéficient d'une protection nationale. La liste de ces espèces a été fixée par un arrêté :

Arrêté modifié du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 31 août 1995) ;

- Leur destruction, leur perturbation ou encore leur détention est interdite (article L411-1 du Code de l'Environnement).

Toutefois une dérogation peut être obtenue, sous réserve que le projet réponde à plusieurs conditions :

- Qu'il n'existe pas de solution alternative satisfaisante ;
- Que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ;
- Qu'elle entre dans un des cinq motifs dérogatoires définis à l'article L.411-2, 4° du code de l'environnement, ici pour des raisons impératives d'intérêt public majeur.

La dérogation est soumise à avis des services étatiques, du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel et/ou du Conseil National pour la Protection de la Nature. Cette dernière commission sera consultée sur la base de l'une des 4 hypothèses suivantes :

- Si l'une des espèces de la liste définie par l'arrêté du 29 janvier 2020 est concernée par des impacts résiduels significatifs ;
- Si la demande porte sur une des 37 espèces figurant dans l'arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire ;
- Si le projet concerne au moins deux régions administratives ;
- Si le préfet estime que la complexité et l'importance des enjeux du dossier soulèvent une difficulté exceptionnelle.

Dans le cas de ce projet, la demande de dérogation concernant des espèces inscrites à l'arrêté du 29 janvier 2020 (Minioptère de Schreibers et Noctule commune), elle sera soumise pour avis au CNPN.

Code de l'environnement :

Article L411-1

I. Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présentes sur ces sites.

II. - Les interdictions de détention édictées en application du 1°, du 2° ou du 4° du I ne portent pas sur les spécimens détenus régulièrement lors de l'entrée en vigueur de l'interdiction relative à l'espèce à laquelle ils appartiennent.

Article L411-2

I - Un décret en Conseil d'État détermine les conditions dans lesquelles sont fixées :

1° La liste limitative des habitats naturels, des espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées ainsi que des sites d'intérêt géologique, y compris des types de cavités souterraines, ainsi protégés ;

2° La durée et les modalités de mise en œuvre des interdictions prises en application du I de l'article L. 411-1 ;

3° La partie du territoire national sur laquelle elles s'appliquent, qui peut comprendre le domaine public maritime, les eaux intérieures et la mer territoriale ;

4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ;

5° La réglementation de la recherche, de la poursuite et de l'approche, en vue de la prise de vues ou de son, et notamment de la chasse photographique des animaux de toutes espèces et les zones dans lesquelles s'applique cette réglementation, ainsi que des espèces protégées en dehors de ces zones ;

6° Les règles que doivent respecter les établissements autorisés à détenir ou élever hors du milieu naturel des spécimens d'espèces mentionnés au 1° ou au 2° du I de l'article L. 411-1 à des fins de conservation et de reproduction de ces espèces ;

7° Les mesures conservatoires propres à éviter l'altération, la dégradation ou la destruction des sites d'intérêt géologique mentionnés au 1° et la délivrance des autorisations exceptionnelles de prélèvement de fossiles, minéraux et concrétions à des fins scientifiques ou d'enseignement.

II.2. CADRAGE REGLEMENTAIRE DU PROJET

II.2.1 EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Compte tenu de ses caractéristiques techniques, le projet de reconstruction du pont sur le Tarn est soumis à examen au cas par cas au titre de la rubrique 6.a de l'annexe de l'article R122-2 du code de l'environnement.

Tableau 1 : présentation de la rubrique concernée par l'annexe R.122-2 du code de l'Environnement

CATEGORIES DE PROJETS	PROJETS Soumis à évaluation environnementale	PROJET SOUMIS A EXAMEN AU CAS PAR CAS Soumis à examen au cas par cas
Infrastructures de transport		
6 : Infrastructures routières (les ponts, tunnels et tranchées couvertes supportant des infrastructures routières doivent être étudiés au titre de cette rubrique). On entend par " route " une voie destinée à la circulation des véhicules à moteur, à l'exception des pistes cyclables, des voies vertes et des voies destinées aux engins d'exploitation et d'entretien des parcelles.	a) Construction d'autoroutes et de voies rapides. b) Construction d'une route à quatre voies ou plus, élargissement d'une route existante à deux voies ou moins pour en faire une route à quatre voies ou plus, lorsque la nouvelle route ou la section de route alignée et/ ou élargie a une longueur ininterrompue supérieure ou égale à 10 kilomètres. c) Construction, élargissement d'une route par ajout d'au moins une voie, extension d'une route ou d'une section de route, lorsque la nouvelle route ou la section de route élargie ou étendue a une longueur ininterrompue supérieure ou égale à 10 kilomètres.	a) **Construction de routes classées dans le domaine public routier de l'Etat, des départements, des communes et des établissements publics de coopération intercommunale non mentionnées aux b) et c) de la colonne précédente.** b) Construction d'autres voies non mentionnées au a) mobilisant des techniques de stabilisation des sols et d'une longueur supérieure à 3 km. En Guyane, ce seuil est porté à 30 km pour les projets d'itinéraires de desserte des bois et forêts mentionnés au premier alinéa de l'article L. 272-2 du code forestier, figurant dans le schéma pluriannuel de desserte forestière annexé au programme régional de la forêt et du bois mentionné à l'article L. 122-1 du code forestier et au 26° du I de l'article R. 122-17 du code de l'environnement. c) Construction de pistes cyclables et voies vertes de plus de 10 km.

Au regard de la nature du projet et de la sensibilité du milieu, et en accord avec les services de la DDT, le maitre d'ouvrage a décidé de soumettre directement le projet à étude d'impact sans réaliser d'examen au cas par cas préalable.

II.2.2 LOI SUR L'EAU ET MILIEUX AQUATIQUES

Le projet entre dans le champ d'application de la nomenclature « loi sur l'eau » en application des rubriques suivantes **(article L.214-1 du Code de l'Environnement) :**

Tableau 2 : présentation des rubriques concernées (article L.214-1 du Code de l'Environnement)

Rubrique	Libellé	Régime administratif dont relève le projet
Titre I : Prélèvements		
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D)	Un dispositif de pompage sera nécessaire durant toute la construction des piles en rivière ainsi que dans le blindage de la culée C3 rive droite. **Déclaration**
1.3.1.0	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, 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 L. 211-2, ont prévu l'abaissement des seuils : 1° Capacité supérieure ou égale à 8 m³ / h (A) 2° Dans les autres cas (D)	Les travaux pour la construction de la culée C3 nécessiteront un rabattement de nappe d'accompagnement du cours d'eau. Ce rabattement aura une capacité inférieure à 8 m³/ h. **Déclaration**
Titre II : Rejets		
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 : Autorisation (A) 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : Déclaration (D)	**Le rejet des eaux drainées par le projet** se fera dans le Tarn. La surface drainée est estimée à **7 600 m².** En conséquence, cette rubrique n'est pas sollicitée par le projet. Non concerné
Titre III : Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique		
3. 1. 1. 0.	Les 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 b) 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) c) 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)	1° L'ouvrage constitue un obstacle l'écoulement des crues avec la présence des deux piles en lit mineur. 2° La modélisation hydraulique, établie par INGEROP en février 2024 donne les conclusions suivantes : • La **phase chantier P1** n'entraine pas d'exhaussement significatif des lignes d'eau, • La **phase chantier P2** a une **incidence plus marquée**. La ligne d'eau pour un débit faible de 300 m³ /s est exhaussée de 16 cm. La ligne d'eau pour un

		débit plus fort (2650 m³ /s) est exhaussée de 11 cm. **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 3. 1. 4. 0, 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)	Les enrochements modifient le profil en long de près de 90 m, ajouté à cela les piles et les culées, la modification portera sur une longueur supérieure à 100 m. **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 ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D)	Le remplacement du tablier prévu au niveau de l'ouvrage de franchissement est susceptible de générer des zones d'ombres supplémentaires par rapport à la situation existante et d'avoir un impact sur la vie aquatique du fait de la perte de luminosité. Cette incidence concernera une longueur inférieure à 100m. **Déclaration**
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)	Des enrochements seront mis en place afin de permettre la protection des berges sur une longueur inférieure à 200m. **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 m² (A) 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D)	En phase travaux, la surface soustraite sera de 1 607 m², prenant en compte les rampes d'accès provisoires. En phase exploitation, la surface soustraite sera de 2 571 m² prenant en compte les piles, la culée rive gauche, la culée rive droite ainsi que la voie douce. La surface soustraite sera donc inférieure à 10 000 m². **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)	La surface de zone humide impactée par le projet est de 0,41 ha. **Déclaration**

Ainsi, au regard de ce qui précède, le projet de reconstruction du pont sur le Tarn est soumis à autorisation au titre de la rubriques **3. 1. 1. 0 et 3.1.2.0** et à déclaration pour les autres rubriques. **Le régime de l'autorisation prévaut alors : il englobe le régime de déclaration.**

Le projet relève ainsi de la **procédure d'autorisation environnementale unique**.

II.2.3 AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Le projet étant soumis à autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement, il entre dans le champ de l'Autorisation Environnementale.

- **Demande de dérogation « espèces protégées »**

Les inventaires écologiques réalisés dans le cadre du projet ont mis en évidence des enjeux relatifs à la faune et la flore. Malgré les mesures d'évitement et de réduction mises en oeuvre, des impacts résiduels demeurent et nécessitent l'élaboration de mesures compensatoires. Un dossier de demande de dérogation « espèces protégés » est ainsi requis dans le cadre du projet de reconstruction du pont sur le Tarn.

- **Demande d'autorisation de porter atteinte aux alignements d'arbres en bordure des voies ouvertes à la circulation publique**

L'article L350-3 du Code de l'environnement, modifié par la loi du 21 février 2022, stipule :

« Les allées d'arbres et alignements d'arbres qui bordent les voies ouvertes à la circulation publique constituent un patrimoine culturel et une source d'aménités, en plus de leur rôle pour la préservation de la biodiversité et, à ce titre, font l'objet d'une protection spécifique. Ils sont protégés, appelant ainsi une conservation, à savoir leur maintien et leur renouvellement, et une mise en valeur spécifiques. Le fait d'abattre ou de porter atteinte à un arbre ou de compromettre la conservation ou de modifier radicalement l'aspect d'un ou de plusieurs arbres d'une allée ou d'un alignement d'arbres est interdit. » […]

Toutefois, l'article L. 350-3 du code de l'environnement ouvre la possibilité de porter atteinte à ces allées et alignements d'arbres lorsque cela est nécessaire pour les besoins de projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.

La réalisation du projet de reconstruction du pont nécessitera l'abattage de 10 platanes formant un alignement d'arbres de part et d'autre de la rue du Pont de Mirepoix sur la commune de Bessières. Un dossier de demande d'autorisation de porter atteinte aux alignements d'arbres est donc requis.

- **Autorisation de défrichement (Cf pièce 10 du présent dossier)**

L'article L.341-1 du Code Forestier précise qu'« *Est un défrichement toute opération volontaire entraînant directement ou indirectement la destruction de l'état boisé d'un terrain et mettant fin à sa destination forestière.*

Tout défrichement nécessite l'obtention d'une autorisation préalable de l'administration, sauf s'il est la conséquence indirecte d'opérations entreprises en application d'une servitude d'utilité publique (distribution d'énergie). »

Le projet nécessite le défrichement de 4 844m² concernant des formations boisées anciennes de plus de 5 000m² et appartenant à des collectivités. Le projet est donc soumis à autorisation de défrichement.

II.3. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Conformément à l'article L.414-4 du Code de l'Environnement, « *les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations* », « *lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée Évaluation des incidences Natura 2000* ».

Nonobstant le fait que le projet ne soit pas situé en site Natura 2000, une évaluation des incidences doit être réalisée conformément à l'article L. 414-5 du Code de !environnement. Ce dernier précise que l'ensemble des autorisations et des déclarations déposées au titre de la loi sur l'eau sont systématiquement soumises à une évaluation d'incidences Natura 2000

Le projet de reconstruction du pont sur le Tarn étant situé au sein du site Natura 2000 ZSC « Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou » ainsi qu'à autorisation au titre du Code de l'Environnement, il doit faire l'objet d'une **évaluation des incidences Natura 2000**.

II.3.1 AUTRES PROCEDURES

- **Procédure de déclaration d'utilité publique**

Le projet nécessitant potentiellement l'acquisition de parcelles et afin de sécuriser la maitrise foncière nécessaire à la réalisation du projet de reconstruction du pont sur le Tarn, le Conseil Départemental de la Haute-Garonne a engagé une procédure de déclaration d'utilité publique.

Comme le prévoient les articles L.123-6 et R.123-7 du code de l'environnement, un dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique est donc produit en parallèle du dossier d'autorisation environnementale.

- **Concertation préalable**

Les articles R.121-25 et suivants du Code de l'Environnement précisent qu'est soumis à déclaration d'intention tout projet réalisé sous maîtrise d'ouvrage publique dont le montant des dépenses prévisionnelles est supérieur à cinq millions et qui est assujetti à une évaluation environnementale en application de l'article L. 122-1 et ne relevant pas du champ de compétence de la Commission nationale du débat public d'euros hors taxe.

Le projet de reconstruction du pont sur le Tarn est donc soumis à **déclaration d'intention**.

Par ailleurs, indépendamment des exigences règlementaires, le maître d'ouvrage a souhaité associer la population dès les phases amont de conception du projet. Ainsi une 1ère phase de concertation préalable a été menée en 2021. Bien que ne s'inscrivant pas un cadre règlementaire, cette concertation a notamment permis de présenter au public et acteurs du territoire les différentes variantes d'aménagement étudiées.

La concertation s'est déroulée de la façon suivante : information par voie de presse locale et sur le site internet du Conseil départemental, dépôt du dossier de concertation en mairies des deux communes et mise à disposition du dossier sur le site internet du Conseil départemental où le public a pu aussi déposer ses observations, et enfin, organisation d'une réunion publique d'information.

Par ailleurs, deux ateliers ont été proposés :

· Le 23/11/2021 à Mirepoix : atelier de concertation et d'échanges

· Le 13/12/2021 à Bessières : atelier d'analyse participative des hypothèses

Ces ateliers ont permis de présenter l'état d'avancement des études de faisabilité, des diagnostics environnementaux et les différentes hypothèses / orientations d'aménagement retenues à l'issue du recueil et de recueillir les analyses usagers des différentes hypothèses de reconstruction pour éclairer le choix final d'une solution.

La consultation numérique s'est quant à elle déroulée du 4/11 au 06/12 2021.

Le 17 février 2023, le Conseil Départemental de la Haute – Garonne a de nouveau convié les habitants des communes de Mirepoix, Bessières, Villemur-sur-Tarn et alentours à une réunion publique de présentation de l'ouvrage retenu.

L'objet de la réunion était de présenter le projet de pont retenu et les évolutions apportées aux esquisses, suite aux contributions recueillies au cours de la précédente concertation puis de projeter les prochaines étapes nécessaires à la réalisation du projet.

- **Compatibilité avec les documents de planification**

La compatibilité du projet avec les plans et schémas en vigueur (Scot, PLU, etc.) a été analysée (cf. pièce 5 du DAE « Etude d'impact »).

La compatibilité du projet avec les plans et schémas en vigueur (Scot, PLU, etc.) a été analysée (cf. pièce 5 du DAE « Etude d'impact »).

Il s'est avéré nécessaire de réaliser une mise en compatibilité du PLU de la commune de Mirepoix-sur-Tarn et de la commune de Bessières afin de déclasser les EBC impactés par le projet sur ces deux communes.

Au regard de la nature des mises en compatibilité (déclassement d'EBC) et de leur localisation (site Natura 2000), celles-ci sont soumises à évaluation environnementale. Conformément aux possibilités offertes par la règlementation en vigueur l'étude d'impact a été complétée pour valoir évaluation environnementale des deux mises en compatibilité de PLU

Les dossiers de mise en compatibilité constituent les pièces I et J du dossier de DUP.

II.3.2 SYNTHESE

En conclusion, le projet entre dans le champ d'application de l'Autorisation Environnementale, et intègre :

- Une étude d'impact ;
- Un dossier d'autorisation loi sur l'eau ;
- Une évaluation des incidences Natura 2000 ;
- Un dossier de demande de dérogation « espèces protégées » ;
- Un dossier de demande d'autorisation de porter atteinte aux alignements d'arbres en bordure des voies ouvertes à la circulation publique.
- Un dossier d'autorisation de défrichement

En outre, une déclaration d'utilité publique sera à obtenir dans le cadre du projet. Celle-ci emportera également les dossiers de mise en compatibilité des PLU de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières.

III. PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET

Le maître d'ouvrage du présent projet est le **Conseil Départemental de la Haute-Garonne**. Celui-ci assure le financement, en partenariat avec l'état de la déconstruction de l'ancien ouvrage ainsi que la reconstruction du nouveau pont.

Conseil Départemental de la Haute-Garonne

1, boulevard de la Marquette

31090 Toulouse Cedex

IV. PRESENTATION DU PROJET ET DE SON ELIGIBILITE AUX DISPOSITIONS DE L'ARTICLE L-412-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

IV.1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

Le pont suspendu, qui permettait à la RD71 de franchir le Tarn sur les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn, s'est effondré le 18 novembre 2019 à la suite du passage d'un camion qui dépassait le tonnage autorisé de plus de 30 tonnes causant ainsi des dégâts humains (dont 2 morts) et matériels importants.

De mi-décembre 2020 à fin mai 2021, le Conseil Départemental de la Haute-Garonne a procédé aux travaux d'enlèvement des parties aériennes du pont. Il s'agissait là de la première phase du démontage de la structure qui a démarré mi-janvier 2021 par le démontage des suspentes et des câbles et s'est achevée fin mai 2021 par le démontage des pylônes.

Le 29 juillet 2021, la seconde phase a démarré avec l'enlèvement du convoi immergé dans le Tarn qui a précédé le démontage et l'évacuation de la partie immergée du pont (démontage et enlèvement du tablier). Cette phase d'enlèvement des parties immergées s'est achevée mi-octobre 2021.

Aujourd'hui, le Conseil Départemental envisage la reconstruction d'un nouvel ouvrage, qui permettra à la RD71 de relier de nouveau les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn. Le nouveau pont sera reconstruit dans l'axe de l'ancien pont suspendu et sans limitation de gabarit et de tonnage.

L'ouvrage nouvellement créé viendra donc remplacer, en lieu et place, le pont suspendu qui s'est effondré en novembre 2019.

Ainsi, il permettra de nouveau à la commune de Bessières et aux usagers de la RD630 de rejoindre directement le centre-ville de Mirepoix-sur-Tarn.

IV.2. CONCERTATIONS AUTOUR DU PROJET

Dès les phases amont de conception du projet le Conseil Départemental a souhaité informer et associer le public. Ainsi une 1ère phase de concertation préalable a été menée en 2021. Bien que ne s'inscrivant pas un cadre règlementaire, cette concertation a notamment permis de présenter au public et acteurs du territoire les différentes variantes d'aménagement étudiées.

La concertation s'est déroulée de la façon suivante : information par voie de presse locale et sur le site internet du Conseil départemental, dépôt du dossier de concertation en mairies des deux communes et mise à disposition du dossier sur le site internet du Conseil départemental où le public a pu aussi déposer ses observations, et enfin, organisation d'une réunion publique d'information.

Par ailleurs, deux ateliers ont été proposés :

- Le 23/11/2021 à Mirepoix : Atelier de concertation et d'échanges – Quels usages et quelles attentes en termes de traversées et de mobilité ? (79 participant.e.s)
- Le 13/12/2021 à Bessières : Atelier d'analyse participative des hypothèses pour compléter les analyses techniques et financières du regard des usagers (55 participant.e.s)

Ces ateliers ont permis de présenter l'état d'avancement des études de faisabilité, des diagnostics environnementaux et les différentes hypothèses / orientations d'aménagement retenues à l'issue du recueil et de recueillir les analyses usagers des différentes hypothèses de reconstruction pour éclairer le choix final d'une solution.

La consultation numérique s'est quant à elle déroulée du 4/11 au 06/12 2021 (135 répondants).

Atlier de concertation à Mirepoix

Atelier d'analyse participative à Bessières

Axes travaillés à la suite du dialogue citoyen :

1/ Travailler l'intégration paysagère et territoriale d'une hypothèse jugée trop autoroutière

2/ Accentuer la place réservée aux **modes doux**

3/ Veiller à la cohérence du pont avec son environnement urbain

Le 17 février 2023 une réunion publique a été organisée afin de présenter le choix du nouveau pont reliant les communes de Mirepoix - sur-Tarn et Bessières.

IV.3. JUSTIFICATION DE L'ELIGIBILITE DU PROJET AU REGARD DES DISPOSITIONS DE L'ART L411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

IV.3.1 CRITERE 1 : POURSUITE D'UNE RAISON IMPERATIVE D'INTERET PUBLIC MAJEUR DU PROJET

Le projet de reconstruction du pont suspendu s'inscrit dans un processus de conciliation des usages pour les communes concernées et pour la population. En effet, la reconstruction du pont permettra de mettre en lien les différents usages, et notamment les usages commerciaux avec des zones d'activités importantes localisées sur l'aire d'étude, les usages liés déplacements, que ce soit avec son véhicule personnel, par les transports en commun, pour les services de secours ou encore pour développer les mobilités douces. Ces notions seront détaillées par la suite.

IV.3.1.1 Usages commerciaux

Autour du cours d'eau du Tarn, les zones urbaines côtoient les zones naturelles et agricoles. En rive droite sur le Tarn, sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, un tissu urbain, composant le centre-bourg de la commune, est intercepté au Nord-Ouest de l'aire d'étude. Il se compose principalement d'habitations mais aussi de quelques commerces, de parcelles agricoles et de zones naturelles.

En rive gauche du Tarn, sur la commune de Bessières, quelques habitations sont présentes en bordure du Tarn, notamment à l'Est de la RD71. Toutefois, l'aire d'étude est principalement marquée par une zone industrielle et commerciale : la Zone d'Activités du Triangle. Celle-ci couvre la partie au Sud de la RD630. Quelques zones naturelles et agricoles sont également présentes entre le Tarn et la RD630.

Au-delà des emplois qu'offre le parc d'activités du Triangle, de nombreux commerces et sociétés de service sont présents dont le garage automobile Renault, la société Gédimat, la société AbriSpeed, etc., qui induisent des déplacements de « consommateurs ».

À la vue de l'implantation de cette zone d'activités, l'ancien pont sur le Tarn constitue la voie principale d'accès pour la population de Mirepoix-sur-Tarn, tant par ce qui concerne les employés que les consommateurs permettant de développer les activités commerciales.

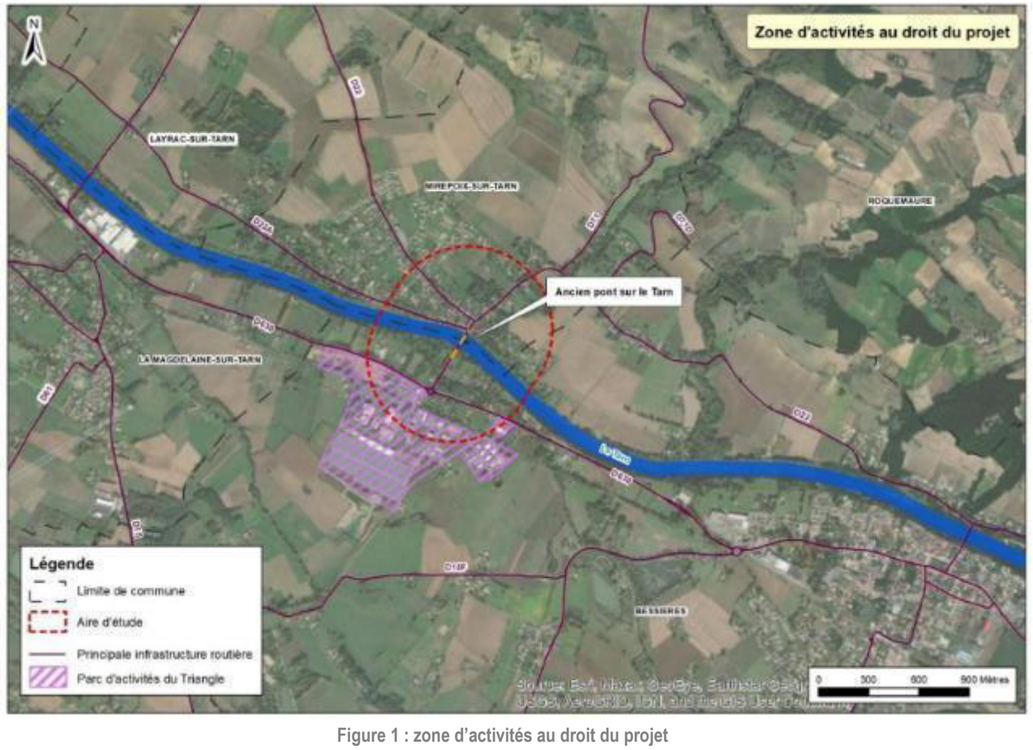


Figure 1 : zone d'activités au droit du projet

IV.3.1.2 Lien avec les axes routiers

Les principaux axes routiers sont :

- la RD71, axe routier permettant initialement de relier Mirepoix-sur-Tarn à Bessières via le pont sur le Tarn avant son effondrement en 2019 ;
- les RD22 et RD22a, permettant entre autres de relier Mirepoix-sur-Tarn à Villemur-sur-Tarn. La RD22 passe par les communes de Layrac-sur-Tarn et Bondigoux ; la RD22a, quant à elle, longe le Tarn ;
- la RD630 qui permet de relier Buzet-sur-Tarn et l'autoroute du Pastel à Montauban dans le Tarn-et-Garonne

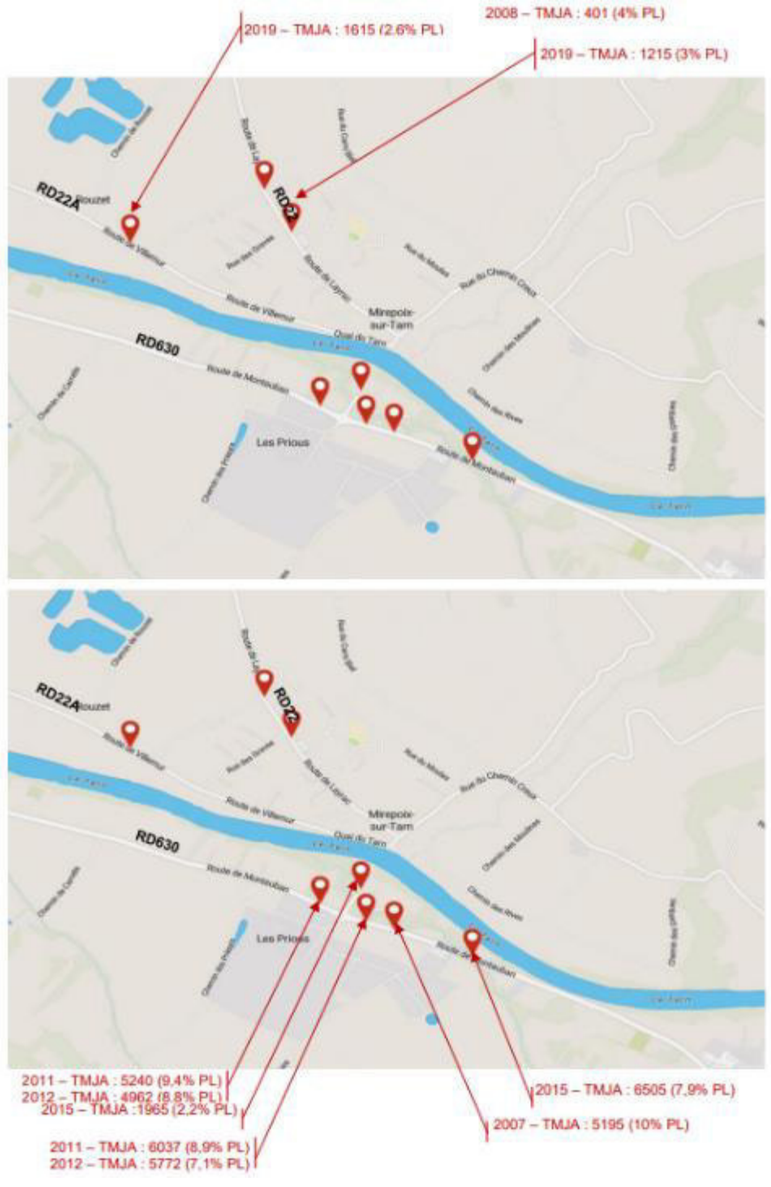


Figure 2 : présentation des principaux axes routiers avec trafic moyen journalier annuel

Lors d'un comptage routier réalisé en 2015, la RD71, au droit du pont sur le Tarn encore en service, comptait un trafic moyen journalier annuel de 1 965 véhicules par jour dont 2,2% de poids lourds.

Au cours de la même année, la RD630 comptait un trafic moyen journalier annuel de 6 505 véhicules par jour dont 7,9% de poids lourds.

Un comptage routier réalisé en 2008 au droit de la RD22 en direction de Layrac-sur-Tarn présentait un trafic moyen journalier annuel de 401 véhicules par jour dont 4% de poids lourds.

A noter également que les routes empruntées depuis la chute du pont ne sont pas dimensionnées pour accueillir le trafic qui empruntait l'ouvrage, ce qui créé des désordres et des coûts d'entretien de ces voiries plus importants ainsi que des conditions de sécurité moins satisfaisantes vu les largeurs des chaussées dans le contexte rural ou en centre de Mirepoix.

Ainsi le pont sur le Tarn représente un maillon important du réseau viaire local qui permet de relier les deux communes et de faciliter les déplacements en évitant les déviations et l'allongement du temps de trajet.

En effet, celui-ci permettait de relier les deux communes, favorisant ainsi les commerces et les activités de ces communes, et permettant un accès beaucoup plus rapide d'une commune à l'autre, notamment pour les personnes qui habitent l'une ou l'autre de ces communes.

IV.3.1.3 Lien avec les services de transport en commun

L'effondrement du pont a entrainé des perturbations en matière de transport en commun : des arrêts de bus ont dû être supprimés et d'autres créés, allongeant le temps de transport sur certaines lignes. Les arrêts « Place de la République » et « Route de Layrac », situés sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn, ont été reportés au niveau de la salle des fêtes de Mirepoix-sur-Tarn pour les lignes 355 et 375. Le terminus de la ligne Hop !304, initialement situé à Bessières (arrêt Le Triangle), a également été déplacé au niveau du parking de la salle des fêtes de Mirepoix-sur-Tarn, étant donné qu'il n'est plus possible de franchir le Tarn entre l'arrêt du Triangle et Mirepoix-sur-Tarn.

Les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières sont desservies par des lignes de bus du réseau liO-Arc-en-Ciel.

Cette desserte facilite et encourage l'emprunt des transports en commun dans l'aire urbaine toulousaine en rejoignant les lignes de métro ou directement la ville de Toulouse. Ainsi, les déplacements sont facilités en désengorgeant les axes routiers et en offrant un service aux personnes ne disposant pas de véhicule personnel. Ces transports permettent aussi de réduire les émissions de gaz à effet de serre liées aux déplacements.

La commune de Bessières compte 5 lignes régulières :

- ligne Hop ! 304 Bessières – Montastruc – Balma (métro), dont deux arrêts sont situés sur Bessières (Esplanade et Le Triangle) ;
- ligne 353 Bessières – Gragnague – Balma (métro), dont Bessières est le terminus ;
- ligne 354 Buzet – Montjoire – Toulouse dont trois arrêts sont présents sur Bessières ;
- ligne 355 Villemur – Montastruc – Toulouse dont trois arrêts sont présents sur Bessières ;
- ligne 375 Buzet – Villemur – Fronton – Lycée, dont deux arrêts sont présents sur Bessières. Il est à noter que cette ligne dessert le lycée de Fronton qui accueille les élèves de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières.

La commune de Mirepoix-sur-Tarn est concernée également par les lignes **Hop !304, 355 et 375**.

Ces trois lignes empruntaient l'ancien pont sur le Tarn. Des déviations ont été mises en place à la suite de son effondrement : les arrêts « Place de la République » et « Route de Layrac » situés sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn ont été reportés au niveau de la salle des fêtes de Mirepoix-sur-Tarn pour les lignes 355 et 375. Le terminus de la ligne Hop !304, initialement situé à Bessières (arrêt Le Triangle), a également été déplacé au niveau du parking de la salle des fêtes de Mirepoix-sur-Tarn, étant donné qu'il n'est plus possible de franchir le Tarn entre l'arrêt du Triangle et Mirepoix-sur-Tarn.

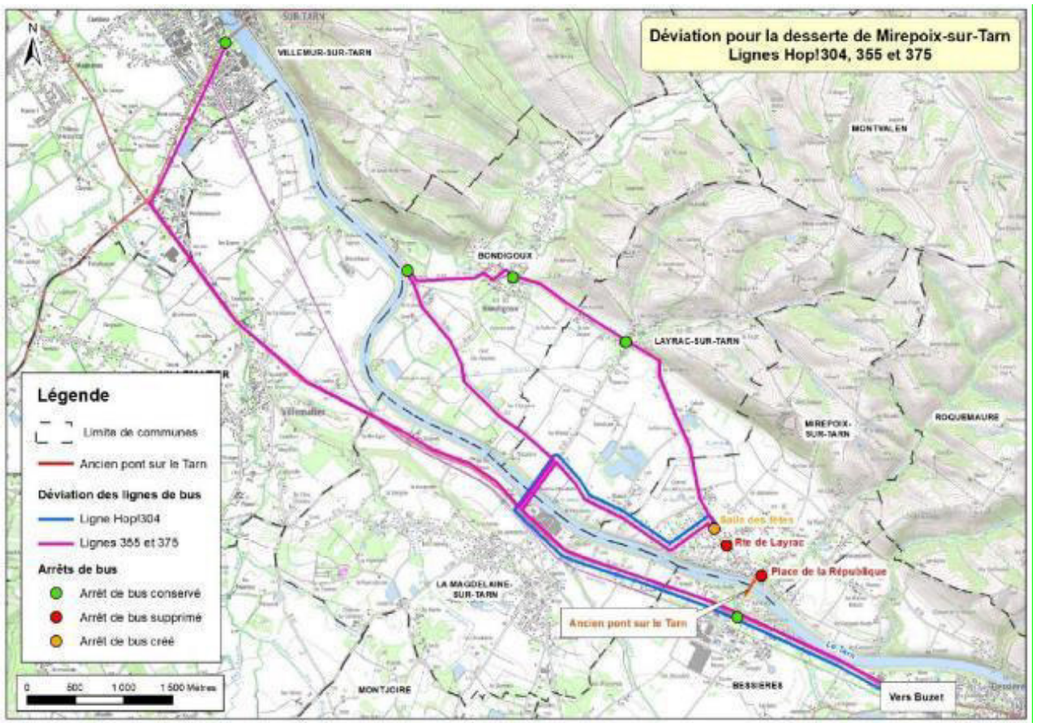


Figure 3 : déviation pour la desserte de Mirepoix-sur-Tarn Lignes HOP ! 304, 355 et 375

Suite à la déviation mise en place, le temps de trajet est compris entre 47 min et 52 min selon les horaires de circulation.

Les déviations existantes ont fortement impacté les conditions de circulation en transport en commun, avec des arrêts du bus supprimés et de nouveau créés pour compenser. Ces changements sont à l'origine de nuisances sonores supplémentaires sur certaines routes qui n'étaient pas empruntées par les transports en communs et d'un allongement général des temps de parcours. Les nouveaux itinéraires empruntent également des rues plus étroites, dégradant les accotements et rendant la circulation plus compliquée.

L'entretien réalisé sur les RD concernées par la déviation suite à l'effondrement du pont de Mirepoix-sur-Tarn a nécessité 31 000 € de travaux d'entretien sur la RD 22 (essentiellement du reprofilage de rives et du traitement de déformations de chaussée entre le Pont de Bessières et l'entrée d'agglomération de Layrac).

Ainsi, les conditions de circulation se sont avérées plus difficiles et le cadre de vie dégradé suite à l'effondrement de l'ancien pont sur le Tarn. Ces désagréments ont d'ailleurs été soulevé à plusieurs reprises par les riverains lors de la concertation.

Le pont était aussi emprunté par les bus scolaires, notamment ceux qui desservaient les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn allongeant parfois le temps de trajet de plusieurs minutes : c'est le cas pour **la ligne Bessières – Collège de Bessières** où le temps de trajet est allongé de 10 minutes pour les 7 premiers arrêts du matin et de 10 minutes pour les 3 derniers arrêts du soir.

Figure 4 : transport scolaire Bessière (centre ville) – Le col de Bessières

Ainsi, la reconstruction du pont permettrait un retour à un service « classique » de transport en commun sans allongement des temps de trajet, bénéfique aux usagers ainsi qu'au cadre de vie.

IV.3.1.4 Lien avec la santé et les secours

L'ancien pont sur le Tarn pouvait être emprunté par les secours ou les habitants pour se rendre dans les centres médicaux et hospitaliers les plus proches situés à Bessières et Bondigoux. Depuis son effondrement, il est nécessaire d'emprunter le pont situé route de Toulouse (RD 15) sur la commune de la Magdelaine-sur-Tarn pour traverser le Tarn. Même si le temps de trajet depuis le centre de secours vers Mirepoix-sur-Tarn et Bessières reste équivalent en empruntant cet ouvrage, la reconstruction du pont sur le Tarn offrira une alternative de trajet et une sécurisation des transports des services de secours.

En outre le projet prévoit la réalisation d'une « rampe pompiers » en rive gauche du Tarn. Sa fonction est de permettre la mise à l'eau d'une embarcation légère quel que soit le niveau du Tarn. La reconstruction du pont permettra ainsi de renforcer les moyens d'intervention disponibles pour les services de secours.

Figure 5 : accès aux établissements de santé pour les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn

IV.3.1.5 Lien avec les mobilités douces

La communauté de communes **Val'Aïgo,** dont font partie les communes de Mirepoix-sur-Tarn et Bessières, dispose d'une **voie verte aménagée** sur un ancien tronçon de voie ferrée. En 2008, un premier tronçon a été réaménagé et permet de relier Villemur-sur-Tarn à la Magdelaine-sur-Tarn.

En 2019, de nouveaux aménagements permettent de rejoindre :

- la commune de Nohic à l'Ouest de Villemur-sur-Tarn et de se connecter à la voie verte du Tarnet- Garonne jusqu'à Montauban
- la commune de Bessières à l'Est de la Magdelaine-sur-Tarn avec, à termes, pour objectif de relier Buzet-sur-Tarn et le département du Tarn.

Le nouveau pont permettra de renforcer l'offre de déplacements pour les modes de transport doux sécurisés en intégrant des cheminements piétons et une piste cyclable dans sa conception.

La voie verte de la communauté de communes est située à environ 350 m au Sud du pont.

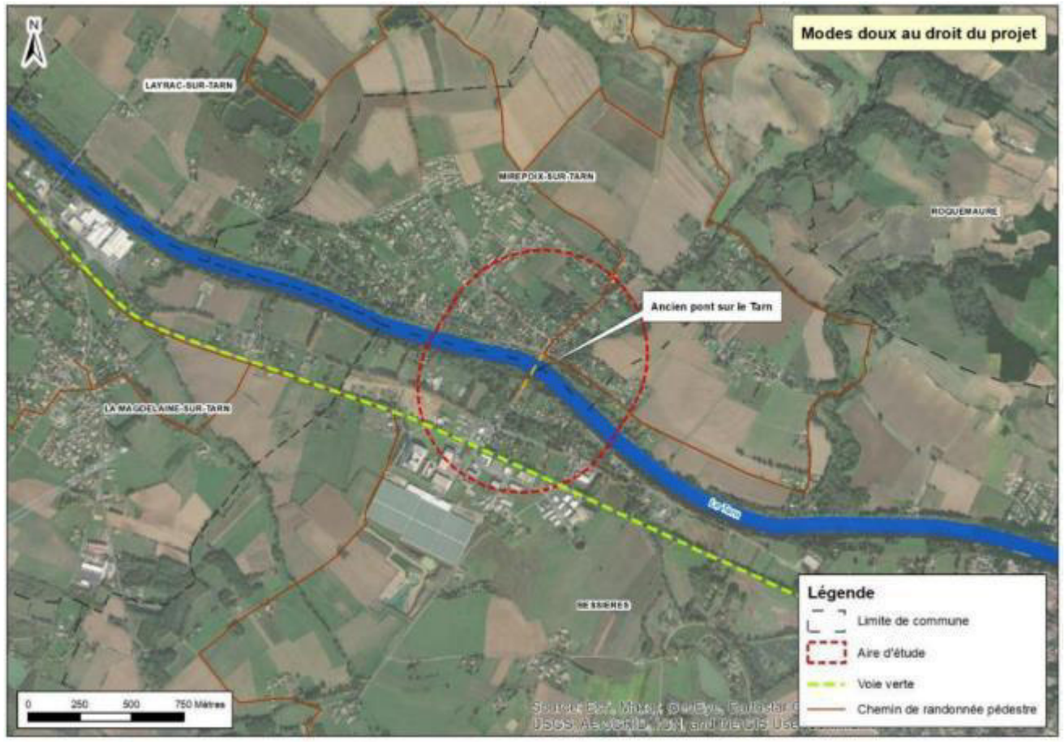


Figure 6 : présentation des modes doux au droit du projet

Afin de faciliter et de sécuriser les déplacements, la continuité de la piste cyclable réalisée sur le pont sera assurée via la voie d'accès pompier en rive gauche du Tarn permettant de rejoindre le chemin de halage existant le long du Tarn. Ainsi le centre de Bessières sera accessible pour les modes doux en toute sécurité via le chemin de halage puis le chemin de la Guirodine (cf figure suivante). De la même manière les habitants de Bessières pourront accéder au centre de Mirepoix-sur-Tarn grâce à cet itinéraire.

Figure 4 : Chemin de halage et accès au chemin de la Guirodine en direction de Bessières

Les actions en faveur de l'amélioration des modes doux répondent également à un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et donc de diminution de l'empreinte carbone liée aux déplacements dans le secteur étudié. Elles contribuent à l'amélioration du cadre de vie local des populations.

IV.3.2 CRITERE 2 : ABSENCE D'ALTERNATIVES SATISFAISANTES A L'OCTROI DE LA DEROGATION AU TITRE DES ESPECES PROTEGEES

IV.3.2.1 Solutions envisagées

Dès les premières phases de réflexion pour la reconstruction du pont écroulé le choix a été fait de privilégier une reconstruction en lieu et place de l'ancien pont. Ce positionnement est celui qui permet de limiter au maximum les impacts du projet sur l'environnement puisqu'il s'inscrit dans des milieux partiellement ou totalement remaniés pour accueillir l'ancien pont. Cette prise de position permet ainsi de préserver au maximum les espaces naturels, et notamment la ripisylve du Tarn. C'est également le positionnement qui est le plus favorable pour assurer la connexion entre le centre urbain de Mirepoix-sur- Tarn et la zone d'activité de Bessières.

Suite aux études préliminaires réalisées dans le cadre du présent projet, 5 esquisses de pont sont envisagées :

- solution n°1 : pont suspendu à travée unique ;
- solution n°2 : pont en arc ;
- solution n°3 : pont haubané asymétrique à 2 travées ;
- solution n°4 : pont à poutres caissons métalliques à 3 travées ;
- solution n°5 : pont bi-pourtres mixte à 3 travées.

Les différentes variantes envisagées sont détaillées dans les chapitres qui suivent.

➢ **Solution n°1 « Pont suspendu à travée unique »**

Cette solution 1 consiste à reproduire un ouvrage identique à l'ancien ouvrage, à savoir un pont suspendu mono-travée. Elle permet ainsi de conserver l'image « historique » de Mirepoix-sur-Tarn et de son ancien pont. Cet ouvrage permet aussi de franchir la vallée du Tarn sans appui intermédiaire et offre aux usagers une vue dégagée sur la vallée du Tarn.

Les circulations douces (piétons et cycles) sont disposées à l'extérieur du tablier (encorbellement).

La proportion de l'ouvrage est à l'échelle du paysage. En revanche, son insertion dans le paysage urbain (rive droite côté Mirepoix-sur-Tarn) se trouve compliquée par la présence des massifs d'ancrage et des câbles nécessaires implantés sur l'emprise des trottoirs à proximité immédiate des habitations.

Figure 7 : perspective de la solution n°1 – Pont suspendu à travée unique

➢ **Solution n°2 « Pont en arc »**

Cette solution 2 consiste à réaliser un ouvrage en arc symétrique qui franchit la vallée du Tarn avec deux appuis sur chaque rive. Les circulations douces (piétons et cycles) sont envisagées à l'intérieur des arcs.

Les dimensions de l'ouvrage sont à l'échelle du site et du franchissement de la vallée du Tarn. De plus, la conception symétrique de l'ouvrage lui confère une élégance et un équilibre incontestable qu'il convient de retenir. Les naissances des arcs, situées à environ 25 m des culées sur chaque rive, permettent de découvrir les arcs dans l'axe de l'ouvrage. Cette disposition permet une insertion plus satisfaisante de l'ouvrage dans le paysage, notamment en rive droite dans le paysage urbain de Mirepoix-sur-Tarn.

Figure 8 : perspective de la solution n°2

➢ **Solution n°3 : « Pont haubané asymétrique à 2 travées »**

Cette solution 3 consiste à positionner un pylône en rivière afin de constituer un ouvrage haubané asymétrique à deux travées. Les haubans coté travée principale sont placés sur le tablier tous les 8,50 m environ et ancrés en tête de pylônes.

Les circulations douces (piétons et cycles) sont envisagées à l'extérieur des nappes de haubans sur des poutres métalliques en encorbellement.

Cette solution asymétrique oriente l'ouvrage de la rive gauche vers la rive droite, le pylône et le massif d'ancrage se situant dans une zone non-urbanisée.

Figure 9 : perspective de la solution n°3

➢ **Solution n°4 : « Pont à poutres caissons métalliques à 3 travées »**

La solution 4 consiste à réaliser un ouvrage métallique constitué de deux poutres caissons, implantées dans le lit du Tarn. Les circulations douces (piétons et cycles) sont disposées à l'extérieur des poutres caissons par l'intermédiaire d'une dalle orthotrope en encorbellement.

Cet ouvrage est plat et peut renvoyer à l'image d'un pont autoroutier. De plus, cette solution ne possède pas de structure au-dessus du tablier, ce qui a une influence directe sur l'épaisseur du tablier. De ce fait, la recherche de finesse des éléments constitutifs de l'ouvrage ne peut pas être menée.

Figure 10 : perspective de la solution n°4

➢ **Solution n°5 « pont bi-poutre mixte à 3 travées »**

Cette solution 5 consiste à réaliser un ouvrage bi-poutre mixte avec deux piles en béton armé implantées dans le lit du Tarn. Les circulations douces (piétons et cycles) sont portées par les encorbellements de la dalle.

Comme la solution précédente, cet ouvrage est plat et peut renvoyer à l'image d'un pont autoroutier.

Figure 11 : perspective de la solution n°5

IV.3.2.2 Solution retenue

Une analyse multicritère portant sur l'ensemble des 5 solutions a été réalisée. Les critères retenus pour cette analyse sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : critères pris en compte pour l'analyse

Contraintes liées au site en phase travaux	Topographie, accès au site, emprises et construction avoisinantes	L'évaluation porte sur la facilité d'accès à l'ouvrage et ses appuis en phase travaux, sur les besoins d'emprises pendant les travaux et sur les constructions avoisinantes.
	Hydraulique	L'évaluation porte sur les incidences de la solution sur les écoulements hydrauliques du cours d'eau « Le Tarn » pendant la phase travaux.
	Environnement	L'évaluation porte sur les incidences environnementales en phase travaux.
Contraintes de réalisation	Contraintes en phase travaux	L'évaluation porte sur la possibilité de fabrication et de mise en œuvre du tablier et de ses appuis.
	Délais de réalisation	L'évaluation porte sur la rapidité d'une réalisation par rapport à une autre.
Economie	Coûts estimatifs en € H.T.	L'évaluation porte sur le coût financier de la solution.

Le détail de l'analyse multicritères des 5 variantes est présenté dans le tableau suivant.

Sur la base de l'analyse environnementale, technique et financière des solutions envisagées, le choix du Département s'est porté sur la construction d'un pont bi-poutre mixte à 3 travées (Solution n°5).

Le tableau suivant synthétise les avantages et les inconvénients de chacune des 5 variantes étudiées.

Variante n°1 : Pont suspendu à travée unique	
Avantages	**Inconvénients**
• Aucun impact hydraulique car ses appuis sont en partie haute des berges ; • Pas d'appuis définitifs en rivière.	• Désagrément au droit des habitations • Deux palées provisoires sont tout de même nécessaires pour la mise en œuvre du tablier ; • Le système des câbles en suspentes et la hauteur des pylônes sont à prendre en compte sur les milieux naturels et les espèces protégées.
Variante n°2 : Pont en arc	
Avantages	**Inconvénients**
• Influence modérée sur le paysage alentour ; • Impact modéré sur les milieux humides.	• Solution la plus complexe à réaliser ; • Nécessité de palées provisoires dans le lit du Tarn pour réaliser le tablier ; • Réalisation de batardeaux et le montage d'étaiements pour la création des pieds de l'arc qui peuvent être contraignants en termes d'environnement ; • Durée de travaux la plus longue ; • Fort impact sur les berges.

Variante n°3 : Pont asymétrique à 2 travées	
Avantages	**Inconvénients**
• Ne nécessite pas la mobilisation de moyens en rivière pour une mise en œuvre par encorbellement successif.	• Spécifique à réaliser ; • Importants moyens matériels à mobiliser, dont 2 palées provisoires à mettre en œuvre dans le lit majeur ; • Grande emprise foncière sur la rive coté Bessières ; • Durée élevée de travaux ; • Impacts sur les milieux naturels et humides non négligeables du fait de sa structure haute, composée d'un pylône dans le lit majeur ; • Le linéaire et la surface de suspentes peuvent être très gênants pour l'avifaune ; • Fort impact sur le paysage existant ; • Variante la plus coûteuse en construction et en entretien futur.
Variante n°4 : Pont à poutre caissons métalliques à 3 travées	
Avantages	**Inconvénients**
• Entretien peu couteux ; • Pas de structure haute et moins d'appui sur les berges : moins intrusive pour le milieu naturel.	• Pénalisante d'un point de vue hydraulique et environnemental : modification du profil hydraulique du Tarn avec les deux piles en lit mineur ; • La phase travaux est compliquée car elle influe directement sur les milieux humides.
Variante n°5 : Pont bi-poutre mixte à 3 travées	
Avantages	**Inconvénients**
• Pas de structure haute et appuis limités sur les berges : moins intrusive pour le milieu naturel ; • L'entretien de cet ouvrage est le plus économique ; • Délais courts de travaux.	• Identique d'un point de vue environnemental à la variante précédente ; • Pénalisante car modifie le profil hydraulique du Tarn (2 piles dans le lit mineur).

Aux vues de cette synthèse, la variante n°5 est apparue comme le meilleur compromis. L'analyse multicritère détaillée est présentée dans les tableaux qui suivent.

Tableau 4 : analyse multicritères (issue du dossier de concertation)

Contraintes		Solution n°1		Solution n°2		Solution n°3		Solution n°4	Solution n°5
		Mise en œuvre depuis la rive gauche	Mise en œuvre symétrique	Mise en œuvre à l'avancement	Mise en œuvre de l'ensemble du tablier	Mise en œuvre avec palées provisoires	Mise en œuvre par encorbellement successifs	Mise en œuvre depuis la rive gauche	Mise en œuvre depuis la rive gauche
Contraintes liées au site en phase travaux	Topographie, accès au site, emprises, constructions avoisinantes	**Avantage(s) :** Accès au site essentiellement par la rive gauche. Travaux en rive droite limités au pylône, à la culée et aux ancrages. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux dans la rue de l'avenue du pont pour la mise en place des ancrages. Nécessité de travaux avec accès en rivière. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès principal par la rive gauche. Pas d'accès via le cours d'eau nécessaire. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux dans la rue de l'avenue du pont pour la mise en place du tablier : coupure de la rue à prévoir le temps de la mise en place du tablier. Lançage à proximité des habitations. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès au site essentiellement par la rive gauche. Travaux en rive droite limités au pied de l'arc et à la culée. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux avec accès en rivière. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès au site essentiellement par la rive gauche. Travaux en rive droite limités au pied de l'arc et à la culée. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux avec accès en rivière. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès au site essentiellement par la rive gauche. Travaux en rive droite limités au pylône et à la culée. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux avec accès en rivière. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès principal par la rive gauche. Pas d'accès via le cours d'eau nécessaire. **Inconvénient(s) :** La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès au site essentiellement par la rive gauche. Travaux en rive droite limités au pylône et à la culée. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux avec accès en rivière pour la réalisation des appuis définitifs. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.	**Avantage(s) :** Accès au site essentiellement par la rive gauche. Travaux en rive droite limités au pylône et à la culée. **Inconvénient(s) :** Nécessité de travaux avec accès en rivière pour la réalisation des appuis définitifs. La réalisation de la culée creuse en rive droite nécessitera la mise en œuvre d'un blindage et de tirants à proximité des habitations.
	Hydraulique	**Avantage(s) :** Pas d'appuis définitif en rivière. **Inconvénient(s) :** Nécessité d'appuis provisoire en rivière.	**Avantage(s) :** Pas d'appui en rivière nécessaire. **Inconvénient(s) :** Sans objet	**Avantage(s) :** **Inconvénient(s) :** Nécessité d'appuis provisoire et définitif en rivière.	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénient(s) :** Nécessité d'appuis provisoire et définitif en rivière.	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénient(s) :** Nécessité d'appuis provisoire et définitif en rivière.	**Avantages :** Sans objet **Inconvénient(s) :** Nécessité d'un appui définitif en rivière.	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénient(s) :** Nécessité de réalisation d'appuis définitifs en rivière avec création de batardeaux autour de chaque appui.	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénient(s) :** Nécessité de réalisation d'appuis définitifs en rivière avec création de batardeaux autour de chaque appui.

LÉGENDE | Très favorable | Favorable | Neutre | Gênant | Très pénalisant

Contraintes		Solution n°1		Solution n°2		Solution n°3		Solution n°4	Solution n°5
		Mise en œuvre depuis la rive gauche	Mise en œuvre symétrique	Mise en œuvre à l'avancement	Mise en œuvre de l'ensemble du tablier	Mise en œuvre avec palées provisoires	Mise en œuvre par encorbellement successifs	Mise en œuvre depuis la rive gauche	Mise en œuvre depuis la rive gauche
	Environnement	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénients :** Nécessité d'appuis en rivières qui peuvent être plus contraignants en termes d'environnement.	**Avantage(s) :** Absence d'intervention au niveau du cours d'eau. **Inconvénients :** Sans objet	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénients :** Nécessité d'appuis en rivières qui peuvent être plus contraignants en termes d'environnement.	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénients :** Nécessité d'appuis en rivières provisoires ainsi que création des pieds de l'arc avec des batardeaux qui peuvent être plus contraignants en termes d'environnement.	**Avantages :** Sans objet **Inconvénients :** Nécessité d'appuis en rivières provisoires ainsi que création des pieds de l'arc avec des batardeaux qui peuvent être plus contraignants en termes d'environnement.	**Avantage(s) :** Absence d'intervention au niveau du cours d'eau. **Inconvénients :** Sans objet	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénients :** Nécessité de réalisation d'appuis en rivières définitifs qui peuvent être plus contraignants en termes d'environnement notamment avec des contraintes à prévoir liées au bétonnage, ferraillage etc…	**Avantage(s) :** Sans objet **Inconvénients :** Nécessité de réalisation d'appuis en rivières définitifs qui peuvent être plus contraignants en termes d'environnement notamment avec des contraintes à prévoir liées au bétonnage, ferraillage etc…
Contraintes de réalisation	**Contraintes en phase travaux**	**Avantage(s) :** Mise en œuvre traditionnelle pour ce type d'ouvrage. **Inconvénient(s) :** Moyens nécessaires en rivière pour la réalisation des appuis provisoires.	**Avantage(s) :** Cette solution ne nécessite pas la mobilisation de moyens en rivière. **Inconvénient(s) :** Mise en œuvre plus complexe pour ce type d'ouvrage avec un avancement en symétrie.	**Avantage(s) :** Mise en œuvre traditionnelle pour ce type d'ouvrage. **Inconvénient(s) :** Moyens nécessaires en rivière pour la réalisation des appuis provisoires et des pieds de l'arc en bord de berge.	**Avantage(s) :** Mise en œuvre traditionnelle pour ce type d'ouvrage. **Inconvénient(s) :** Moyens nécessaires en rivière pour la réalisation des appuis provisoires et des pieds de l'arc en bord de berge.	**Avantage(s) :** Mise en œuvre traditionnelle pour ce type d'ouvrage. **Inconvénient(s) :** Moyens nécessaires en rivière pour la réalisation des appuis provisoires.	**Avantage(s) :** Cette solution ne nécessite pas la mobilisation de moyens en rivière. **Inconvénient(s) :** Mise en œuvre plus complexe pour ce type d'ouvrage avec une pose des suspentes à l'avancement.	**Avantage(s) :** Mise en œuvre traditionnelle pour ce type d'ouvrage et simple (pas de suspentes). **Inconvénient(s) :** Moyens nécessaires assez importants en rivière pour la réalisation des appuis définitifs.	**Avantage(s) :** Mise en œuvre traditionnelle pour ce type d'ouvrage et simple (pas de suspentes). **Inconvénient(s) :** Moyens nécessaires assez importants en rivière pour la réalisation des appuis définitifs.
	Délais de réalisation	Durée prévisionnelle des travaux de 4 mois de préparation + 16 mois de travaux.		Durée prévisionnelle des travaux de 4 mois de préparation + 18 mois de travaux.		Délais Durée prévisionnelle des travaux de 4 mois de préparation + 16 mois de travaux.		Délais Durée prévisionnelle des travaux de 4 mois de préparation + 12 mois de travaux.	Délais Durée prévisionnelle des travaux de 4 mois de préparation + 12 mois de travaux.
Contrainte en phase exploitation	**Concertation publique**	Le style architectural est celui plaisant le plus aux habitants		Bien que la variante respecte l'histoire du village, sa ressemblance avec l'ancien ouvrage représente un souvenir trop douloureux.		Cette variante est moderne mais manque d'harmonie avec les villages voisins		L'aspect architecturale ressemble trop à un ouvrage autoroutier	L'aspect architecturale ressemble trop à un ouvrage autoroutier et son aspect « bombé » donne une impression de structure moins sécuritaire
Économie	**Coûts estimatifs en € H.T.**	Coût prévisionnel des travaux : 13 610 900€ HT*		Coût prévisionnel des travaux : 13 039 600€ HT*		Coût prévisionnel des travaux : 15 285 600€ HT*		Coût prévisionnel des travaux : 9 294 100€ HT*	Coût prévisionnel des travaux : 7 898 400€ HT*

LEGENDE

Très favorable	Favorable	Neutre	Gênant	Très pénalisant

**Il faut noter que les estimations financières ne concernent que la réalisation de l'ouvrage, elles ne comprennent pas la réalisation de la rampe notamment.*

Elles ont été estimées au stade des études préliminaires en 2021 et bien qu'elles ne soient plus du tout en adéquation avec le coût actuel du projet, permettent de constater un ratio de 2 entre la solution choisie et les alternatives sans appui dans le Tarn.

IV.3.3 CRITERE 3 : MAINTIEN, DANS UN ETAT DE CONSERVATION FAVORABLE, DES POPULATIONS DES ESPECES CONCERNEES DANS LEUR AIRE DE REPARTITION NATURELLE

Ce critère sera évalué dans les chapitres V et suivants. Le rapport détaille les espèces et enjeux identifiés sur le site et impactés par le projet. La séquence Eviter/Réduire/Compenser permettra ensuite de conclure sur le maintien des populations dans un état de conservation favorable.

IV.4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

IV.4.1 PHASE DE DEMOLITION DE L'OUVRAGE EFFONDRE

Suite à l'effondrement du pont en novembre 2019, 2 phases successives de travaux ont rapidement été réalisées :

- Début 2021, avec la dépose des parties ariennes restantes de l'ouvrage existant (câbles, suspentes et pylônes) réalisée par l'entreprise Freyssinet ;
- Courant 2021, avec l'enlèvement du tablier immergé ainsi que du camion, de sa remorque et de son chargement (foreuse).

Phase 1 : Dépose des parties aériennes de l'ouvrage existant (début 2021 à avril 2021)

Ces travaux avaient pour objectif premier de sécuriser les structures existantes suite à l'effondrement de l'ouvrage. Ils ont consisté à délancer les câbles porteurs et à déposer les suspentes restantes après démêlage à l'aide d'une grue et d'un blondin. Suite à la dépose des éléments de la suspension, les pylônes métalliques située sur les deux rives ont été déposés à la grue.

Figure 12 : travaux de dépose des parties aériennes restantes de l'ouvrage existant (câbles, suspentes et pylônes)

Lors de cette phase de travaux les emprises de travaux se sont limitées aux voiries existantes situées à l'arrière des pylônes existants.

Phase 2 : Enlèvement du tablier immergé (juin à octobre 2021)

Ces travaux, plus conséquents, ont consisté à déposer à la grue après sciage les éléments de tablier tombés dans le Tarn et sur ses berges.

Figure 13 : enlèvement de la foreuse et des éléments de tablier à l'aide d'une grue disposée sur un remblai dans le Tarn

Ces travaux ont été rendus possibles par la réalisation de deux pistes de chantier sur chaque rive. En rive gauche du Tarn, la piste de chantier a été prolongés par un remblai dans le Tarn afin de permettre la mise en station d'une grue en capacité de lever les éléments de tablier préalablement découpés, le camion, sa remorque et son chargement (foreuse). Lors de ces travaux, une plateforme pour les installations de chantier a également été réalisée sur la rive gauche amont. Une équipe spécialisée de plongeurs a été mobilisée sur toutes les étapes de travaux.

En rive droite, coté Mirepoix-sur-Tarn, une piste a été aménagée à partir de la berge existante pour y installer une grue de démolition et un système de relevage avec des treuils.

Figure 14 : rampes d'accès et d'installation de chantier

Les emprises provisoires de ces deux chantiers ont été synthétisées sur le document suivant et superposées aux emprises de travaux et définitives des travaux de reconstruction de l'ouvrage. Il est à noter que dans la mesure du possible les emprises provisoires crées lors des deux chantiers de démolition ont été réutilisées pour la reconstruction de l'ouvrage (pistes de chantier rive gauche et rive droite et zone d'installation de chantier).

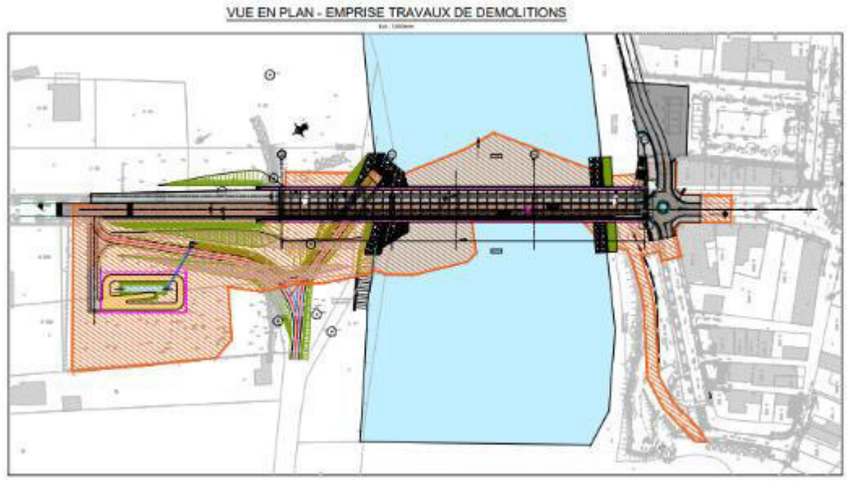


Figure 15 : schéma des emprises des travaux de démolition

Ces travaux réalisés en urgence n'ont pas fait l'objet des procédures règlementaires usuelles. Néanmoins, ces derniers ont fait l'objet d'une Fiche de Déclaration de travaux d'urgence au regard de la Loi sur l'eau le 09/11/2020 et d'un porter à connaissance le 04/06/2021, complété par deux fois pour des sujets de phasage travaux et d'allongement de durée de chantier.

Un premier arrêté préfectoral portant récépissé de déclaration d'existence du pont de Mirepoix-sur-Tarn et autorisation de retrait des éléments effondrés dans la rivière Tarn a été émis par la Préfecture le 24/06/2021. Un second autorisant la prolongation de délais pour le retrait des éléments effondrés dans la rivière Tarn a été émis le 06/10/2021.

En accord avec les services de l'État, cette phase antérieure d'intervention est intégrée au projet global de reconstruction du pont sur le Tarn, et en particulier à la présente étude d'impact du projet. La carte ci-dessous permet de de visualiser le cumul des emprises entre les emprises de la phase de démolition réalisée et la phase de reconstruction à venir.

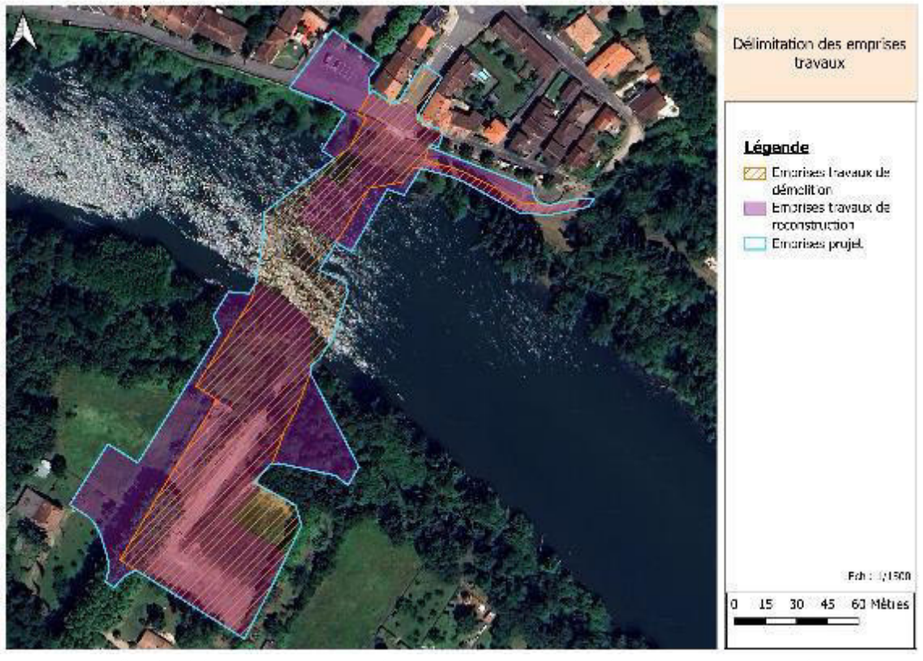


Figure 16 : délimitation des emprises projet cumulant la phase de démolition et la phase de reconstruction

IV.4.1 CONCEPTION GENERALE

IV.4.1.1 Parti architectural et insertion paysagère

Le pont de Mirepoix-sur-Tarn a ponctué l'histoire de la commune.

Le futur ouvrage est un pont bipoutre à 3 travées, constitué de 2 voies de circulation, d'un trottoir en amont et d'une circulation douce en aval.

Les piles et culées sont en béton gris clair architectonique.

Une corniche caniveau réalisée en métal laqué et composée de diaphragmes triangulaires rythme les rives de l'ouvrage. Sur la partie supérieure, un caillebotis en inox masque la perception du caniveau par les piétons.

Le revêtement de la circulation douce est réalisé en granit gris du Tarn (calepinage de triangle équilatéraux). Un ensemble de bancs jardinières délimite la piste cyclable et invite les piétons à profiter de ce belvédère unique sur le Tarn.

L'éclairage des voies est réalisé par des mâts aiguilles support de projecteurs. Ils ponctuent la traversée de l'ouvrage et participent à l'esthétique générale diurne et nocturne.

Sur ces mats, des Kakémonos peuvent être installés pour une signalétique évènementielle.

Le garde-corps est constitué d'un ensemble de lisses horizontales et d'une lisse supérieure trapézoïdale en inox. Une lisse ronde en inox intègre des points lumineux LED pour l'éclairage PMR réglementaire.

Nous proposons une couleur claire et douce pour l'ensemble de l'ouvrage.

Gris clair pour les bétons architectoniques, et gris lumière RAL 7035 pour l'ensemble de la charpente métallique et des équipements (mâts d'éclairage, bancs jardinières, garde-corps, etc).

Cette monochromie apporte force et élégance à cet ouvrage.

Grace a l'ensemble de ces dispositions, ce pont belvédère à l'image plus urbaine, devient le nouveau symbole de Mirepoix-sur-Tarn.

Tableau 5 : caractéristiques principales du projet

Caractéristique technique	Dimension
Portée totale de l'ouvrage	154,2 m
Largeur du tablier	12,71 m
Dont largeur utile (hors dispositifs de retenue)	12,00 m
Largeur des voies de circulations	2 voies de 2,75 m
Largeur du trottoir (en amont)	1,00 m
Aménagement circulation douce (en aval) - Bande cyclable - Bande jardinière + banc - Bande piétonne	 3,0 m 1,10 m 1,40 m

Figure 17 : insertion architecturale de l'ouvrage - Extrait notice architecturale

IV.4.1.2 Nature du tablier

L'ouvrage est composé d'un tablier unique en ossature mixte bipoutre à 3 travées supportant un hourdis en béton armé.

Cette solution a été rendue possible vis-à-vis du niveau des PHE par un bombement du profil en long à mi ouvrage et l'adoption de poutres à inertie variable (hauteur variable). Compte tenu de sa largeur, le tablier retenu est un bipoutre à pièces de pont et consoles.

Exemple de charpente bipoutre mixte avec consoles

IV.4.1.3 Positionnement des culées et piles

Les culées (C0 et C3) sont positionnées en lieu et place des culées existantes afin de ne pas réduire le gabarit hydraulique existant. Ces éléments situés sur la rive permettent de supporter le poids du tablier et de l'ouvrage. Les piles P1 et P2 sont positionnées en rivière, ce sont des appuis intermédiaires permettant le support du tablier.

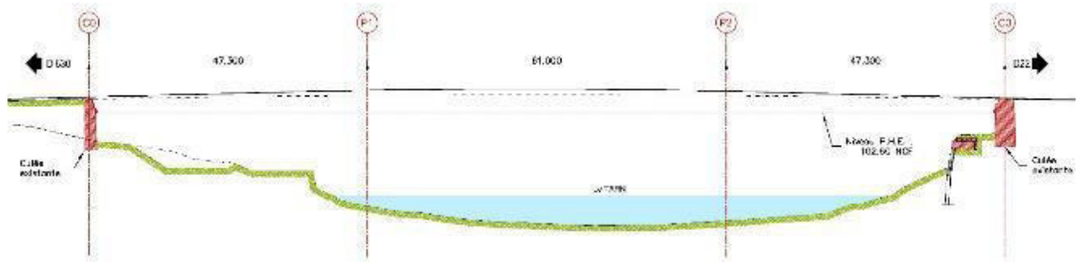


Figure 18 : profil en long avec les lignes d'appuis

IV.4.1.4 Schéma statique de l'ouvrage

Le schéma statique de l'ouvrage a été choisi dans le but de limiter au maximum la taille du joint de chaussée situé au droit de la cule C3 coté rive droite (Mirepoix). En effet, ce dernier se situant dans le giratoire, il a été jugé qu'il pouvait représenter une gêne pour l'usager et une contrainte vis-à-vis de la mise en œuvre et de l'entretien des enrobés. Ainsi, il a été décidé de prévoir un joint à revêtement amélioré au droit de cette culée. Dans cette optique et compte tenu de la faible tolérance en déplacement et en rotation de ce type de joint, le point fixe de l'ouvrage a été positionné au droit de la culée C3 avec une limitation des rotations du tablier sur la travée de rive.

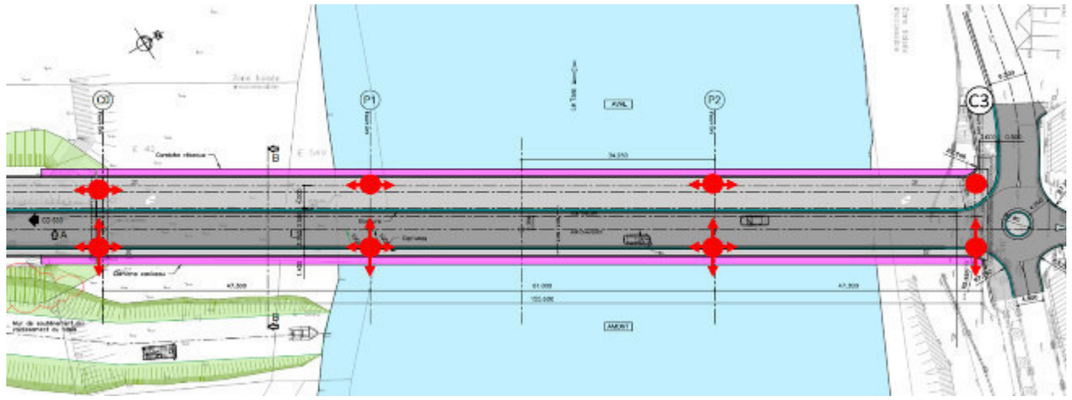


Figure 19 : schéma statique de l'ouvrage

IV.4.2 TRAVURE

La longueur de la brèche induite par la position des appuis tel que décrit ci-avant est de 154.20m. La travure est constituée d'une travée centrale de 60.50m et de deux travées de rive de 46.85m (les travées sont les parties comprises entre deux piles ou entre une pile et une culée).

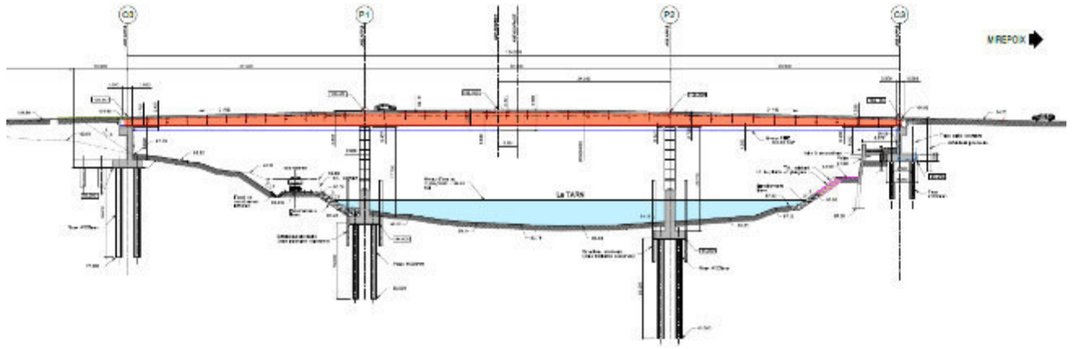


Figure 20 : travure de l'ouvrage

IV.4.3 FONDATIONS

La culée C0 (rive gauche) ainsi que ses murs en retours, les piles P1 et P2 et la culée C3 sont fondées sur deux files de pieux verticaux.

IV.4.4 CULEE C0

L'appui C0 est une culée à mur de front fondée sur pieux. Elle comporte notamment un sommier, un mur de front, une semelle de fondation et des pieux.

Les murs en retours comportent un voile d'épaisseur variable avec un fruit intérieur de 5%, une semelle de fondation et des pieux.

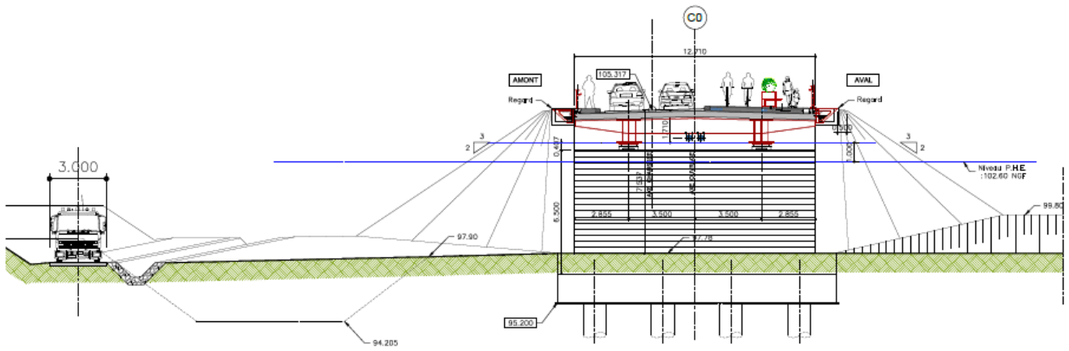


Figure 21 : culée C0 – rive gauche

IV.4.5 CULEE C3

L'appui C3 est une culée à mur de front fondée sur pieux. Elle comporte notamment un sommier, un mur de front et une semelle de fondation.
Les murs de soutènement existants seront intégrés et raccordés à la culée C3.

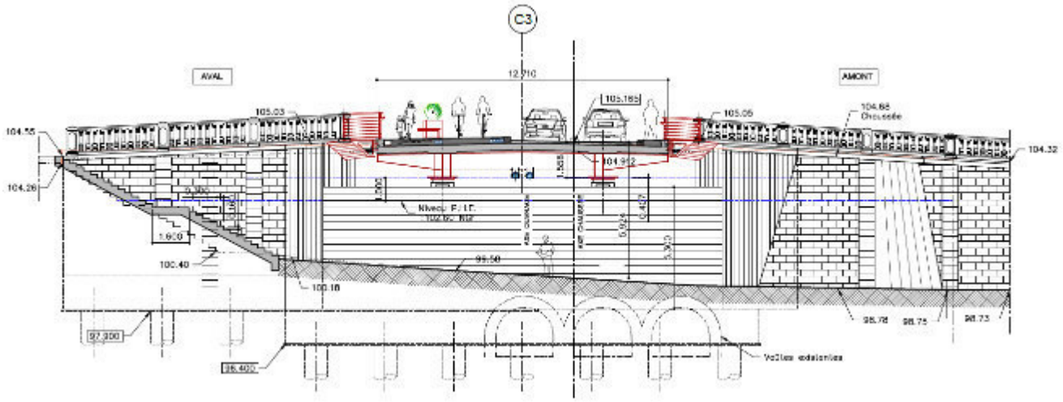


Figure 22 : culée C3 – rive gauche

IV.4.6 PILES P1 ET P2

Les deux piles P1 et P2 sont composées d'un double fût de forme oblongue en U. Les futs sont reliés en pied par un raidisseur qui assure la liaison avec la semelle de fondation.

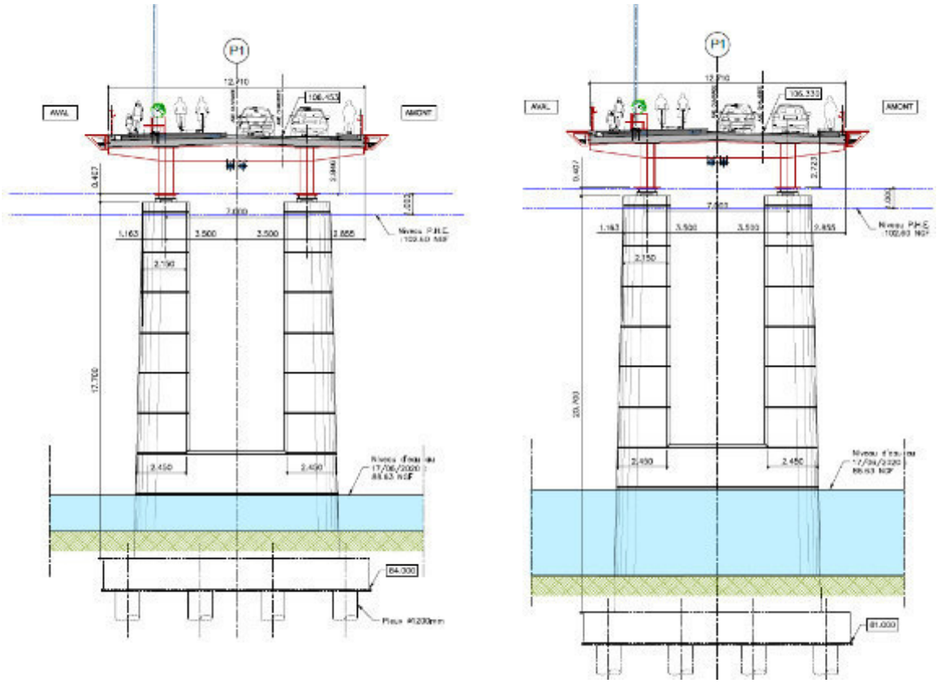


Figure 23 : piles P1 et P2

IV.4.7 TABLIER

IV.4.7.1 Nature du tablier

L'ossature du tablier est de type bi-poutre mixte à pièces de pont en acier composée de 2 poutres PRS de hauteur variable, de pièces de pont espacées de 4 m et d'une dalle en béton d'épaisseur variable.

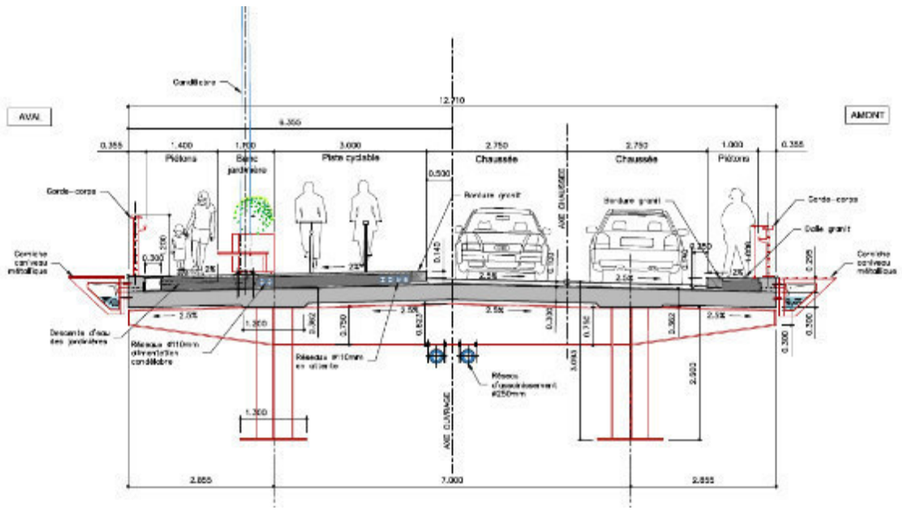


Figure 24 : coupe transversale du tablier

IV.4.7.2 Charpente métallique

La charpente métallique du tablier est constituée de 2 poutres de type PRS (profilés reconstitués soudés) avec un entre axe de 7.00m.

Les poutres principales sont de hauteur variable de 1.00m à 2.60m. Transversalement, les poutres sont reliées par des pièces de pont espacées de 4.00m.

IV.4.8 REMBLAIS

Des remblais contigus sont mis en œuvre à l'arrière des culées et des murs en retours. Le remblai d'accès à la culée C0, les purges et substitution sont constitués du même matériau que les remblais contigus. Ces remblais permettent d'assurer la stabilité de l'ouvrage.

IV.4.8.1 Protection des piles

Le niveau de protection proposé correspond à la crue de 1930 pour la protection des piles.

Concernant les méthodes constructives des berges, le bétonnage du radier et du fût des piles est défini dans les plans d'octobre 2024 à l'intérieur d'une enceinte en palplanche faisant également office de coffrage perdu.

Ces ouvrages provisoires (palplanches) seront définis pour rester en place après la construction et permettre la lutte contre l'affouillement en crue.

De ce fait, les protections contre les affouillements au droit des piles ont été adaptées à ces ouvrages.

En effet, la protection initiale (sans batardeau en palplanches laissé en place) avait été envisagée par tapis d'enrochements autour de la pile.

Cette nouvelle définition des ouvrages a permis de limiter la mise en place d'enrochements en fond de lit.

Pour rappel, les protections initialement définies étaient constituées par :

- La mise en place d'enrochements libres pour l'écoulement en crue exceptionnelle,
- Le calage du niveau au niveau des semelles de radier (81,0 m NGF) sur une longueur minimale de 6,0 m et une épaisseur de 1,5 m.

Coupe type de la protection des piles (1/75ème)

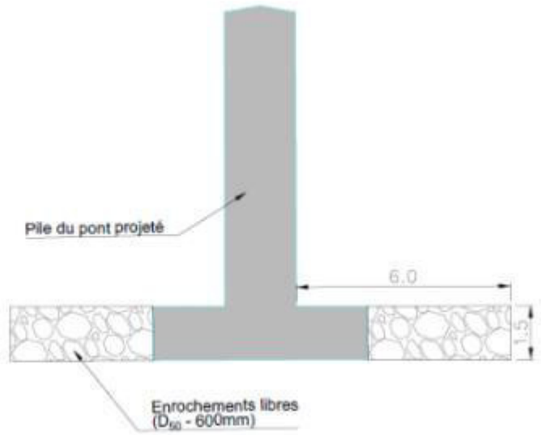


Figure 25 : coupe de la protection de la pile (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024)

En fonction du nouveau projet, le type de protection envisagée a été adaptée selon le schéma suivant notamment pour la pile rive droite.

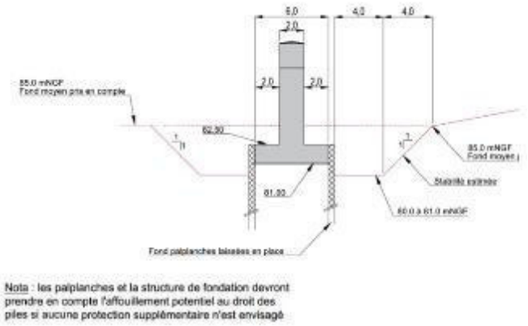


Figure 26 : coupe de la protection de la pile adaptée (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024)

Concernant la protection de la pile rive gauche du Tarn, la localisation de la pile proche de la berge et les aménagements complémentaires liés à la mise en place d'une rampe de mise à l'eau ont nécessité la prise en compte globale de l'aménagement.

Si des protections ont été associées à la protection de berge, le principe pour la prise en compte du batardeau en palplanches laissées en place est similaire pour la pile rive droite ou gauche et a permis de limiter en partie les enrochements en fond de cours d'eau.

Les protections de berge de la rive gauche puis de la pile associée sont présentées dans les paragraphes suivants.

IV.4.8.2 Protection des berges

Afin d'éviter toute érosion des berges pendant les travaux et suite à ces derniers, des protections adaptées seront mises en œuvre.

En rive droite, la protection proposée couvrira un niveau de protection pour la crue de 1930. L'objectif est de protéger la berge lors du chantier de la construction de la pile P2. Pour cela, il faut envisager la surverse sur le remblai du chantier lors de crue. On prend ici une revanche de 1,5 m par rapport au remblai qui est à 88,5 m NGF. Le niveau étudié est donc à 90 m NGF. En revanche, la vitesse retenue est celle de la crue 1930 sur la rive droite.

Les protections retenues sont les suivantes :

- Mise en place de la semelle en enrochements libres dimensionnés pour l'écoulement en crue exceptionnelle et un niveau d'affouillement à environ 84 m NGF ;
- Calage du niveau haut des protections de minimale 90 m NGF (Crue de période de retour 1 an : 300 m³/s) avec un complément de protection avec un lit de plants et de plaçons au-dessus de l'enrochement.

Ci-dessous la vue en plan et la coupe des protections pour la rive droite. Les extrémités de protection seront adaptées au terrain en place dans le cadre des emprises définies pour l'opération.

Figure 27 : vue en plan de la protection – rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024)

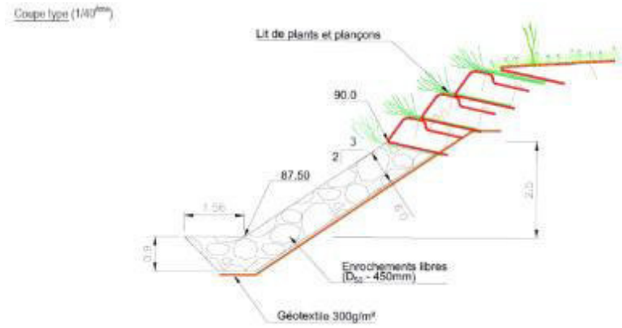


Figure 28 : coupe de la protection en rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024)

En rive gauche, les contraintes pour la protection de la rive gauche contre les écoulements en crue correspondent aussi à la crue de 1930.

Compte tenu de la mise en place d'une rampe de mise à l'eau et de la proximité de la berge vis-à-vis de la pile, la protection de ce secteur est définie comme un ensemble.

L'objectif est de raccorder la protection de berge à la protection de la pile. Pour cela, la même granulométrie est utilisée pour la pile et la berge.

De ce fait, une protection générale de la berge est définie de l'amont à l'aval des ouvrages.

Les protections retenues sont les suivantes :

- Mise en place d'enrochements libres ou liaisonnés dimensionnés pour l'écoulement en crue exceptionnelle et un niveau d'affouillement à 85,50 m NGF ;
- Calage du niveau haut des protections de minimale 90,5 m NGF avec un complément de protection avec lit de plants et de plançons (le niveau de 90,50 m NGF correspond à la limite déblai-remblai du terrassement de la rampe de mise à l'eau) ;
- Semelle en enrochements libres sur tout le long de la protection (de la rampe en amont du pont à la rampe en aval du pont) ;
- Berge en enrochements non liaisonnés au niveau de la rampe en amont du pont ;
- Raccordement de la protection de berge à la pile bétonnée existante (mise en place d'enrochements liaisonnés) ;
- Berge en enrochements liaisonnés au niveau de la rampe en aval du pont.

La protection de berge a été intégrée aux ouvrages de la rampe. Des extraits sont présentés ci-après :

Figure 29 : vue en plan de la protection (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024)

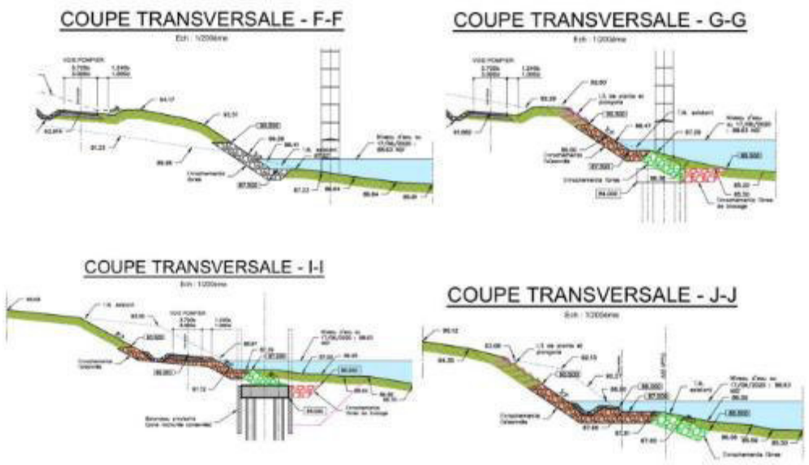


Figure 30 : coupes de la protection – rive droite (source : Étude de confortement des berges, Artelia – octobre 2024)

IV.4.9 REMISE EN ETAT DE LA BERGE EN RIVE GAUCHE

Les autorisations accordées en 2021 indiquaient une remise en état du site et de la berge en rive gauche au niveau de la rampe d'accès au Tarn réalisée dans le cadre des travaux d'urgence.

Cette remise en état n'a pas pu être réalisée. Afin de remédier à cette situation le projet de reconstruction du pont intègre une remise en état de la berge. Ainsi un remblaiement de la rive gauche située en amont des protections de la berge sera réalisé. Le détail de l'état actuel et la projection de l'état final apparaissent sur la figure suivante :

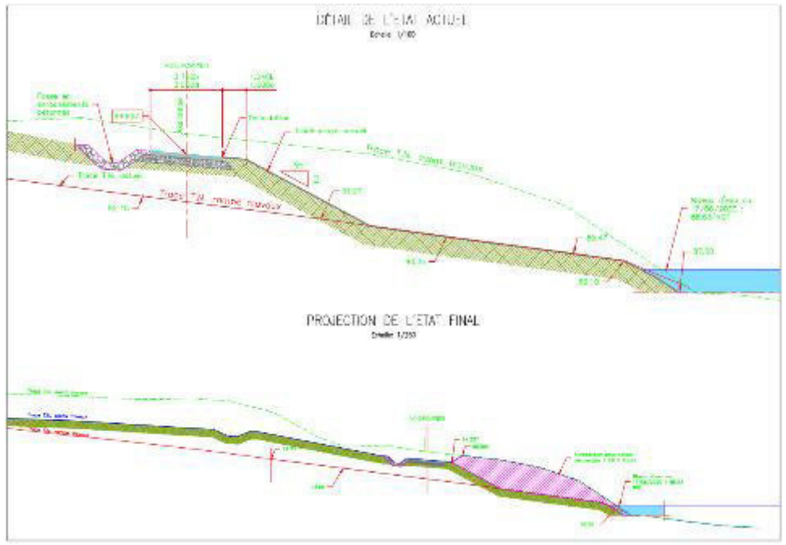


Figure 31 : détail de l'état actuel et de la projection de l'état final (source : Ingérop)

Le traitement suivant sera réalisé :

- Pied de berge avec fascine de saules morts et vivants, hauteur de l'ordre de 50 à 60 cm ;
- Lits de plants et plançons au-dessus à caler en fonction de la pente de talus à restituer (2 à 5 rangs de hauteur 40 à 50 cm) ;
- Finition de raccordement de talus avec géotextile coco avec Terre végétale et ensemencement.

Le profil type apparait sur la figure suivante :

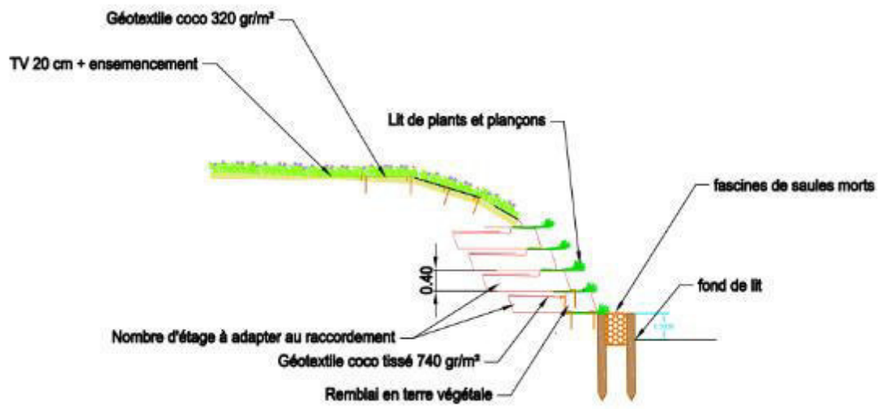


Figure 32 : coupe type de l'aménagement en rive gauche (source : Ingérop)

IV.4.10 PRESENTATION DE LA RAMPE POMPIER ET DES TRAVAUX ASSOCIES

En collaboration avec les services du SDIS, le projet prévoit la création d'une rampe pompier en rive gauche du Tarn. Sa fonction est de permettre la mise à l'eau d'une embarcation légère quel que soit le niveau du Tarn.

Figure 33 : exemple de rampe pompier pour mise à l'eau d'embarcations légères

Afin de limiter les emprises travaux, la partie haute de cette rampe a été positionnée au droit de la rampe d'accès au Tarn réalisée dans le cadre des travaux de dépose du tablier de l'ancien ouvrage suspendu effondré. En partie basse, la rampe a été implantée sous le tablier du futur ouvrage. En partie haute, et toujours dans l'optique d'optimiser les emprises travaux, la rampe pompier est mutualisée avec le raccordement de la voie douce et l'accès au futur bassin d'assainissement.

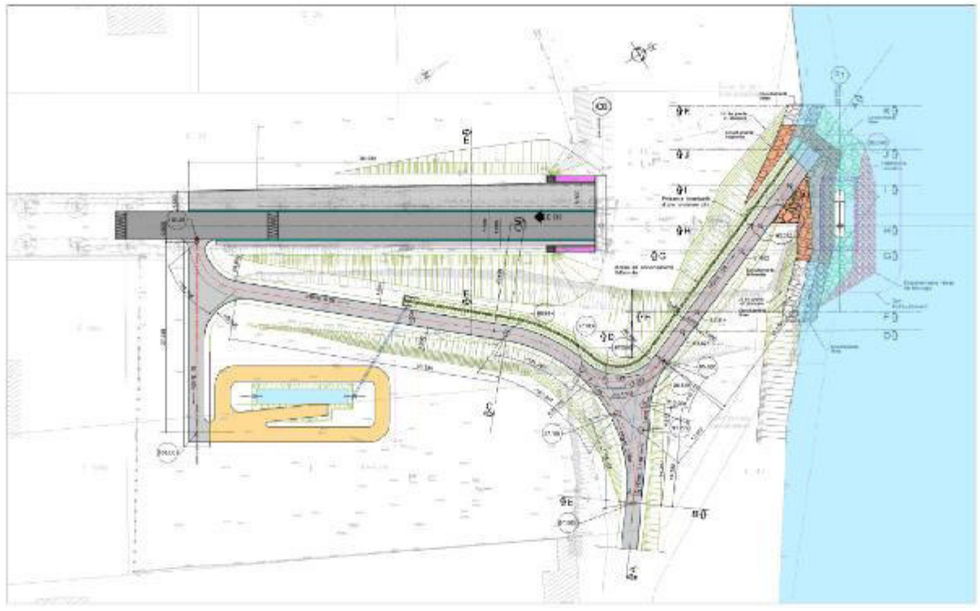


Figure 34 : vue en plan de la rampe pompier

Les contraintes techniques de pentes maximales de 15% pour la rampe pompier et de 6 à 7% pour le raccordement de la voie douce ont conduits à concevoir une rampe d'environ 160m de longueur. Son profil en travers est constitué d'une voie de 3m de largeur bordée par deux bandes enherbées de 1.00m chacune de largeur. Ces fortes pentes et la possibilité de crue/décrue du Tarn nécessite la réalisation d'un revêtement lourd de type dalle en béton armé posée sur une plateforme de classe PF2 (environ 40cm de grave non traitée plus 10cm de réglage). En pied de rampe et sur un linéaire d'une quinzaine de mètres, les dalles bétons sont posées sur un enrochement bétonné assurant la pérennité de l'ouvrage en période de crue. Telle que positionné, l'enrochement de l'about de la rampe pourra être mutualisé avec les protections de berges prévues en amont et au droit de la pile présentées précédemment.

IV.4.11 CARACTERISTIQUES DES DISPOSITIFS DE RETENUE ET D'ASSAINISSEMENT DES EAUX

IV.4.11.1 Recueil des eaux

Le projet prévoit l'aménagement de deux caniveaux corniche pour la collecte des eaux en provenance de la chaussée et des trottoirs sur le tablier du pont. Ensuite, les eaux seront canalisées vers des ouvrages de rétention par des ouvrages enterrés en béton.

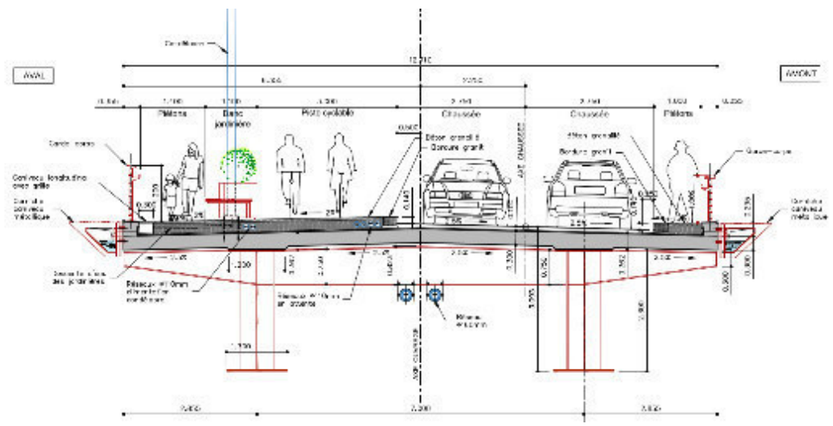


Figure 35 : système de recueil des eaux pluviales - Extrait Plans AVP (Ingérop)

IV.4.11.1 Assainissement

En raison du profil en long de l'ouvrage, avec un point haut au niveau central du pont, il n'est pas possible d'envoyer la totalité des eaux vers un seul exutoire. En conséquence, le projet prévoit l'aménagement de deux exutoires, un pour chaque rive du Tarn.

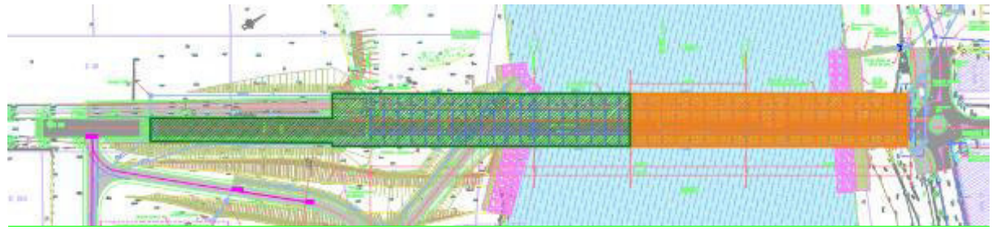


Figure 36 : sous-bassins versants drainés par chaque rive du Tarn

Les eaux drainées par le trottoir projeté, en rive gauche du Tarn, ruisselleront de manière diffuse sur le talus routier. En effet, ce trottoir accueillera des cheminements piétons et une piste cyclable. Le risque de pollution sera donc nul. Cette surface ne sera pas drainée par les ouvrages de rétention.

Les eaux en provenance de la voirie de service (accès au bassin de rétention en rive gauche) et de la voie pompier ne seront pas collectées et les eaux ruisselleront de manière diffuse. En effet, il s'agit de voies très peu circulées où le risque de pollution accidentelle est quasi nul.

Solution retenue dans le cadre du projet

L'impact du projet sera :

- Faible au regard de l'enjeux quantitatif ;
- Faible au regard de l'enjeux pollution chronique.

De fait, le critère de dimensionnement retenu sera celui de la rétention d'une pollution accidentelle par temps sec.

Le projet prévoit l'implantation de deux ouvrages de rétention de 50 m³, un pour chaque rive du Tarn.

En régulant le débit de sortie, ces ouvrages permettront une compensation des nouvelles surfaces imperméabilisées jusqu'à une occurrence :

- inférieure à la décennale pour le bassin de rétention en rive gauche, si on considère toutes les nouvelles surfaces imperméabilisées), ou légèrement supérieur à la décennale si on considère la surface effectivement drainée par le bassin,
- légèrement supérieure à la trentennale pour le bassin de rétention en rive droite.

Implantation des ouvrages

A. Accès

Pour le bassin Rive Gauche (RG), l'accès courant sera réalisé depuis une voie dédiée au départ de la rampe d'accès au pont. Cette voie sera dirigée vers une piste périphérique située en haut du bassin. Cette piste périphérique devra permettra le cheminement de véhicules notamment lors d'opérations de curage. La piste présentera une largeur de 3 m et un dévers de 1%.
Pour le bassin Rive Droite (RD), l'accès se fera depuis la D22A.

Ces accès seront dédiés à :

- L'entretien courant semestriel (inspection visuelle du bassin, enlèvement des flottants et nettoyage des équipements),
- Les opérations de dépollution en cas d'accident.

B. Confinement de la pollution accidentelle

➢ **Vanne en sortie des bassins**

Les bassins de rétention seront équipés d'une vanne de confinement en sortie, avant rejet au milieu naturel.
En cas de déversement d'une pollution accidentelle, la vanne sera actionnée pour empêcher que les eaux atteignent le milieu naturel.
Les eaux polluées ainsi confinées dans le bassin seront vidangées par pompage et évacuées vers une filière de traitement adaptée.

➢ **By-pass**

Disposé en entrée du bassin, le dispositif de by-pass permettra d'isoler le bassin dans le cadre du piégeage d'une éventuelle pollution accidentelle, ou d'entretenir le bassin.

Le dispositif de by-pass sera composé :

- D'un regard équipé d'une vanne,

- D'une conduite ou bien d'un fossé de by-pass, dimensionnée pour Q30, passant sous ou le long du chemin d'entretien et se rejetant à l'aval de l'ouvrage de rejet du bassin.

En cas de pollution accidentelle, l'ouverture de la vanne du by-pass sera concomitante à la fermeture de la vanne en entrée du bassin : ceci afin de dériver les écoulements vers la conduite de by-pass et de confiner la pollution dans le bassin.

En fonctionnement normal (hors pollution), la vanne d'entrée du by-pass sera fermée.

➢ **Perméabilité des bassins**

Afin d'éviter toute pollution du sol et du sous-sol, et en raison de la proximité du projet avec le périmètre de protection de captage des prises de Béoune et de Carles, les bassins seront étanchés.

C. Traitement de la pollution chronique

Les bassins de rétention permettront d'abattre une partie des Matières En Suspension (MES) par décantation. Pour optimiser le traitement de la pollution chronique, ils seront également équipés d'une cloison siphoïde.

D. Fonctionnement des ouvrages lors des évènements extrêmes

Lors des épisodes pluvieux dépassant la période de retour de dimensionnement des ouvrages, les bassins seront saturés. Afin d'éviter qu'un débordement non contrôlé ruine les ouvrages, des déversoirs de sécurité seront aménagés.

Les déversoirs de sécurité sont dimensionnés pour évacuer le débit trentennal drainé par les ouvrages, estimé par la méthode rationnelle.

Les déversoirs seront aménagés par des ouvrages de type moine sur l'ouvrage de vidange des bassins. La longueur déversante calculée correspondra au périmètre ouvert des regards de surverse.

Les eaux déversées seront ensuite évacuées par une buse dimensionnée selon la formule de Manning-Strickler.

E. Bassin RG

Le bassin de rétention sera aménagé en aérien, au sud de la rampe d'accès au pont projeté.

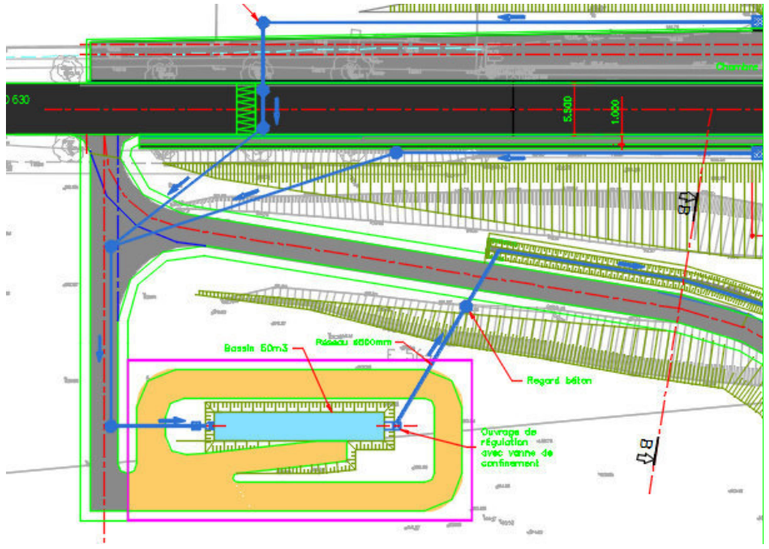


Figure 37 : situation du bassin de rétention en RG

F. Bassin RD

En raison des contraintes foncières, le bassin situé en rive droite sera aménagé en enterré, sous le parking existant.

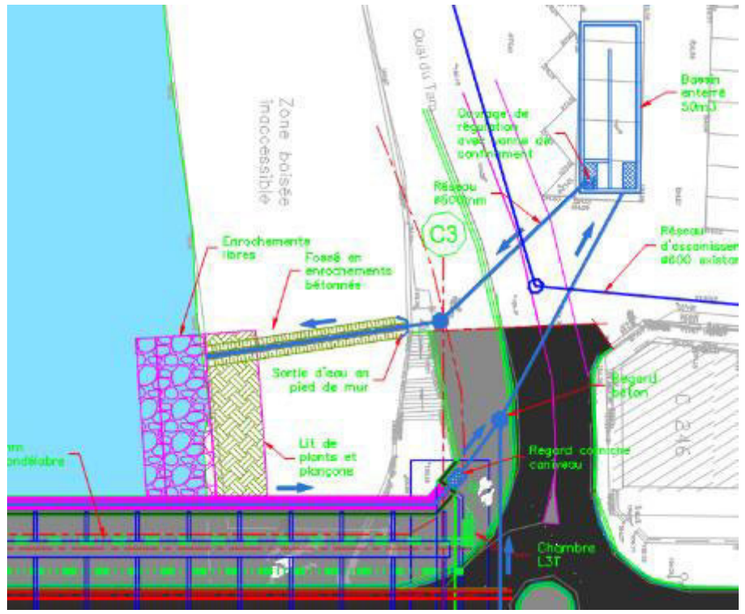


Figure 38 : situation du bassin de rétention en RD

G. Situation des bassins vis-à-vis du périmètre de protection de captage

Les deux bassins seront situés à plus de 10 mètres de distance du Tarn et du ruisseau de Palmola, ce qui permet de les situer en dehors du périmètre éloigné de captage d'eau potable.

IV.4.12 ÉQUIPEMENTS

IV.4.12.1 Chaussée et étanchéité

L'étanchéité doit être conforme au STER 81 du CEREMA « étanchéité des tabliers d'ouvrages d'art » et au guide du « assainissement des ponts routes ».

Le revêtement de trottoir de l'ouvrage est constitué d'une dalle granit de 60mm d'épaisseur posé sur un lit de mortier de 5cm d'épaisseur. La conception et la mise en œuvre de ces dalles respecteront les préconisations du guide « Pierres naturelles – Conception et réalisation de voiries et d'espaces publics »de 2010 édité par RGRA.

IV.4.12.2 Appareils d'appui

Les appareils d'appui prévus sur l'ouvrage sont des appareils d'appui à pot.

Ces appareils d'appui à pot devront être dimensionnés selon les prescriptions du guide technique « Appareils d'appui à pot - Utilisation sur les ponts, viaducs et structures similaires » du CEREMA.

Les dispositions nécessaires au vérinage ultérieur du tablier sont prévus : emplacement, gabarit pour vérin, etc. Ces emplacements sont matérialisés par des bossages ou des platines métalliques.

IV.4.12.3 Dalle de transition

Les culées sont équipées de dalles de transition au droit de la chaussée. Ces dalles ont une largeur de 4.00m et sont penté à 4%.

Les dalles de transition sont dimensionnées selon les prescriptions des guides techniques du CEREMA.

IV.4.12.4 Joints de chaussée

A l'extrémité du tablier, il est mis en place des joints de dilatations. Ces joints sont titulaires d'un avis technique sur les joints de chaussée des ponts routes, délivré par le CEREMA. Leurs souffles sont dimensionnés conformément à la lettre d'information n°36 du CEREMA « Joints de chaussée des ponts routes - Détermination du souffle aux Eurocodes » de décembre 2013.

IV.4.12.5 Corniches en rive d'ouvrage

En amont de l'ouvrage, une corniche métallique sera installée. A l'aval, une seconde corniche sera installée avec passage de réseaux.

IV.4.12.6 Réseaux projetés sur ouvrage

Des fourreaux, destinés aux différents réseaux, sont prévus dans la corniche métallique aval. Sans informations particulière à ce stade des études, nous prévoyons 4 fourreaux de diamètre 110mm minimum.

Les fourreaux d'alimentation des futurs candélabres seront mis en œuvre dans le béton de remplissage du trottoir aval.

Deux fourreaux de diamètre 160mm sont également prévus en sous face du tablier. Ces fourreaux seront fixés sur les pièces de pont par l'intermédiaire de colliers.

IV.4.12.7 Éclairage sur ouvrage

L'éclairage est réalisé par des mâts aiguilles supports de projecteurs adaptés à la fonction et implantés entre la voie douce aval et les voies de circulation.

Les projecteurs sont orientés sur les différentes voies (véhicules et circulations douces).

Pour la conception des éclairages, les enjeux environnementaux ont été pris en compte, notamment pour limiter la gêne occasionnée à la biodiversité et améliorer l'insertion paysagère : éclairage dirigé vers le sol et limité spatialement et temporellement, choix de technologies plus favorables à la faune, mise ne place de détecteurs de présence.

IV.4.12.8 Passerelle de visite

A ce stade des études, il n'est pas prévu de passerelle de visite. Si nécessaire, les interventions sur l'intrados de l'ouvrage (visite annuelle, inspection, entretien courants, etc…) seront réalisées via une nacelle négative disposée sur la chaussée.

IV.4.13 GIRATOIRE

Un mini giratoire franchissable est prévu à l'about de l'ouvrage en rive droite coté Mirepoix.

IV.4.14 OUVRAGES EXISTANTS

Le pont de Mirepoix étant reconstruit en lieu et place de l'ancien pont suspendu existant, les travaux du futur franchissement du Tarn doivent tenir compte de la présence d'un certain nombre d'ouvrages existants. A savoir :

- Voutes rive droite :

Les voutes existantes en maçonnerie situées devant la culée existante C3 on fait l'objet d'une inspection suite à l'effondrement du tablier (Réf. [7]) en 2019. Il est à noter que depuis cette inspection, les travaux de dépose du tablier effondré ont été réalisés. Il se peut donc que leur état se soit dégradé depuis 2019.

Au stade du présent avant-projet, nous avons prévu une reconstitution des parties de maçonnerie endommagées des voutes associée à un renforcement intérieur en béton projeté ou en béton de remplissage. Les murs de soutènement en maçonnerie adjacents seront également traités avec un clouage de renforcement.

L'ensemble recevra une dé végétalisation, une purge et un remplacement des maçonneries endommagées ainsi qu'un rejointoiement général.

- Murs de quais rive droite :

Une inspection détaillée des murs de quais existants situés de part et d'autre de la culée C3 est en cours de réalisation. Compte tenu de l'interface entre les travaux de la culée et ses murs (blindage provisoire notamment), un renforcement préventif par clouage est envisagé au stade de l'avant-projet. Une méthode observationnelle (suivi topographique) est également prévue lors des phases travaux (réalisation du blindage, réalisation de la culée, remblaiement, etc…).

- Massifs d'ancrage :

L'ancien massif d'ancrage du pont suspendu situé en rive gauche devra être purgé ou à minima arrasé pour permettre la mise en place de la couche de chaussée et des talus prévus dans cette zone.

Le massif d'ancrage existant situé en rive droite dans Mirepoix n'est impacté par les travaux.

- Culées existantes :

Du fait du positionnement des nouvelles culées au droit des culées existantes, la démolition de ces dernières est inévitable.

En rive droite, les diverses reconnaissances géotechniques et plans d'archive permettent de définir avec une assez bonne précision l'arase de la culée. Cette dernière étant fondée sur le rocher, sa démolition devra donc atteindre cet horizon.

En rive gauche, les fondations de la culée existante devront également être purgées afin de ne pas représenter un obstacle à la réalisation des futurs pieux. Cette purge pourrait représenter des terrassements relativement importants en phase provisoire.

IV.4.15 OUVRAGES CONNEXES

Le projet de reconstruction du pont de Mirepoix est associé aux travaux connexes suivants (hors mission INGEROP CI) :

- Piste cyclable rive gauche : Cette piste assure la liaison entre la piste cyclable prévue sur l'ouvrage et le chemin de halage existant situé en amont sur la berge rive gauche,
- Rampe pompier : La rampe d'accès au Tarn, située en rive gauche, réalisée lors des travaux de dépose du tablier effondré sera conserver à termes. Elle sera prolongée en aval afin permettre aux pompiers d'accéder au Tarn.
- Plateau traversant : Un plateau traversant sera réalisé à l'about de l'ouvrage en rive gauche afin de permettre une traversée sécurisée des usagers de la voie douce dans cette zone.

IV.5. MODE D'EXECUTION DE L'OUVRAGE

IV.5.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER – TRAVAUX PREPARATOIRES

Pour ce type d'ouvrage, le mode de construction envisagé est le suivant :

- Réalisation des piles et culées ;
- Assemblage de la charpente du tablier en rive gauche ;
- Lançage du tablier depuis la rive gauche ;
- Bétonnage de la dalle ;
- Dévérinage du tablier sur appuis ;
- Superstructures et finitions.

Les installations de chantier seront prioritairement disposées en rive gauche du Tarn en amont de l'ouvrage coté Bessières (une base de vie, zone de stockage du matériel, zone de grutage à l'aval de l'ouvrage, etc.). Une aire d'assemblage et de lançage de la charpente sera également située en rive gauche. Des conventions d'occupation temporaire de parcelles privées pourront être passées avec les propriétaires des parcelles concernées à cet effet.

Pour rappel, cette zone a déjà servi d'installation de chantier lors des travaux de dépose du tablier réalisée en 2021. Elle est dotée d'une rampe d'accès au Tarn.

A ce stade du projet, les besoins suivants ont été identifiés en rive gauche :

- Une base vie comportant une dizaine de bungalows comprenant des salles de réunion, des bureaux, un réfectoire, un vestiaire et des sanitaires. Cette zone comportera également des places de parkings ;
- Une zone de stockage de matériel (coffrages, armatures, petit matériel, etc…) et de bennes à déchet ;
- Une zone de préfabrication des dalles préfabriquées ;
- Des voiries d'accès ;
- Une zone de grutage à l'aval de l'ouvrage.

Une installation secondaire avec des occupations temporaires sera nécessaire **en rive droite** pour le stockage et l'apport de matériels et moyens nécessaires aux travaux situés de ce côté.

Pour la réalisation de piles en rivière, un batardeau périphérique sera nécessaire autour de chaque appui en rivière afin de pouvoir réaliser les piles à sec. Il sera réalisé par des palplanches battues dans le lit du Tarn depuis une barge. L'ensemble de l'appui sera aussi réalisé depuis une barge.

Les conditions de circulations auront des impacts sur les voiries adjacentes au chantier qui seront pris en compte afin de les minimiser autant que possible autant en rive droite qu'en rive gauche.

L'organisation du chantier telles qu'envisagée au stade des études AVP est présentée sur la carte ci-après.

Figure 39 : organisation du chantier envisagé (source : AVP Ingérop)

Les espaces requis pour les différentes opérations coté Bessières sont présentés dans la carte suivante :

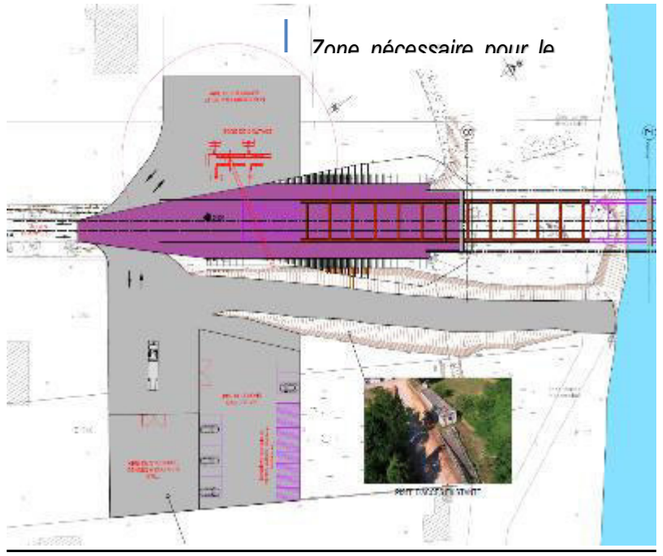


Figure 40 : zoom sur l'organisation du chantier en rive gauche (source : AVP Ingérop)

En rive droite, les installations seront limitées à une aire de stockage, des bennes à déchets, un parking, des bungalows (vestiaire, un réfectoire et sanitaires).

Compte tenu des emprises disponibles en rive droite, il apparaît que des occupations temporaires seront nécessaires (zone de grutage).

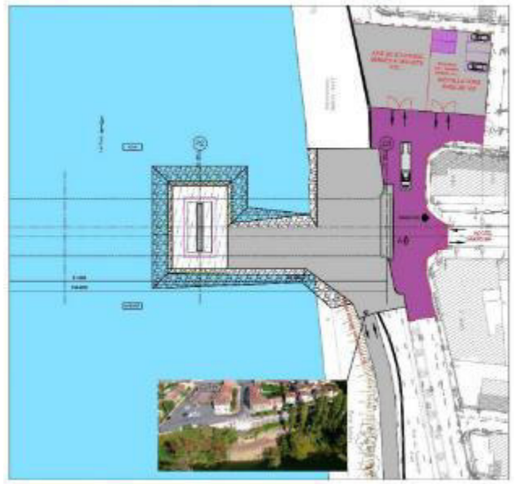


Figure 41 : zoom sur l'organisation du chantier en rive droite (source : AVP Ingérop)

Les accès aux zones de travaux pourront se faire depuis :

- La D22 ou D22a côté Mirepoix sur Tarn en rive droite,

La D630 ou route de Montauban en rive gauche.

Les accès aux berges du Tarn pourront se faire à partir :

- De la piste d'accès réalisée lors de la démolition de l'ouvrage existant en rive droite,
- De la piste d'accès réalisée lors de la démolition de l'ouvrage existant en rive gauche.

Les rampes existantes permettront d'accéder aux batardeaux des futures piles. Des pistes complémentaires en remblai dans le Tarn seront nécessaires afin d'accéder aux piles.

L'accès aux bases vie se fera via le réseau viaire existant tel qu'illustré sur la carte ci-après.

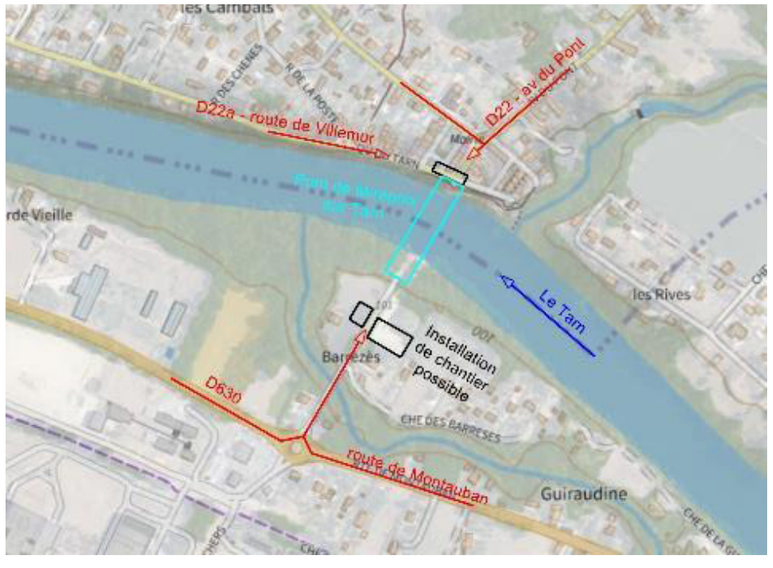


Figure 42 : accès au site et bases de vie envisagés

IV.5.2 REALISATION DES APPUIS

IV.5.2.1 Culée C0 (rive gauche)

La réalisation de la culée rive gauche ne devrait pas présenter de contraintes de réalisation particulières. Son accès sera réalisé depuis la RD630 et la rampe d'accès au Tarn existante. Un déblai devra être réalisé afin de permettre la réalisation des pieux, de la culée et des murs en retours.

Les opérations de coffrage, ferraillage et bétonnage de la culée pourront ensuite s'effectuer sans contraintes particulières (grues).

IV.5.2.2 Culée C3 (rive droite)

Concernant l'exécution de la culée rive droite, une attention et un phasage particulier devra être adopté afin de permettre les terrassements à proximité des constructions existantes. Ainsi un blindage provisoire de type paroi clouée ou équivalent sera réalisée à l'arrière de la culée existante et de l'emprise de la future culée.

Au préalable à tout travaux dans cette zone, un renforcement des voutes existantes, des murs en maçonnerie adjacents aux voutes et des murs de quai sera mis en œuvre. En complément à ce renforcement, une méthode observationnelle basée sur la meure des déplacements sera également prévue.

Un dispositif de rabattement de nappe sera nécessaire durant toute la construction de la culée.

L'évacuation des démolitions ou des déblais pourra se faire depuis la rampe d'accès au Tarn réalisé lors de la dépose de l'ancien tablier ou depuis l'avenue du pont.

Les opérations de coffrage, ferraillage et bétonnage de l'appui pourront quant à elles s'effectuer soit à partir de la piste d'accès soit depuis l'avenue du pont sans contraintes particulières (grues).

Figure 43 : vue en blindage culée C3

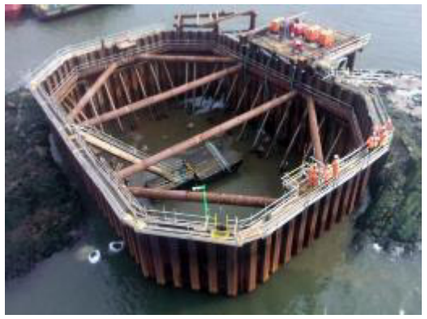
IV.5.2.3 Piles P1 &P2

Les piles de l'ouvrage seront construites à l'abri de batardeaux en palplanches (profilés métalliques fichés dans le sol) afin de pouvoir les réaliser à sec. L'accès à ces batardeaux se fera via un remblai dans le Tarn à l'image de de celui qui a été réalisé pour la dépose du tablier effondré en 2021.

Ce batardeau aura plusieurs fonctions :

- Protection contre les crues en phase travaux,
- Protection anti-affouillement après travaux et recépage,
- Protection anti-pollution en phase chantier.

Un dispositif de pompage sera nécessaire durant toute la construction des piles.



Exemple de batardeau en palplanche

Remblai réalisé lors du démontage du tablier en 2021

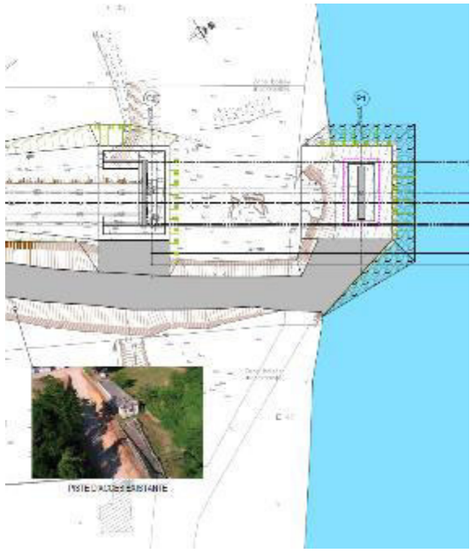


Figure 44 : rampe et batardeau P1

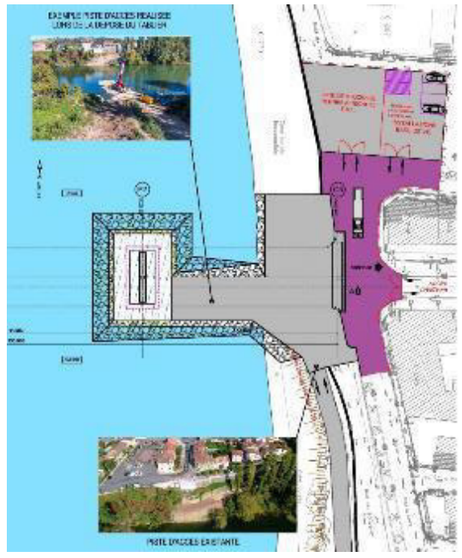


Figure 45 : rampe et batardeau P2

Une fois les batardeaux et leurs accès réalisés, la réalisation des fondations profondes pourra débuter

Les pieux des piles seront réalisés depuis les rampes d'accès en remblai prévus dans le Tarn. Les pieux seront réalisés au niveau de la plateforme à l'aide d'un tubage provisoire puis recépés à l'altimétrie de la future semelle.

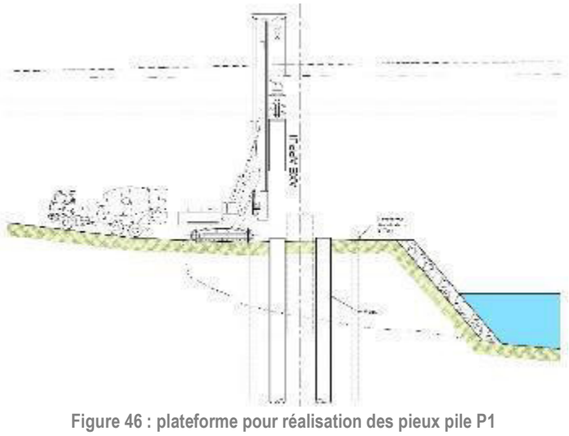


Figure 46 : plateforme pour réalisation des pieux pile P1

Les opérations de coffrage, ferraillage et bétonnage de la culée pourront ensuite s'effectuer sans contraintes particulières (grues).

IV.5.3 REALISATION DU TABLIER

IV.5.3.1 Assemblage et mise en place de la charpente

Le tablier de l'ouvrage sera mis en œuvre par lançage depuis la rive gauche du Tarn.

Les poutres de la structure métallique de l'ouvrage seront fabriquées en tronçons en usine. La charpente métallique sera ensuite acheminée sur site en camion depuis la RD630 puis assemblée par soudage sur une plateforme de montage et de lançage préalablement installée sur la rive gauche (remblais d'accès à la culée C0).

IV.5.3.2 Exécution du hourdis

Les dalles seront préfabriquées en usine et seront mises en œuvre à l'avancement. Une fois l'ensemble des dalles préfabriquées posées, elles seront clavées avec la charpente par le biais de réservations et de connecteurs.

IV.5.4 DEMOLITIONS DES CULEES EXISTANTES

IV.5.4.1 Culée C0 (rive gauche)

La démolition de la culée C0 ne présentera pas de problème particulier. Avant la démolition des murs de soutènement et de la culée il sera nécessaire d'évacuer les remblais techniques. La démolition pourra s'effectuer à l'aide d'un brise roche (BRH), pinces hydrauliques et grues disposés de part et d'autre de la culée et des murs.

Sur cette rive, le massif d'ancrage de l'ancien pont suspendu situé à l'arrière de la culée devra également être démoli.

IV.5.4.2 Culée C3 (rive droite)

La démolition de la culée C3 sera plus complexe car elle nécessitera la mise en œuvre d'un blindage provisoire.

Avant la démolition de la culée existante, il sera nécessaire :

- d'évacuer les remblais techniques,
- de réaliser un sciage vertical des murs de soutènements situés de part et d'autre de la culée.

Pour contrôler la stabilité des ouvrages existants (murs de soutènements, habitations, etc.) durant les travaux, une méthode observationnelle sera mise en œuvre. Une méthodologie de construction sera élaborée et un clouage des murs de quai existants sera prévu afin d'assurer la stabilité des ouvrages existants.

Au préalable, les voutes ainsi que les murs de soutènement adjacents aux voutes seront renforcés.

IV.5.5 PHASAGE

La durée prévisionnelle des travaux a été estimée à **18 mois**, décomposée en une période de **3 mois de préparation et de 15 mois de travaux**.

Le calendrier tient compte des niveaux d'eau du Tarn en privilégiant la période d'étiage pour les travaux en lit mineur et intègre les contraintes écologiques locales. Ainsi **le démarrage des travaux (défrichement et terrassement) interviendra entre le 1er septembre et le 15 novembre.**

PLANNING PREVISIONNEL DE L'OPERATION

Phase	Tâches à réaliser	2024				2025												2026												2027											
		SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
0	Obtention DUP													★																											
1	AVP2																																							
2	Validation de phase																																							
3a	PRO marché principal																																							
3b	PRO dégagement des emprises																																							
4	Validation de phase																																							
5a	DCE marché principal																																							
5b	DCE dégagement des emprises																																							
6	Validation de phase																																							
7a	Consultation des entreprises marché principal																																							
7b	Consultation des entreprises dégagement des emprises																																							
8	Analyse des offres																																							
9	Choix des entreprises																																							
	Comission d'appel d'offre																																							
10	Période de préparation																																							
11	Travaux																																							
12	Réception																																							

PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX

Phase	Tâches à réaliser	2024				2025												2026												2027											
		SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1	Période de préparation																																							
2	Installation de chantier																																							
3	Dégagement des emprises																																							
4	Démolitions																																							
5	Culée C0																																							
6	Pile P1																																							
7	Pile P2																																							
8	Culée C3																																							
9	Rampe pompier																																							
10	Protection des berges																																							
11	Commande acier charpente																																							
12	Fabrication en usine																																							
13	Assemblage de la charpente sur site																																							
14	Lancement de la charpente																																							
15	Pose dalles du tablier																																							
16	Chaussées																																							
17	Equipement et superstructures																																							
18	Finitions																																							

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

Ventilation financière approximative

Année 1 : 20%	Année 2 : 75%	Année 2 : 20%

Figure 47 : planning prévisionnel de l'opération

V. METHODES EMPLOYEES POUR LE DIAGNOSTIC FAUNE-FLORE-MILIEUX NATURELS

V.1. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE / ZONE PROSPECTEE

Afin d'évaluer correctement l'utilisation de l'aire d'étude par la faune, il est nécessaire de considérer une surface bien plus étendue que la simple surface envisagée pour le projet. Dans le cadre de la réalisation d'un état initial écologique, le milieu naturel est analysé à deux échelles.

Une première **échelle locale** constituée par l'aire d'influence du projet et ses alentours, dans laquelle sont inventoriées les espèces (faune et flore). Les connexions et axes de déplacement potentiellement empruntés par la faune pour des mouvements locaux sont également étudiés.

Une seconde échelle, de **l'ordre de 5 kilomètres**, correspondant à l'appréhension des périmètres d'inventaires et réglementaires tels que les ZNIEFF, les sites Natura 2000 par exemple ; permettant d'obtenir une vision plus large du contexte écologique dans lequel s'inscrit l'aire d'étude.

A noter que l'utilisation des termes « aire d'étude », « site d'étude » et « zone d'étude » dans le cadre du présent dossier, fait référence à l'aire d'étude locale.

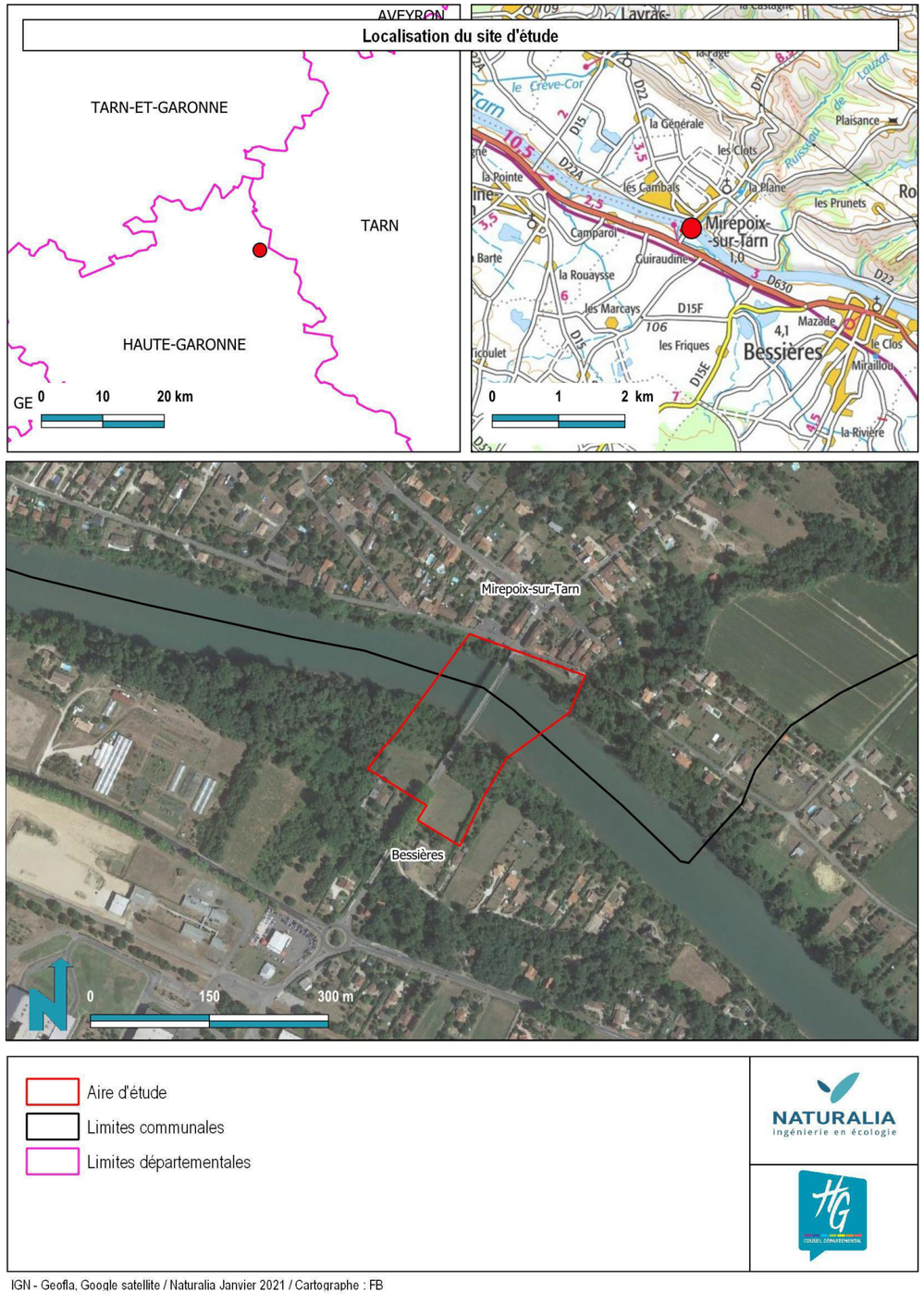


Figure 48 : localisation de l'aire d'étude

V.2. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

L'analyse a consisté d'abord en une recherche bibliographique à large échelle autour de la zone d'étude auprès des sources de données générales : données de l'Etat (DREAL, INPN...), des institutions, bibliothèques, guides et atlas, *etc*. En particulier, les études récentes portant sur la zone d'étude et ses alentours ont été consultées.

Puis les données naturalistes relatives à la zone d'étude ou à sa commune ont été récoltées auprès des structures locales (associations, études règlementaires antérieures…). Un travail bibliographique a également été effectué plus précisément sur les espèces concernées par l'étude (c'est-à-dire observées ou potentielles sur la zone prospectée). La bibliographie a été appuyée par quelques consultations, auprès des associations locales et des personnes ressources indiquées ci-après.

Tableau 6 : structures et personnes ressources pour la recherche bibliographique

Bases de données et ouvrages			
Organisme / Structure	**Références et données**	**Données attendues**	**Pertinence des résultats**
Agence de l'eau Adour Garonne	Données SIG sur les zones humides www.adour-garonne.eaufrance.fr	Zones humides potentielles et effectives	Données obtenues
BRGM Bureau de Recherches Géologiques et Minières	Base de données en ligne http://infoterre.brgm.fr/cavites-souterraines	Localisation des cavités géoréférencées	De nombreux ouvrages civils sont présents à l'ouest du site d'étude.
INPN Inventaire National du Patrimoine Naturel	Base de données en ligne www.inpn.mnhn.fr	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques	Données consultées
Naturalia Environnement	Base de données interne	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques	Données obtenues
Observado	Base de données en ligne www.observado.org	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques	Données consultées
OFB Office Français pour la Biodiversité	Cartographie en ligne https://professionnels.ofb.fr/fr/node/1089	Connaissance d'enjeux sur les mammifères	Données consultées
Web'Obs (Base de données régionale regroupant plusieurs organismes)	Base de données en ligne http://www.webobs.cen-mp.org/	Connaissance d'enjeux faunistiques	Données consultées
OcNat (Base de données régionale regroupant plusieurs organismes)	Base de données en ligne https://biodiv-occitanie.fr/	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques	Données consultées
MNHN Muséum National d'Histoire Naturelle	Base de données en ligne www.ecureuils.mnhn.fr/enquete-nationale/ecureuil-roux.html#	Connaissance d'enjeux liés à l'Ecureuil roux	Données consultées
Fédération de pêche 31	Organisme contacté par mail	Connaissance d'enjeux liés aux frayères piscicoles	Pas de retour
AAPPMA – Mirepoix-sur-Tarn Association Agréée de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques	Organisme contacté par mail	Connaissance d'enjeux liés aux frayères piscicoles	Informations obtenues
OFB Office Français pour la Biodiversité	Organisme contacté par mail	Connaissance d'enjeux liés aux frayères piscicoles	Informations obtenues
Ponapomi Portail National des données sur les Poissons Migrateurs – mis en place par l'OFB	Base de données en ligne https://ponapomi.ofb.fr/donnees/geoif-frayere	Localisation des frayères des poissons migrateurs	Données consultées
Association MIGADO	Organisme contacté par mail	Connaissance d'enjeux liés aux frayères piscicoles	Informations obtenues
Lilian Pacaux (Hydrobiologiste chez Ocxo Environnement)	Organisme contacté par mail	Connaissance d'enjeux liés aux frayères piscicoles	Informations obtenues
Naïades (Base de données relative à la qualité des cours d'eau et des plans d'eau)	Base de données en ligne http://www.naiades.eaufrance.fr/	Connaissance d'enjeux piscicoles	Données consultées

Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Toutes les sources bibliographiques consultées pour cette étude sont citées dans la bibliographie de ce rapport.

V.3. STRATEGIE / METHODES D'INVENTAIRES DES ESPECES CIBLEES

V.3.1 CALENDRIER DES PROSPECTIONS / EFFORT D'ECHANTILLONNAGE

Les inventaires ont concerné l'ensemble des groupes pris en compte dans le cadre des études règlementaires, à savoir : flore et habitats, mammifères terrestres et chiroptères, reptiles et amphibiens, l'avifaune et les invertébrés. L'ensemble de la végétation visible a été étudiée. Le tableau ci-après présente les dates de passages réalisées sur site :

Tableau 7 : calendrier des prospections

Groupe taxonomique	Expert de terrain		Dates de prospection	Conditions météo	Taxons supplémentaires
Habitat / Flore	Margaux MARTY		29/04/2021	-	-
			21/06/2021	-	-
			16/09/2021	-	-
Zones humides	Aurore PAYET		04/06/2021	-	-
Arthropodes	Laurent BOURGOUIN		07/06/2021	Dégagé, 25°C, vent faible	Amphibiens, reptiles, flore, chiroptères
			27/07/2021	Couvert, 28°C, vent faible	-
Amphibiens	Marie TOZGE		16/03/2021	Partiellement couvert, 10-12°C, vent faible	Avifaune nocturne
			14/05/2021 ☾	Couvert, 12-14°C, vent faible	Avifaune nocturne
Reptiles	Marie TOZGE		27/05/2021	Dégagé, 21-24°C, vent faible	Avifaune, amphibiens
Mammifères	Fiona BERJAOUI		28/07/2021	Voilé, 24-26°C, vent faible	Chiroptères, reptiles avifaune, insectes
Chiroptères	Fiona Berjaoui	Gîte hivernal	14/01/2021	Voilé, 7-10°C, vent faible	Avifaune
		Ecoute passive	Du 28 au 29/07/2021 ☾	Dégagé, 18-23°C, vent faible	-
Avifaune	Clélie GRANGIER		04/01/2021	Dégagé, 6-16°C, vent faible	-
			09/04/2021	Dégagé, 8-13°C, vent faible	Amphibiens
	Abel SOURIAU		24/05/2021	Voilé, 13-15°C, vent faible à modéré	Amphibiens

Chaque expert mandaté dans le cadre de cette prestation est spécialisé dans un ou plusieurs groupe(s) taxonomique(s) donné(s). Toutefois, leurs compétences de reconnaissance des espèces s'étendent à plusieurs taxons, permettant d'augmenter de manière significative la collecte de données lors de chaque passage d'expert sur les sites d'étude.

Le tableau ci-avant indique donc les dates de passages spécifiques à chaque taxon, bien que les données sur les espèces remarquables aient été collectées de manière transversale.

V.3.2 METHODES D'INVENTAIRES EMPLOYEES

Ces inventaires faunistiques et floristiques sont principalement dévolus à la recherche d'espèces d'intérêt patrimonial ou protégées. Pour des raisons de clarté, le détail des méthodologies d'inventaires employées dans le cadre de cette étude est disponible en annexe 1 du présent document. Les limites intrinsèques y sont également incorporées.

V.4. CRITERES D'EVALUATION DES ENJEUX

V.4.1 HABITATS ET ESPECES PATRIMONIALES

Définition : espèce ou habitat dont la préservation est justifiée par son état de conservation, sa vulnérabilité, sa rareté, et/ou les menaces qui pèsent sur les habitats dans lesquels l'espèce vit.

Parmi les espèces ou habitats que l'on peut observer sur un secteur donné, un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques (état de conservation et de répartition) permet de hiérarchiser leur valeur patrimoniale.

➢ **Habitats patrimoniaux :**

- Déterminants ZNIEFF en région ;
- Inscrits à l'annexe I de la Directive Habitats.

➢ **Espèces :**

- Inscrites aux Annexes I et/ou II de la Convention de Berne ;
- Inscrites aux Annexes II et/ou IV de la Directive Habitat-Faune-Flore, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- Inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, concernant la conservation des oiseaux sauvages et de leurs habitats de reproduction ;
- Inscrites aux listes d'espèces protégées sur l'ensemble du territoire national et/ou sur la région ;
- Inscrites dans les Livres ou Listes rouges (européennes, nationales, régionales ou à une échelle plus fine) ;
- Inscrites aux listes d'espèces déterminantes ZNIEFF régionales ;
- Endémiques ou sub-endémiques de France métropolitaine ;
- En limite d'aire de répartition ;
- Présentant une aire de répartition disjointe ;
- Certaines espèces bioindicatrices, à savoir des espèces typiques de biotopes particuliers et qui sont souvent caractéristiques d'habitats patrimoniaux et en bon état de conservation.

V.4.2 HIERARCHISATION DES ENJEUX

L'attribution d'un niveau d'enjeu par espèce ou par habitat est un préalable nécessaire à l'évaluation d'un niveau d'impact. Le niveau d'enjeu traduit la responsabilité de la zone d'étude pour la préservation de l'espèce ou de l'habitat dans son aire de répartition naturelle (liée à l'état de conservation de l'espèce/habitat, sa rareté et son niveau de menace au niveau national, européen, voire mondial). Les critères suivants sont utilisés :

- La **chorologie** des espèces : l'espèce sera jugée selon sa répartition actuelle allant d'une répartition large (cosmopolite) à une répartition très localisée (endémique stricte) ;
- La **répartition** de l'espèce au niveau national et local (souvent régional) : une même espèce aura un poids différent dans l'évaluation selon qu'elle ait une distribution morcelée, une limite d'aire de répartition restreinte ou un isolat ;
- **L'abondance** au niveau local : il est nécessaire de savoir si l'espèce bénéficie localement d'autres stations pour son maintien ;
- **L'état de conservation de l'espèce** sur la zone d'étude : il faut pouvoir mesurer l'état de conservation intrinsèque de la population afin de mesurer sa capacité à se maintenir sur le site ;
- Les **tailles de population** : un estimatif des populations en jeu doit être établi pour mesurer le niveau de l'impact sur l'espèce au niveau local voir national. Cette taille de population doit être ramenée à la démographie de chaque espèce ;
- La **dynamique évolutive** de l'espèce : les espèces sont en évolution dynamique constante, certaines peuvent profiter de conditions climatiques avantageuses, de mutations génétiques les favorisant. A l'inverse, certaines sont particulièrement sensibles aux facteurs anthropiques et sont en pleine régression. Cette évolution doit être prise en - compte car elle peut modifier fortement les enjeux identifiés ;
- Le **statut biologique** sur la zone d'étude (une espèce seulement en transit sur la zone d'étude aura un enjeu de conservation moindre qu'une espèce qui s'y reproduit) ;
- La **résilience** de l'espèce : en fonction de l'écologie de chaque espèce, le degré de tolérance aux perturbations est différent ;
- Son **niveau de menace régional** (Liste rouge régionale ou liste apparentée), dynamique locale de la population, tendance démographique.

Dans le cas des habitats, les critères ci-dessus sont également utilisés de la même façon mais en prenant des unités de mesure différentes (notamment la surface).

Sur la base des connaissances que les experts ont sur les espèces, Naturalia a défini 5 classes d'enjeux représentés comme suit :

Négligeable | Faible | Modéré | Fort | Très fort

Ces enjeux sont appliqués aux espèces et aux habitats au regard du contexte local dans lequel ils s'inscrivent. On parlera donc d'enjeu local.

➢ **Espèces ou habitats à enjeu Très fort :**

Espèces ou habitats bénéficiant majoritairement de statuts de protection élevés, généralement inscrites sur les documents d'alerte. Il s'agit aussi des espèces pour lesquelles l'aire d'étude représente un refuge à l'échelle européenne, nationale et/ou régionale pour leur conservation. Cela se traduit essentiellement par de forts effectifs, une distribution très limitée, au regard des populations régionales et nationales. Cette responsabilité s'exprime également en matière d'aire géographique cohérente : les espèces qui en sont endémiques ou en limite d'aire sont concernées, tout comme les espèces à forts enjeux de conservation. L'enjeu peut aussi porter sur des sous-espèces particulières liées à un secteur très restreint ou ayant des effectifs faibles. L'enjeu dépend également de l'utilisation de la zone d'étude pour l'espèce, la zone est d'autant plus importante qu'elle sert à la reproduction (phase pour lesquelles les espèces sont les plus exigeantes sur les conditions écologiques qu'elles recherchent, et milieux favorables limités).

➢ **Espèces ou habitats à enjeu Fort :**

Espèces ou habitats bénéficiant pour la plupart de statuts de protection élevés, généralement inscrites sur les documents d'alertes. Ce sont des espèces à répartition européenne, nationale ou régionale relativement vaste mais qui, pour certaines d'entre elles, restent localisées dans l'aire biogéographique concernée. Dans ce contexte, l'aire d'étude abrite une part importante des effectifs ou assure un rôle important à un moment du cycle biologique, y compris comme sites d'alimentation d'espèces se reproduisant à l'extérieur de l'aire d'étude.

Sont également concernées des espèces en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique concernée qui abrite une part significative des stations et/ou des populations de cette aire biogéographique.

➢ **Espèces/habitats à enjeu Modéré :**

Espèces protégées ou non dont la conservation peut être plus ou moins menacée à l'échelle nationale ou régionale. L'aire biogéographique ne joue pas toutefois de rôle de refuge prépondérant en matière de conservation des populations nationales ou régionales. Les espèces considérées dans cette catégorie sont généralement indicatrices de milieux en bon état de conservation.

➢ **Espèces/habitats à enjeu Faible :**

Espèces éventuellement protégées mais non menacées à l'échelle nationale, régionale ou locale. Ces espèces sont en général ubiquistes et possèdent une bonne adaptabilité à des perturbations éventuelles de leur environnement.

Il n'y a pas de classe « d'enjeu nul ». Cependant, un degré d'enjeu **Négligeable** peut être déterminé pour une espèce, notamment en fonction de la localisation de ses populations vis-à-vis de la zone d'étude et de leurs effectifs, la manière dont elle utilise le site d'étude (transit, zone d'alimentation, reproduction) et la nature du projet. Le statut réglementaire de l'espèce n'entre donc pas en ligne de compte, bien que celui-ci puisse fournir des indications sur sa sensibilité.

VI. BILAN DES PROTECTIONS ET DOCUMENTS D'ALERTE

Il est précisé que la distance indiquée dans ce chapitre correspond à la distance mesurée entre les périmètres d'inventaires/réglementaires et l'aire d'étude. Seuls les périmètres situés à moins de 5 km de l'aire d'étude seront analysés. Les informations sur les documents d'alertes sont issues du site de la DREAL, de l'INPN et du département de la Haute-Garonne. Enfin, la définition générale des différents types de zonage est disponible en annexe.

VI.1. LES PERIMETRES D'INVENTAIRE

Les zones d'inventaires n'introduisent pas un régime de protection réglementaire particulier. Elles identifient les territoires dont l'intérêt écologique est reconnu. Il s'agit de sites dont la localisation et la justification sont officiellement portées à la connaissance du public, afin qu'il en soit tenu compte dans tout projet pouvant porter atteintes aux milieux et aux espèces qu'ils abritent.

Remarque : les ZICO (Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux) visent à recenser les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages. Ayant été établis en 1989, ces périmètres sont aujourd'hui obsolètes et les populations d'oiseaux sont mieux prises en compte par les ZPS (Zone de Protection Spéciale) destinées aux Oiseaux depuis 1991. Les périmètres des ZICO ne sont pas étudiés ici.

Tableau 8 : périmètres d'inventaires à proximité de l'aire d'étude

Statut du périmètre	Code et dénomination	Distance	Espèces emblématiques du périmètre (extrait)	Lien écologique avec l'aire d'étude
ZNIEFF Type I	730030496 – Ancienne sablière de Valette à Layrac-sur-Tarn	1,5 km au nord-ouest	Faune : Aigrette garzette, Héron bihoreau, Héron cendré, Héron garde-bœufs Flore : -	**Modéré** Les ardéidés nichant sur cette ZNIEFF peuvent se retrouver en alimentation sur l'aire d'étude et inversement. Les flux inter-populationnels sont possibles.
	730010260 - Forêt de Buzet	2 km au sud	Faune : Rainette méridionale, Triton marbré, Grenouille agile, Salamandre tachetée, Busard Saint-Martin, Alouette lulu Flore : Euphorbe poilue, Linaire de Pélissier	**Nul** Cette ZNIEFF présente des enjeux forestiers non en lien avec le contexte de boisement alluvial de l'aire d'étude.
	730010262 – Bois des Costes, des Graves et Grand Bois	4,3 km à l'est	Faune : Autour des palombes, Circaète Jean-le-Blanc Flore : Pallénis épineux, Centaurée rude, Orchis singe, Scandix Peigne-de-Vénus, Petite Ivette	**Nul** Cette ZNIEFF présente des enjeux forestiers non en lien avec le contexte de boisement alluvial de l'aire d'étude.
ZNIEFF Type II	730030121 - Basse vallée du Tarn	**Inclus**	Faune : Caloptéryx hémorroïdal, Rousserolle turdoïde, Héron pourpré, Blongios nain, Grillon des torrents, Anguille d'Europe, Brochet… Flore : Laîche paniculée, Avoine de Ludovic, Jasmin jaune, Marguerite de Montpellier, Orchis singe, Potamot de Suisse…	**Fort** Le site étant inclus dans la ZNIEFF, les enjeux écologiques y sont pressentis.

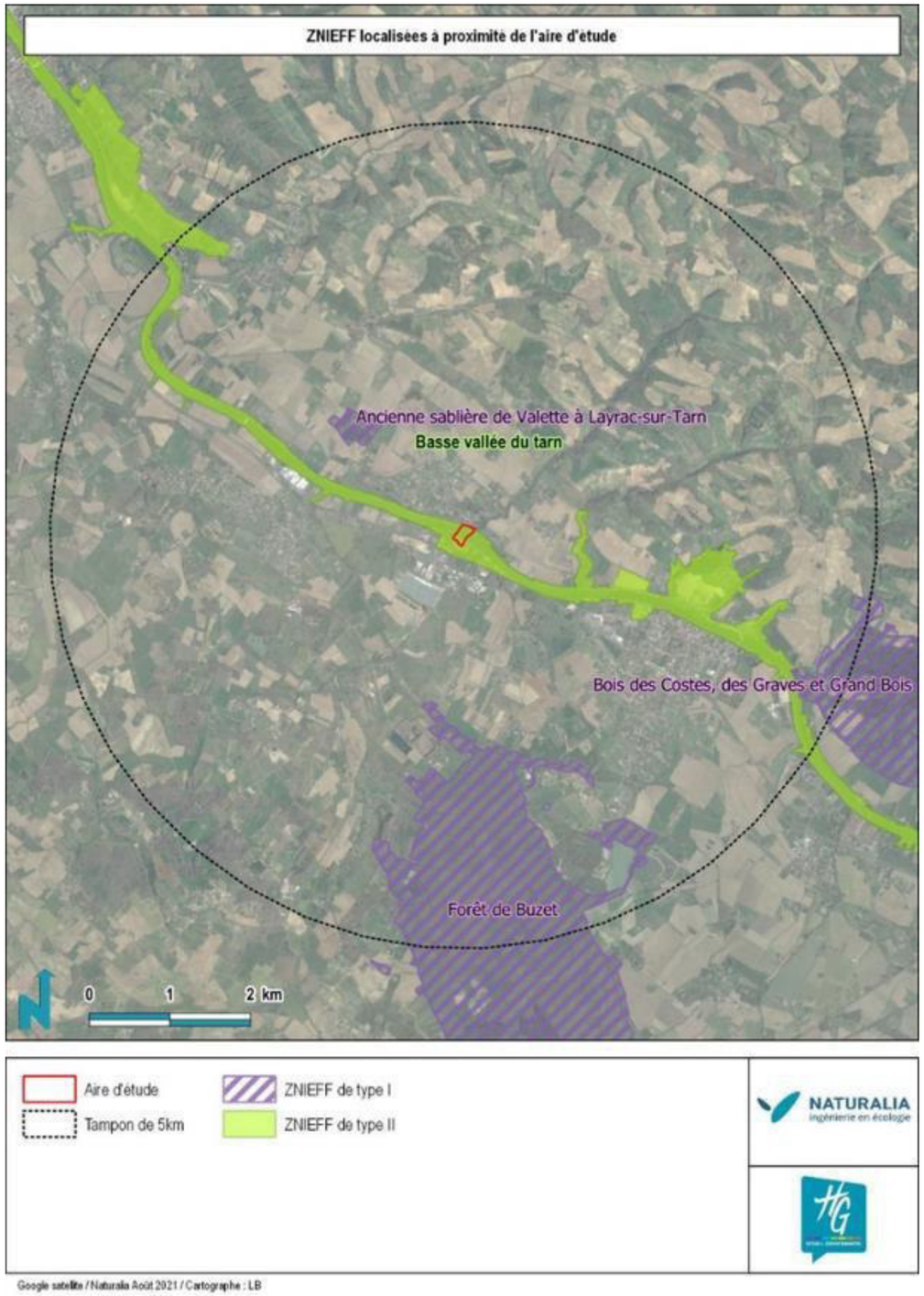


Figure 49 : localisation des ZNIEFF situées à proximité de l'aire d'étude

VI.2. LES PERIMETRES REGLEMENTAIRES ET CONTRACTUELS

Les périmètres réglementaires correspondent à des zones de protection souvent désignées par des arrêtés préfectoraux et/ou ministériels comme les sites Natura 2000 ou les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope. Ils font parfois l'objet de mesures de gestion à l'image des Espaces Naturels Sensibles désignés par les départements. La réalisation d'un projet à l'intérieur de ces périmètres peut être soumise à des autorisations spécifiques.

Tableau 9 : périmètres réglementaires à proximité de l'aire d'étude

Statut du périmètre	Code et dénomination	Distance	Espèces emblématiques du périmètre (extrait)	Lien écologique avec l'aire d'étude
Sites Natura 2000	FR7301631 - Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou (ZSC)	**Inclus**	Loutre d'Europe, Rhinolophe euryale, Petit Murin, Grand Capricorne, Azuré du Serpolet, Moule perlière, Gomphe de Graslin, Cordulie splendide, Ecrevisse à pattes blanches, Lamproie de Planer, Grande Alose…	**Fort** L'aire d'étude étant incluse dans le périmètre N2000, les enjeux écologiques y sont pressentis.
ENS	Lacs de Valette	1,5 km au nord-ouest	Cf. ZNIEFF Type I : 730030496 – Ancienne sablière de Valette à Layrac-sur-Tarn	
	Forêt départementale de Buzet	2,5 km au sud	Cf. ZNIEFF Type I : 730010260 - Forêt de Buzet	

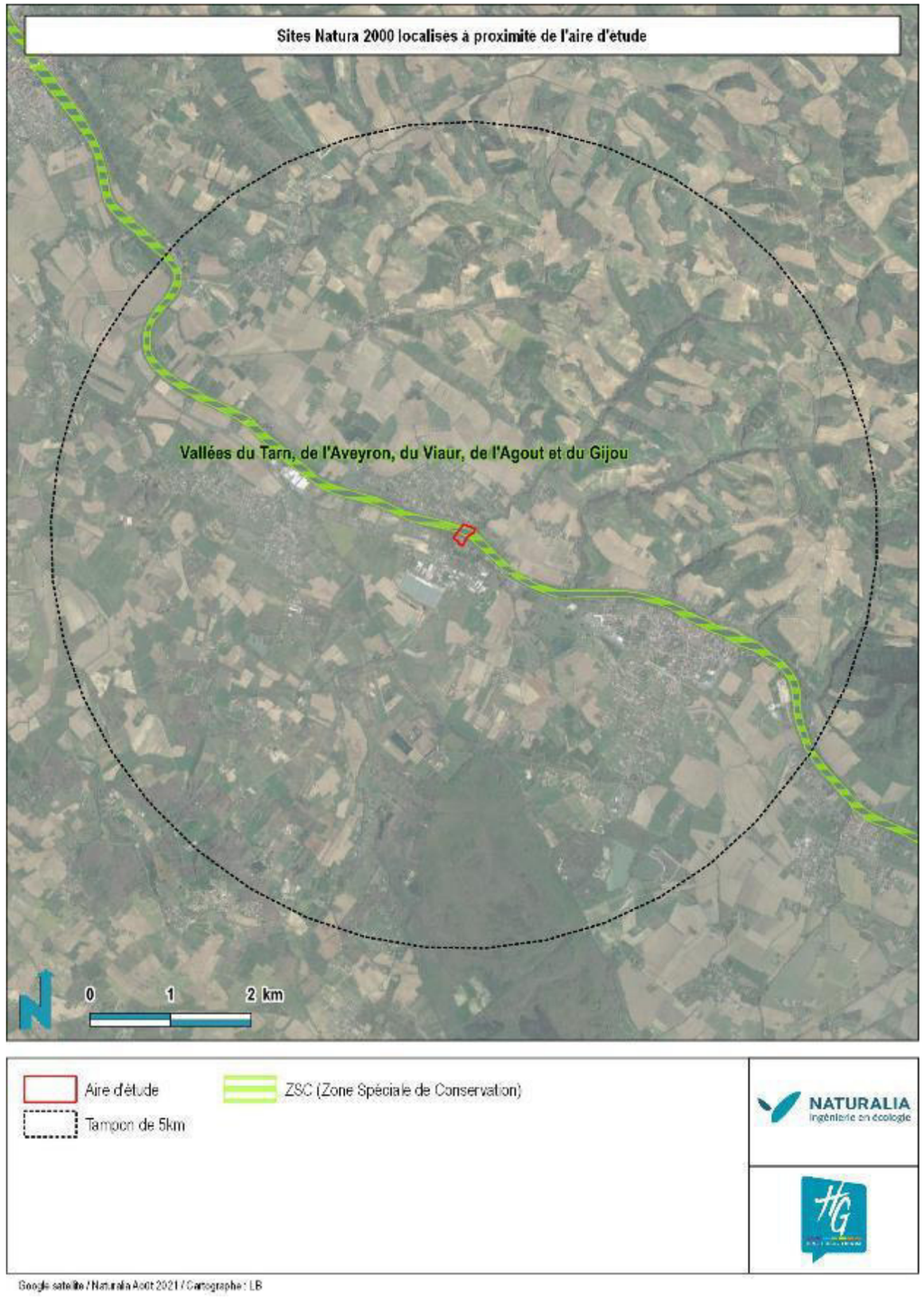


Figure 50 : localisation des sites Natura 2000 à proximité de l'aire d'étude

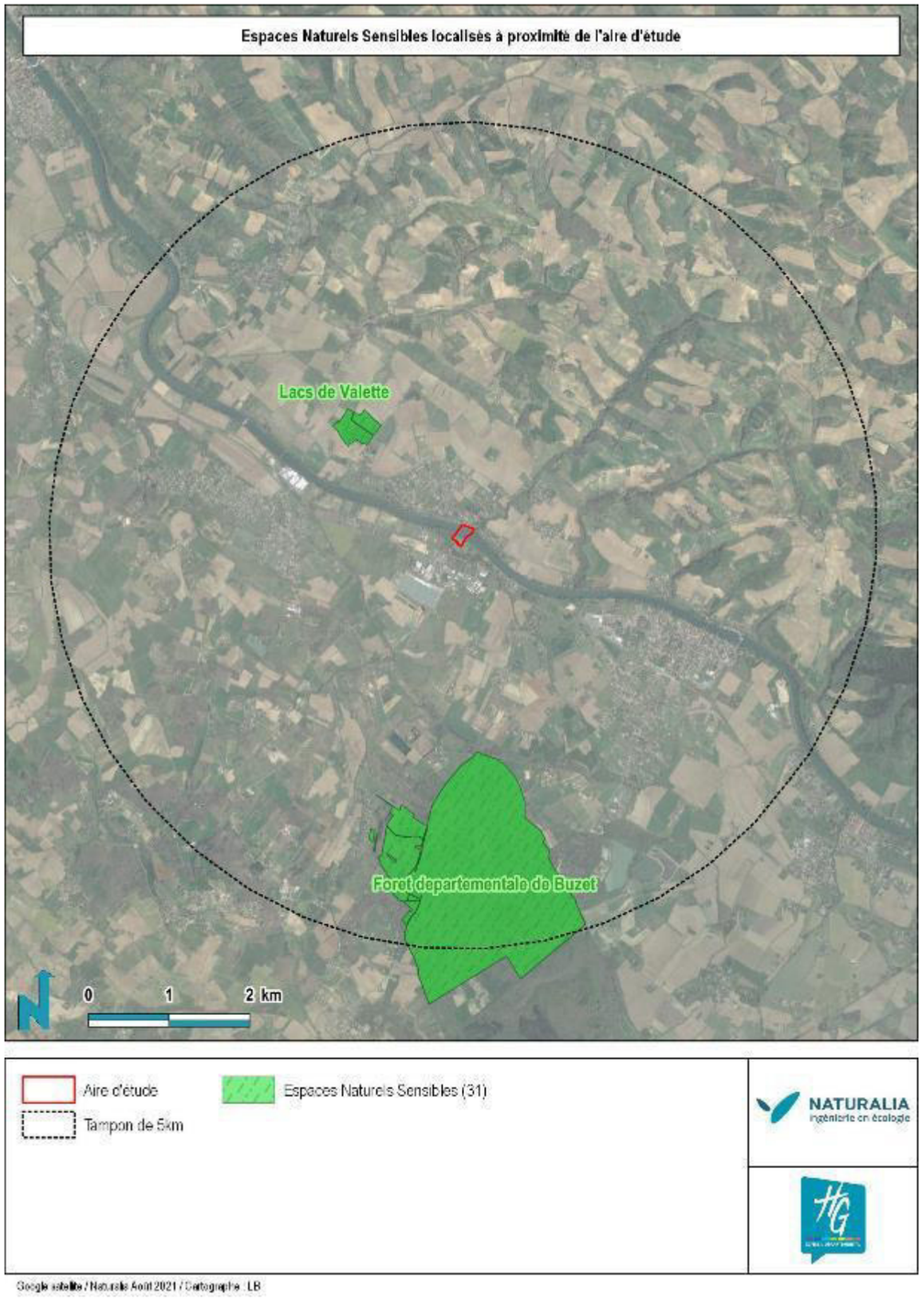


Figure 51 : localisation des ENS à proximité de l'aire d'étude

VI.3. LES PERIMETRES D'ENGAGEMENT INTERNATIONAL

Ces périmètres correspondent à des zones d'intérêt reconnues à l'échelle internationale et pour lesquelles la France a une responsabilité bien particulière. D'après le porté à connaissance de la DREAL et de l'INPN, aucune réserve de biosphère et aucun site RAMSAR ne se situe à proximité de l'aire d'étude.

Synthèse de l'étude des périmètres d'inventaires et réglementaires : l'aire d'étude est marquée par la présence du Tarn et de sa ripisylve qui représentent des habitats naturels intéressants pour la faune et la flore décrites dans les périmètres lié à ce cours d'eau.

VI.4. RESEAU HYDROGRAPHIQUE

La rivière le Tarn, scindant l'aire d'étude, est un cours d'eau classé en Liste 2. Aucun cours d'eau classé en Liste 1 n'a été recensé.

VI.5. LES ZONES HUMIDES

Le Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides RPDZH dresse la cartographie des zones humides inventoriées par les membres et partenaires du réseau ainsi que des données s'y rapportant (eau, environnement, acteurs…). Ces inventaires proviennent des inventaires locaux de zones humides, des périmètres d'Unités Hydrauliques Cohérentes (UHC) ou des périmètres de syndicats de marais, parfois d'inventaires floristiques, faunistiques ou autre ou de mesures de protection (DREAL) et plus rarement de périmètres de l'Observatoire Nationale des Zones Humides (ONZH) avec des réajustements et corrections cartographiques.

D'après les données issues du Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides RPDZH, **le secteur d'étude n'intercepte pas de zones humides recensées dans la bibliographie.** Les zones humides les plus proches se situent à environ 2,1 km au nord-est de l'aire d'étude.

Figure 52 : cartographie du réseau hydrographique et des zones humides effectives à proximité de l'aire d'étude.

VI.6. FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE ET TRAME VERTE ET BLEUE

VI.6.1 EVOLUTION DU PAYSAGE LOCAL

La figure ci-dessous représente les environs du site d'étude dans les années 1950-1965 et sa configuration actuelle (2021). On remarque d'importants changements dans l'utilisation des terres. Toutes ces modifications sont d'origine anthropique.

Figure 53 : représentation diachronique du site d'étude en 1950-1965 et en 2021

- **Agriculture**

Les changements les plus notables vis-à-vis de l'environnement de l'aire d'étude concernent la diminution des zones agricoles localement. En effet, sur les pourtours de l'aire d'étude, la majorité des terres avait une vocation agricole dans les années 1950-1965. Ces terres ont été remplacées en grande partie par des zones urbaines.

- **Urbanisation**

L'urbanisation s'est drastiquement amplifiée depuis les années 1950, les photographies aériennes montrent bien l'expansion urbaine avec l'accroissement des maisons individuelles avec jardins et l'implantation de diverses entreprises au détriment des terres agricoles.

- **Entités boisées**

La plupart des espaces boisés existants dans les années 1950 sont toujours présents, se sont étoffés et certains secteurs se sont également rajoutés.

VI.6.2 SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

L'aire d'étude se situe dans la région Occitanie et dans le cadre de ce projet, l'étude des continuités écologiques s'appuiera sur le SRADDET de la région Occitanie.

En Occitanie, le SRADDET a été adopté le 30 juin 2022 et approuvé le 14 septembre 2022 par le préfet de région. Ce document vise à fixer d'ici 2040 les priorités régionales en termes d'équilibre territorial et de désenclavement des territoires ruraux, d'implantation d'infrastructures, d'habitat, de transports et d'intermodalité, d'énergie, de biodiversité ou encore de lutte contre le changement climatique. Le SRADDET intègre 5 schémas régionaux préexistants dont le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) Midi-Pyrénées adopté le 27 mars 2015 par arrêté du préfet de Région.

VI.6.2.1 Obstacles aux continuités écologiques

D'après le SRADDET, aucun obstacle n'est recensé au sein de l'aire d'étude. En revanche, plusieurs obstacles surfaciques ainsi des obstacles à l'écoulement (dont positionnés sur le Tarn) sont présents à proximité de l'aire d'étude.

VI.6.2.2 Trame bleue

D'après le SRADDET, l'aire d'étude est traversée par le Tarn, et deux cours d'eau corridors (affluents directs du Tarn) sont à proximité immédiate : le ruisseau de Lauzat qui longe la partie nord-est de l'aire d'étude le ruisseau du Palmola au sud-ouest.

VI.6.2.3 Trame verte

Les réservoirs de biodiversité du SRADDET s'appuient en grande partie sur les zonages de protections réglementaires, contractuels ou d'inventaires. Au sein de ces zonages, les espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche et la mieux représentée correspondent aux réservoirs de biodiversité.

D'après le SRADDET, aucun corridor ne traverse l'aire d'étude. Néanmoins, il existe des corridors de milieux boisés de plaine situés à 1,3 km à l'est du site, ainsi que des corridors de milieux ouverts de plaine à 1,9 km au sud de l'aire d'étude.

A noter également qu'à proximité de l'aire d'étude, des milieux ouverts de plaine (à 1,6 km au nord-ouest) et un milieu boisé de plaine (à 2 km au sud) sont identifiés comme étant des réservoirs de biodiversité.

Synthèse des fonctionnalités écologiques : la trame bleue est bien représentée sur l'aire d'étude, principalement par la présence du Tarn qui traverse le site et de 2 affluents directs identifiés à proximité immédiate. Concernant la trame verte, quelques corridors écologiques et réservoirs de biodiversité de plaine (milieux boisés et ouverts) sont présents aux alentours de l'aire d'étude mais ne la recoupent pas.

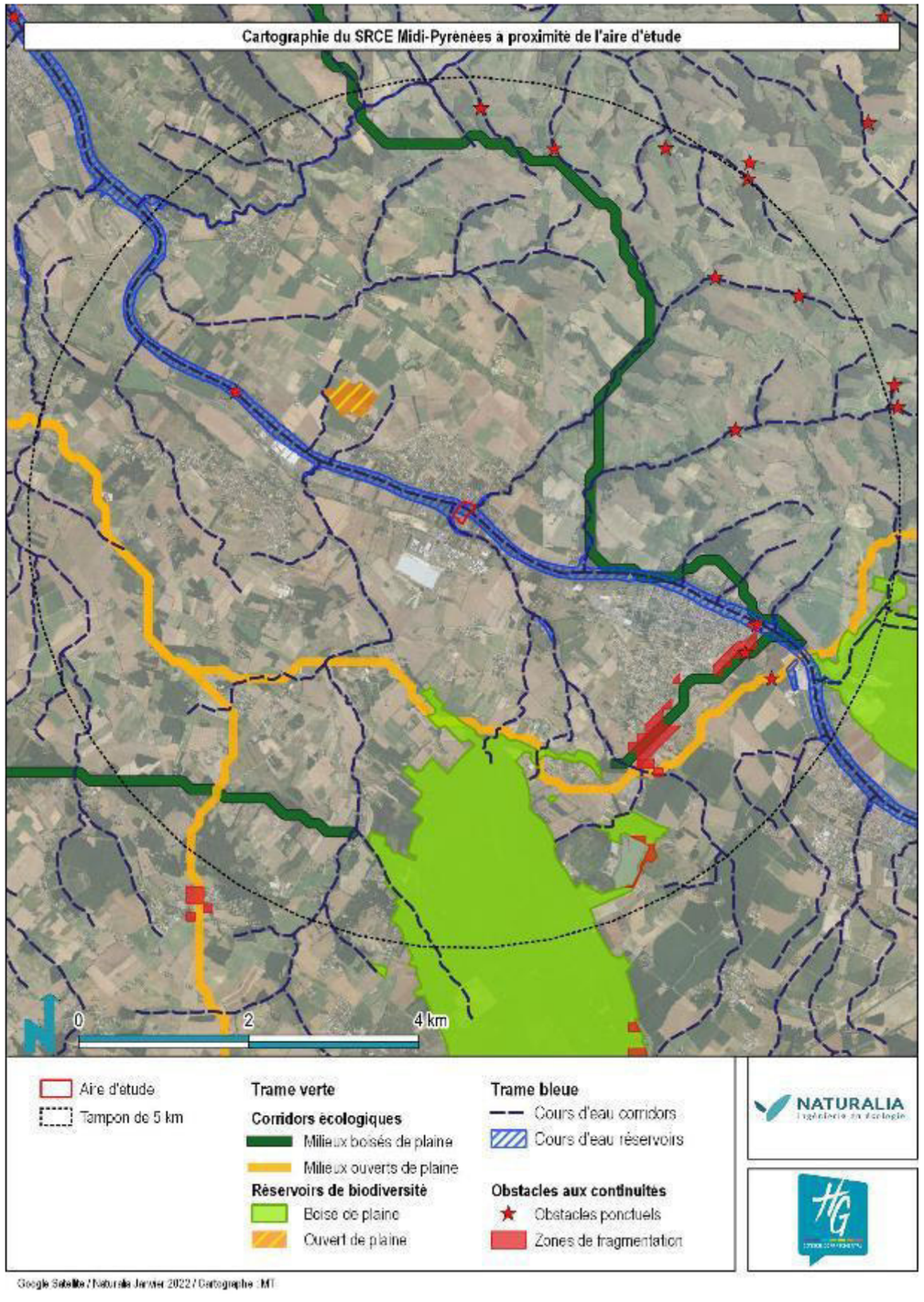


Figure 54 : cartographie du SRCE de Midi-Pyrénées à proximité de l'aire d'étude

VII. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE

VII.1. DESCRIPTION DES HABITATS

Le Tarn (Code Corine Biotope : 24.1)

L'aire d'étude est traversée par la rivière du Tarn. Les cours d'eau jouent un rôle important tant pour le maintien des activités humaines que pour les écosystèmes. Ils permettent notamment l'alimentation en eau de différents habitats et jouent le rôle de corridor écologique (trame bleue). Ainsi, l'enjeu local de conservation de cet habitat est considéré comme **fort**.

Le Tarn

Fourrés (Code Corine Biotope : 31.8)

Les fourrés sont des stades de recolonisation préforestiers, généralement décidus, survenant après abandon des terres (arrêt de la fauche ou du pastoralisme). La plupart du temps, cet habitat est peu diversifié et densément recouvert par des espèces arbustives. Sur l'aire d'étude, un fourré est localisé au sud-est en lisière de prairie. Ce fourré correspond notamment à des chênes juvéniles. L'enjeu local de conservation est **faible**.

Ronciers (Code Corine Biotope : 31.831)

Il s'agit d'une formation broussailleuse dense dominée par les Ronces, typiques des zones en déprise agricole. La Ronce commune *Rubus fruticosus* est généralement bien représentée dans cet habitat et empêche les autres espèces de se développer (notamment les annuelles). Elle possède une grande capacité de colonisation et peut ainsi se répandre rapidement. Un seul roncier a été observé sur l'aire d'étude et se développe en appui sur un bâti. Son enjeu local de conservation est **faible**.

Fourrés

Ronciers

Prairies humides eutrophes (Code Corine Biotope : 37.2)

Il s'agit d'un habitat ouvert qui se développe à proximité de milieux aquatiques ou amphibies, sur des sols engorgés une partie de l'année, possiblement inondés en hiver. Ces prairies jouent un rôle fonctionnel important, notamment pour l'expansion des crues lorsqu'elles sont en bordure de cours d'eau. Elles sont également importantes pour la rétention des matières polluantes ou le soutien d'étiage. Une prairie humide eutrophe se développe en bordure du Tarn et de sa ripisylve au nord-est de l'aire d'étude. Cette prairie, peu diversifiée, est relativement eutrophe, notamment par la présence du Panic des marais *Echinochloa crus-galli* et du Chénopode blanc *Chenopodium album*. Elle est également en hauteur par rapport au cours d'eau, réduisant ainsi sa fonctionnalité écologique. L'enjeu local de conservation de cet habitat est **faible**.

Prairie mésophile (Code Corine Biotope : 38.2)

Il s'agit d'un habitat dominé par des graminées communes dans les plaines d'Europe occidentale (Ray-grass anglais *Lolium perenne*, Pâturin commun *Poa trivialis*, Flouve odorante *Anthoxanthum odoratum*), pouvant être régulièrement fauché. D'autres espèces communes s'y développent également comme la Pâquerette *Bellis perenis*, le Trèfle des prés *Trifolium pratense*, la Vesce commune *Vicia sativa* ou l'Oseille commune *Rumex acetosa*. Au sud de l'aire d'étude, deux prairies mésophiles sont présentes. Elles présentent un faciès assez ras avec une biomasse peu élevée. S'agissant d'un habitat commun, l'enjeu local de conservation est **faible**.

Prairie mésophile

Prairie humide eutrophe

Bandes enherbées mésophiles (Code Corine Biotope : 38)

Il s'agit d'un habitat se développant en bord de route, au sud de l'aire d'étude. La végétation qui s'y développe est mésophile avec notamment la Folle avoine *Avena fatua*, le Gaillet gratteron *Galium aparine* et le Millepertuis perforé *Hypericum perforatum*. Ce milieu correspond à un habitat d'origine anthropique, son enjeu local de conservation est jugé **faible**.

Tonsures mésophiles (Code Corine Biotope : 38.2 x 87.1)

Cet habitat correspond à une pelouse mésophile rase et écorchée, se développant notamment sur des lieux piétinés, sur un sol peu profond. Cet habitat est caractérisé par la présence de plantes pionnières annuelles ou de vivaces basses à stolons ou en rosettes. Sur l'aire d'étude, cet habitat se développe au nord, en contrebas du Quai du Lavoir. Il a été retrouvé notamment le Plantain lancéolé *Plantago lanceolata*, la Mauve commune *Malva neglecta*, le Laiteron rude *Sonchus asper* ou encore la Potentielle rampante *Potentilla reptans*. L'enjeu local de conservation des tonsures mésophiles est **faible**.

Tonsure mésophile

Forêts riveraines de Frênes ; forêts riveraines de Frênes et Peupliers (Code Corine Biotope : 44.3)

Cette forêt riveraine est dominée par le Frêne commun *Fraxinus excelsior,* accompagné par l'Erable champêtre *Acer campestre* et le Saule blanc *Salix alba* et se développe dans le lit majeur des cours d'eau. Elle est régulièrement soumise au régime des crues. Cet habitat est relativement courant et peut se rencontrer dans toute l'étendue du territoire de l'Europe tempérée. Cette forêt se développe au sud du de la rivière. Au nord, la ripisylve est moins développée, et correspond pratiquement à un alignement de Peuplier noir *Populus nigra*, sa fonctionnalité écologique est donc amoindrie. La partie ouest de cette ripisylve est également dégradée par la présence d'espèces exotiques envahissantes, telle que le Robinier faux-acacia *Robinia pseudoacacia*. De manière générale, les ripisylves jouent un rôle important en tant que corridor écologique mais aussi pour la fixation des berges. La préservation de cet habitat est donc importante, elle passe alors nécessairement par celle du cours d'eau et de sa dynamique. Cet habitat possède un enjeu local de conservation **modéré**.

Forêt riveraine

Alignement d'arbres ; arbres isolés ; haies (Codes Corine Biotope : 84.1 ; 84.2)

Il s'agit d'alignements d'arbres plantés qui ne présentent que très peu d'enjeux pour leur conservation. Cet habitat d'origine anthropique accueille généralement une flore peu diversifiée sous son couvert, et assimilable à la flore caractéristique des habitats situés à proximité comme les bandes enherbées. Les alignements d'arbres sont présents le long de la route au sud de l'aire d'étude. Quelques arbres juvéniles isolés au sein des prairies mésophiles sont également présents, ainsi qu'une haie plantée en bordure d'habitation. Ces habitats présentent un enjeu local de conservation **faible**.

Bâtis, routes (Code Corine Biotope : 86)

Cet habitat correspond à la zone urbanisée et aménagée du site d'étude, comme les structures bâtis, tel que le lavoir et les routes.

Friches nitrophiles (Code Corine Biotope : 87.1)

D'une manière générale, les friches sont des milieux de transition, liées à un arrêt ou à une suspension provisoire des activités agricoles. Le cortège floristique dépend du type d'exploitation précédant l'abandon et des milieux environnants. Sur l'aire d'étude, des friches se développent en bordure de structures bâtis, au nord du Tarn. Ces lisières sont colonisées par des plantes pionnières et nitrophiles à stratégie opportuniste et à faible valeur patrimoniale, telles que le Laiteron rude *Sonchus asper* et la Grande ortie *Urtica dioica*. Les friches possèdent un enjeu local de conservation **faible**.

Friche nitrophile

Synthèse des enjeux habitats : les habitats rencontrés sur l'aire d'étude sont majoritairement des habitats communs, à enjeux faibles, tels que les prairies mésophiles, les ronciers et les fourrés. Cependant, deux habitats d'intérêt correspondant à des habitats humides sont présents sur le site, à savoir des boisements riverains et une prairie humide eutrophe peu diversifiée.

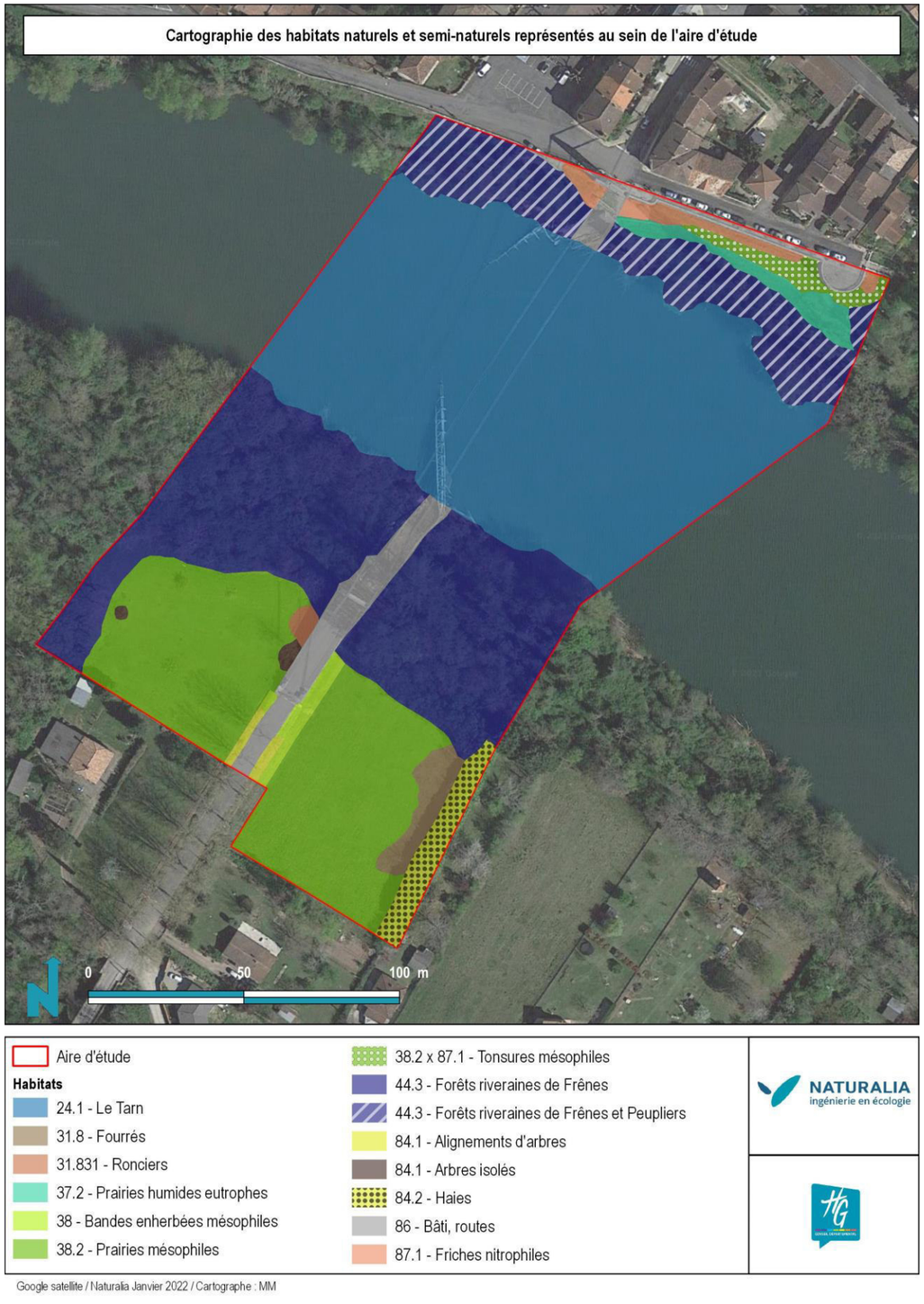


Figure 55 : cartographie des habitats naturels et semi-naturels représentés au sein de l'aire d'étude

Le niveau d'enjeu des habitats est évalué en fonction de leur répartition à différentes échelles (nationale, régionale, locale), des menaces et contraintes identifiées par la bibliographie, des menaces et dégradations effectives au niveau local, de la connectivité, de la stabilité de l'habitat ou de son éventuelle évolution, de l'envahissement végétal, ou encore en fonction de la typicité des cortèges par rapport à la bibliographie. À défaut d'informations suffisantes, l'enjeu est évalué à dire d'expert. L'enjeu local ou intrinsèque, renvoie ici à l'enjeu même de l'habitat naturel. Ces enjeux affichés ne tiennent ainsi pas compte de leurs enjeux en tant que habitats d'espèces. Ces derniers sont évalués dans la hiérarchisation des enjeux de la flore et de la faune aux chapitres développés dans la suite du document.

Tableau 10 : synthèse des enjeux habitats naturels sur la zone d'étude

Code Corine	Intitulé Corine biotope ou propre à l'étude	Codes EUNIS	Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000	Surface de l'aire d'étude (ha)	Statut sur l'aire d'étude	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
24.1	Le Tarn	C2.3	-	-	1,33	Cours d'eau	Fort	Fort
31.8	Fourrés	F3.1	-	-	0,04	Formation préforestière d'arbustes	Faible	Faible
31.831	Ronciers	F3.131	-	-	0,01	Formation préforestière dominées par des ronces	Faible	Faible
37.2	Prairies humides eutrophes	E3.4	-	-	0,05	Formation herbacée assez dense et peu diversifiée	Faible	Faible
38	Bandes enherbés mésophiles	E2	-	-	0,02	Formation herbacée entretenue	Faible	Faible
38.2	Prairies mésophiles	E2.2	-	-	0,60	Formation herbacée peu dense et peu diversifiée	Faible	Faible
38.2 x 87.1	Tonsures mésophiles	E2.2 x I1.52	-	-	0,03	Formation herbacée rase peu diversifiée	Faible	Faible
44.3	Forêts riveraines de Frênes	G1.21	-	-	0,80	Bois riverain caducifolié	Modéré	Modéré
44.3	Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	G1.21	-	-	0,28	Bois riverain caducifolié	Modéré	Modéré
84.1	Alignements d'arbres	G5.1	-	-	0,01	Habitats d'origine anthropique	Faible	Faible
84.1	Arbres isolés	G5.1	-	-	0,01	Habitats d'origine anthropique	Faible	Faible
84.2	Haies	FA	-	-	0,05	Habitats d'origine anthropique	Faible	Faible
86	Bâti	J1	-	-	0,13	Habitats d'origine anthropique	Négligeable	Négligeable
86	Routes	J1	-	-	0,02	Habitats d'origine anthropique	Négligeable	Négligeable
87.1	Friches nitrophiles	I1.52	-	-	0,04	Formation herbacée assez dense et peu diversifiée	Faible	Faible

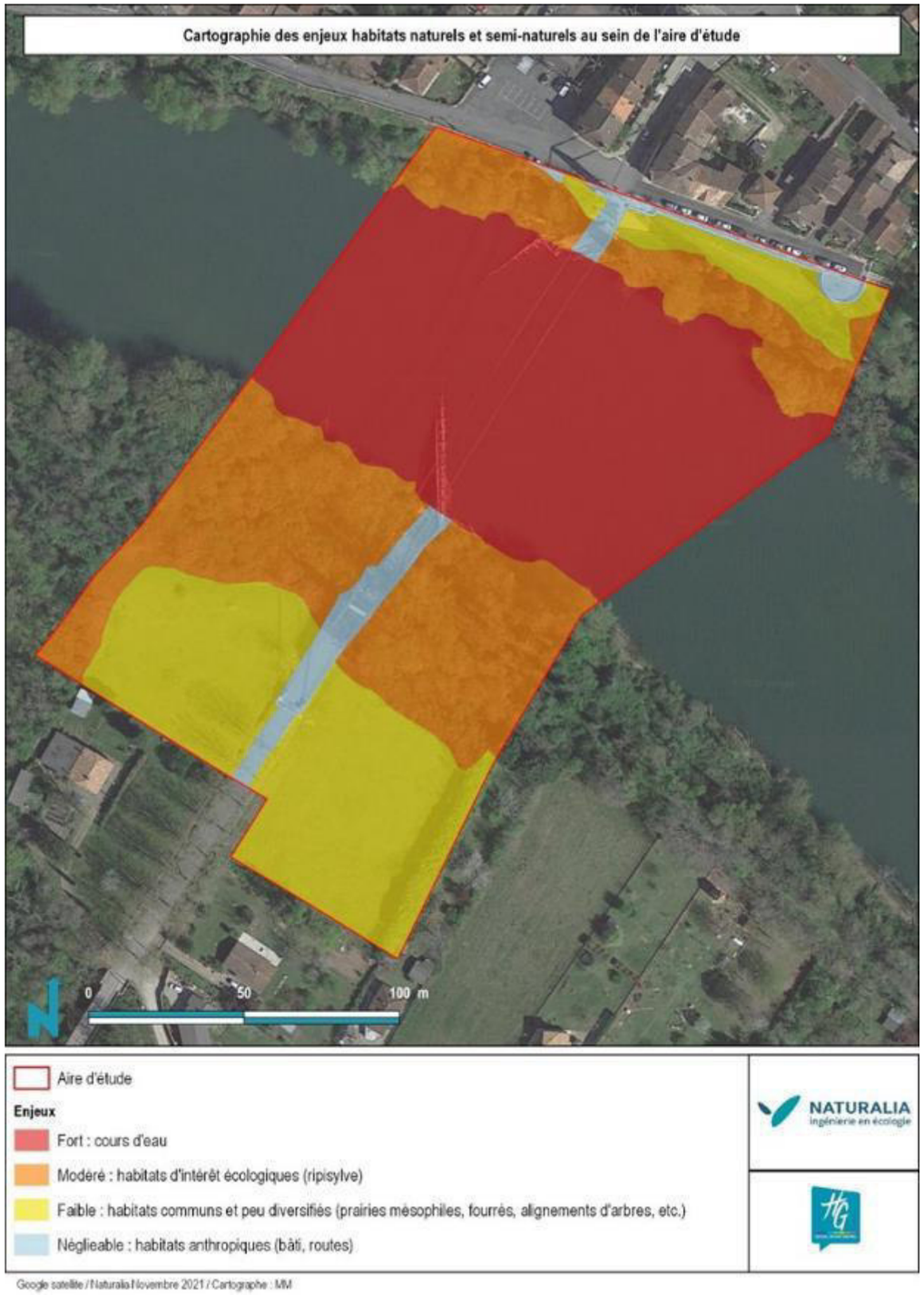


Figure 56 : cartographie des enjeux concernant les habitats naturels et semi-naturels sur l'aire d'étude

VII.2. LES ZONES HUMIDES

VII.2.1 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

VII.2.1.1 Géologie

(Sources : infoterre.brgm.fr ; Notice géologique n°XX-42I – Villemur-sur-Tarn)

D'après les données de la carte géologique de VILLEMUR-SUR-TARN – feuille n°1XXI-42 du BRGM, l'aire d'étude est concernée par deux formations géologiques :

- **« Molasse stampienne » notée g2**. Cette formation est formée de grès à ciment calcaire et se présente en bancs compacts où de la sédimentation entrecroisée est régulièrement observée. La molasse, roche d'origine continentale et fluviale, passe parfois d'un sable peu cohérent à un grès très dur (suivant la dureté du ciment entre les grains).
- **« Alluvions des basses plaines du Tarn et de l'Agout » notée Fz1**. La base de cette formation présente une couche de galets et de graviers de 3 à 5 m, comprenant essentiellement des galets de quartz fortement émoussés. Le sommet de la formation correspond à une couche de limons d'inondation de 0,5 m à 1,5 m d'épaisseur. La composition granulométrique du sommet montre une fraction de sables fins, la présence d'argiles mais toujours avec des proportions notables de limons.

Les sols se développant sur la formation des « alluvions des basses plaines du Tarn et de l'Agout » sont des sols bruns sur les alluvions récentes et faiblement podzolisés sur les alluvions anciennes. De manière courante et du fait de la proximité de ces sols avec les cours d'eau, les phénomènes d'hydromorphie et d'accumulation organique modifient ces deux types de sols.

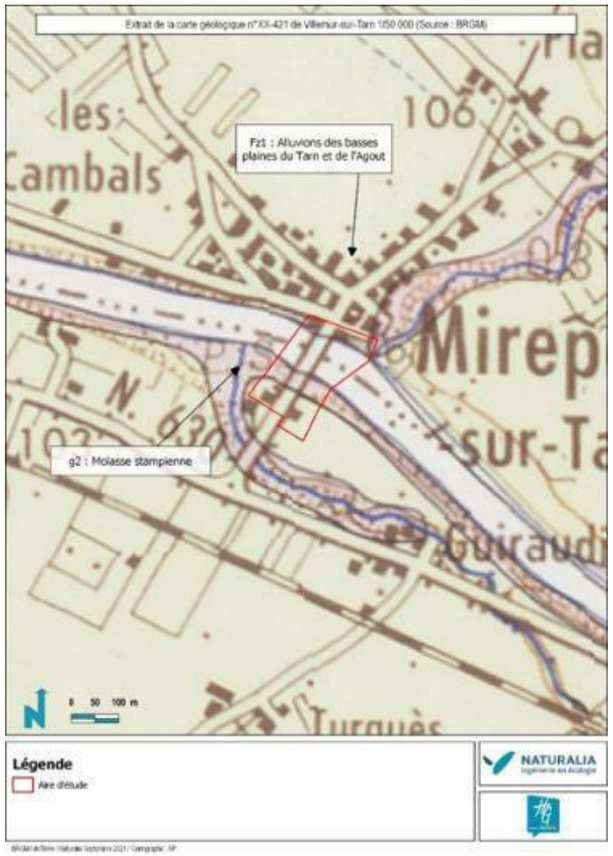


Figure 57 : extrait de la carte géologique de l'aire d'étude (Source : BRGM)

VII.2.1.2 Pédologie

(Sources : carte des sols Géoportail ; GisSol ; Référentiel pédologique, 2008 - AFES)

D'après la carte des sols disponible sur le site Géoportail, l'aire d'étude est concernée par des sols des vallons, vallées et milieux côtiers : il s'agit de fluviosols. Ces sols sont issus d'alluvions, matériaux déposés par les cours d'eau. Ils sont constitués d'éléments fins (argiles, limons, sables) et peuvent contenir des éléments beaucoup plus grossiers (galets et cailloux, voire blocs). Ces sols se situent dans les lits actuels et anciens des cours d'eau et peuvent donc être marqués par la présence d'une nappe alluviale. Leur positionnement dans la plaine d'inondation du cours d'eau les rend sensible à un engorgement temporaire en période de hautes eaux.

Figure 58 : cartographie des sols du site d'étude (Source : Géoportail)

VII.2.1.3 Hydrographie de surface et remontée de nappes

(*Sources : SIEAG, BD Carthage*)

L'aire d'étude est concernée par la zone hydrographique (ou bassin versant) : « le Tarn du confluent de la Moulien d'Azas au confluent du Rieu Tort (inclus) ». Le cours d'eau le Tarn intercepte l'aire d'étude. Le ruisseau de Palmola est également présent à environ 50 m au sud de l'aire d'étude.

Le phénomène d'inondation par remontée de nappe permet une première appréciation des conditions hydromorphologiques du terrain. Il est caractéristique des zones humides de plateau et est provoqué par la montée du niveau de la nappe phréatique jusqu'à la surface du sol à la suite d'évènements pluvieux intenses, engendrant une recharge exceptionnelle. D'après la carte du risque « Remontée de nappe » du site *Géorisques*, l'aire d'étude se situe intégralement dans des **zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe**.

Figure 59 : cartographie du réseau hydrographique de surface et des zones sensibles aux remontées de nappes

VII.2.1.4 PPRI en vigueur

Les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn sont concernées par un Plan de Prévention des Risques (PPR). Ce dernier a été approuvé le 31 décembre 2008 et concerne la carte des aléas du risque inondation.

L'aire d'étude se situe majoritairement dans un secteur où l'aléa est jugé « fort » au regard du risque inondation. La carte des aléas inondation est établie à l'échelle 1/5000 sur fond cadastral, un extrait est présenté ci-après.

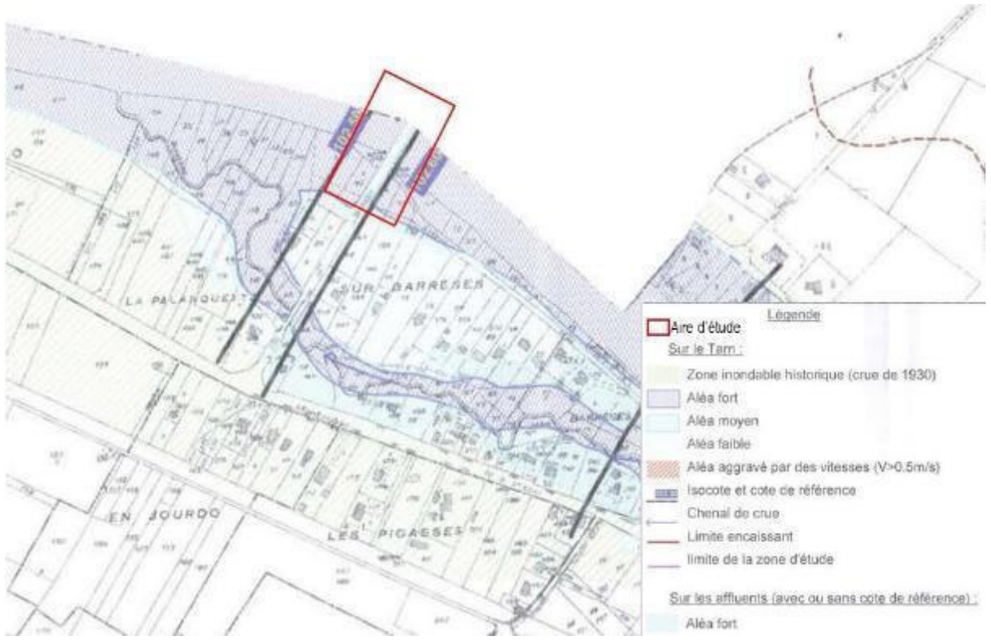


Figure 60 : extrait cartographique du PPRI en vigueur

VII.2.2 CADRE REGLEMENTAIRE AFFILIE AUX ZONES HUMIDES

Conformément à l'article 23 rétablissant le **critère alternatif** de la définition de la loi sur l'eau (J.O. 24/07/19) : « On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Afin d'être considéré comme zone humide, **une expertise des sols,** conformément aux modalités énoncées à l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008, **doit être réalisée au sein des habitats naturels potentiellement humides notés « p », de même que pour ceux ne figurant pas dans les listes des habitats caractéristiques de zones humides** (c'est-à-dire non présent dans la table B de l'annexe II de l'arrêté). **Les habitats humides notés « H » sont quant à eux considérés comme systématiquement caractéristiques de zones humides.**

VII.2.3 EXPERTISE ZONE HUMIDE – CRITERE VEGETATION

L'analyse basée sur le critère végétation s'est portée sur les habitats naturels et semi-naturels observés sur l'aire d'étude ainsi que sur les communautés végétales qui s'y développent. Les listes fournies en annexe de l'arrêté du 24 juin 2008 ont été utilisées pour interpréter le potentiel humide des différents secteurs de l'aire d'étude.

Une première phase d'expertise a donc été menée pour identifier des habitats potentiellement humides, non humides et non annexés. Les résultats de cette analyse sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Les habitats présentant un caractère anthropisé tels que les routes, les bâtis et les voiries sont considérés comme non humides et ne feront donc pas l'objet d'investigations pédologiques par la suite.

Tableau 11 : synthèse des habitats naturels représentés sur le site d'étude caractéristiques des habitats humides

Code Corine	Intitulé Corine Biotopes ou propre à l'étude	Végétation des zones humides		Interprétation
		Habitats	Flore hygrophile >50%	
24.1	Cours d'eau	Eau libre	Non	-
31.8	Fourrés	p.	Non	Vérification par le critère sol
31.831	Ronciers	-	Non	Vérification par le critère sol
37.2	Prairies humides eutrophes	H.	Non	Humide
38	Bandes enherbés mésophiles	p.	Non	Vérification par le critère sol
38.2	Prairies mésophiles	p.	Non	Vérification par le critère sol
38.2 x 87.1	Tonsures mésophiles	p.	Non	Vérification par le critère sol
44.3	Forêts riveraines de Frênes	H.	Non	Humide
44.3	Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	H.	Non	Humide
84.1	Alignements d'arbres	-	Non	Vérification par le critère sol
84.1	Arbres isolés	-	Non	-
84.2	Haies	-	Non	Vérification par le critère sol
86	Bâti	-	-	Non humide
86	Routes	-	-	Non humide
87.1	Friches nitrophiles	p.	Non	Vérification par le critère sol

H. : habitat humide ; p. : « pro parte » habitat non avéré comme humide ; - non inscrit dans l'arrêté

Synthèse des enjeux zones humides sur le critère végétation : l'expertise de terrain d'après le critère végétation et habitat a mis en évidence la présence de deux habitats humides, à savoir les forêts riveraines et la prairie humide eutrophe. Au total, 1,13 ha d'habitats humides sont recensés sur le site. Par ailleurs des inventaires pédologiques ont été menés sur les habitats considérés « pro-parte » ainsi que sur les habitats non annexés à l'arrêté du 24 juin 2008 modifié afin de conclure sur leurs caractères humides.

VII.2.4 EXPERTISE ZONE HUMIDE – CRITERE SOL

VII.2.4.1 Méthodologie

L'observation des traits rédoxiques et réductiques est réalisé selon les modalités définies par l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié : il existe ainsi quatre classes d'hydromorphies de sol de zones humides définies par le Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 modifié, illustré ci-après).

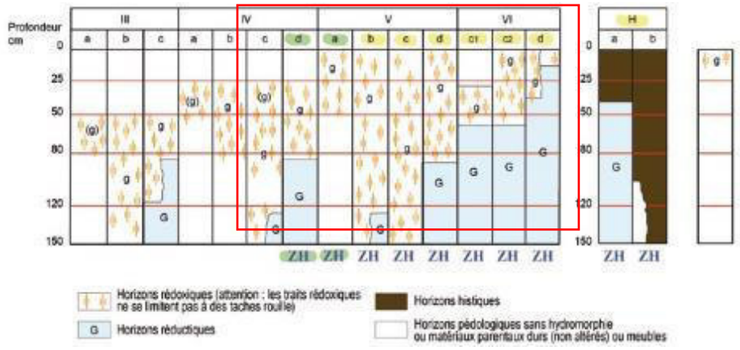


Figure 61 : tableau des classes d'hydromorphie des sols (source : GEPPA modifié)

Ainsi, l'investigation pédologique réalisée à l'aide de la tarière manuelle se déroule comme suit :

- La tête de la tarière correspond à une prospection de 20 cm, il est à noter que seuls les 10 premiers centimètres sont conservés en bout de tarière, afin d'éviter toute pollution de matériaux supérieurs,
- La répétition de l'opération jusqu'à une profondeur de 1,20 m si possible (un abandon de la prospection est accepté si aucune trace d'hydromorphie n'est observé jusqu'à 0,50 m de profondeur),
- Un enregistrement de la localisation du sondage par outils GPS, afin d'effectuer un report cartographique de la délimitation,
- Un recouvrement de l'excavation par les matériaux prélevés, si possible dans l'ordre des échantillons prélevés à l'aide d'une gouttière :

Figure 62 : déroulement du protocole des investigations pédologiques

Cas particulier : analyse des conditions hydrogéomorphologiques

Certains sols peuvent présenter un engorgement très prononcé à faible profondeur, sans pour autant présenter de traits caractéristiques d'hydromorphies (matériaux fortement sableux empêchant la stabilisation du fer, présence d'une alluviale à fortes oscillations…) Dans ce cas particulier, il convient d'analyser les conditions hydrogéomorphologiques du milieu, à savoir :

La topographie du site, afin de localiser les dépressions favorisant l'accumulation des eaux météoriques ;

Les variations saisonnières de la nappe, afin d'apprécier la saturation plus ou moins prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres du sol ;

La texture du sol observée, pouvant influencer la percolation des eaux météoriques, et donc leur stagnation dans les horizons supérieurs.

Il s'agit d'une adaptabilité de la méthodologie d'identification de zone humide selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, permettant de délimiter des zones humides au sein de milieux où les critères sol et végétation ne sont pas précisément identifiés. Les limites sont ainsi tracées au regard du changement de topographie et des sondages caractérisés « non humide » selon l'analyse hydrogéomorphologique.

VII.2.4.2 Campagne de reconnaissance

Une première campagne d'investigations des sols a été réalisée le 04 juin 2021, dans le but de déterminer la présence de sols caractéristiques de zone humide. Néanmoins, la réalisation des sondages a été perturbée par les travaux en cours au niveau des berges, certaines zones n'étaient alors pas accessibles pour des raisons de sécurité. Seulement 2 sondages ont pu être effectués à la tarière manuelle jusqu'à une profondeur maximale de 1,20m/TN (Terrain Naturel).

Une seconde campagne de sondages pédologiques a été réalisée le 17 mars 2023, elle a consisté en l'exécution de 9 sondages à la tarière manuelle. Quelques sondages n'ont pu aboutir à cause de la trop forte proportion de cailloux et de remblais en surface, donnant lieu à quelques refus.

Pour l'aspect « zones humides », une première approche visuelle du site permet de différencier différentes zones selon : la répartition de la végétation, la microtopographie, la présence de zones avec des flaques d'eau stagnante… Divers sondages à la tarière manuelle sont donc institués dans les différentes zones repérées, l'examen des sols devant prioritairement porter sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide. Le nombre, la répartition et la localisation des points de sondage dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec un point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Figure 63 : localisation des sondages pédologiques au sein des habitats potentiellement humides de l'aire d'étude

VII.2.4.3 Coupes des sondages et interprétation

La réalisation de coupes pédologiques permet d'identifier la typologie du sol en place à partir de l'analyse des différents horizons. Le **Référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols** (AFES, Baize et Girard, 1995 et 2008) est la base bibliographique utilisée pour cette identification. C'est un référentiel scientifique qui nomme les sols par typologie en tenant compte de la morphologie des solums, des propriétés de comportement et de fonctionnement et des processus pédogénétiques. Un sol peut être rattaché à une ou plusieurs références (rattachement double par exemple).

Les fiches des sondages pédologiques présentant chaque coupe pédologique et photographies des sondages sont présentes en annexe 7.

- **Fluviosol typique**

Deux sondages, réalisés en 2022 dans la ripisylve, présentaient deux horizons : le premier horizon A est brun foncé, avec une texture limono-argileuse. Cet horizon est structuré par la présence de racines et présente des agrégats, résultant de l'activité biologique de la macrofaune. Les sondages peuvent présenter des traces rédoxiques mais ces dernières sont sporadiques sur la tranche superficielle du sol. Le second horizon Jp est brun clair, avec une granulométrie assez fine et une texture sableuse à argilo-sableuse. Il est épais de plus de 80 cm et surmonte une couche M sableuse de granulométrie très fine. Cette couche M a pu être observée au niveau du creusement in situ donnant accès au Tarn.

Ces sols au niveau de la ripisylve se développent dans des alluvions récentes en position de vallée inondable (PPRI approuvé le 31 décembre 2008 (aléa fort), ils sont soumis au battement de la nappe alluviale du Tarn et se situent donc en position inondable lors de crues : ce sont donc des fluviosols typiques. La couleur brune de ce sol indique qu'il est en cours de brunification.

Cette typologie de sol, correspondant à des fluviosols typiques, constitue un cas particulier de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié et nécessite une expertise des conditions hydrogéomorphologique.

L'analyse des conditions hydrogéomorphologiques de la ripisylve met en évidence :

La présence d'alluvions récentes et un système hydrogéomorphologique de type alluvial au niveau de l'aire d'étude,
Un secteur soumis à inondation (aléa fort) au travers de son PPRI approuvé le 31 décembre 2008 (établi par SOGREAH),
Un secteur soumis à des crues fréquentes, de période de retour 5 à 15 ans (d'après la base de données SMEAG),
Une saturation en eau dans la tranche [0,00-0,50] m du sol se présentant sous la forme de traces rédoxiques peu marquées mais présentes,
Une texture argileuse du sol favorable à la stagnation et à la rétention des eaux.

Il s'agit donc d'un fluviosol typique, **caractéristique des zones humides**. Les conditions hydrogéomorphologiques sur la ripisylve sont favorables à la stagnation des eaux.

- **Fluviosol légèrement anthropisé**

Au niveau de la prairie mésophile située au sud-ouest de la zone d'étude, des fluviosols ont également été identifiés. Ils présentent une texture limoneuse et de petits galets. Des morceaux de briques ont été retrouvés, majoritairement sur les 30 premiers cm, probablement issus de la construction de l'ancien pont (détruit dans les années 30). Il s'agit donc d'un sol qui a été légèrement anthropisé.

Cependant, sur cette zone, les conditions hydrogéomorphologiques ne permettent pas de classer ce fluviosol dans la catégorie des zones humides. En effet, cette prairie est à plus de 15 m au-dessus du Tarn, et n'est pas dans la zone de battement de la nappe alluviale. De plus, aucune trace rédoxique n'a été aperçue, montrant que l'eau n'y stagne pas, même en période pluvieuse.

Il s'agit donc d'un **sol non caractéristique de zones humides.**

- **Anthroposol**

En raison des travaux qui ont eu lieu suite à l'effondrement du pont, des zones ont été remblayées et tassées. Ainsi, on peut observer des sols comprenant des déblais et remblais et qui ont été compactés par les engins de chantier. Il s'agit d'anthroposols, **sols non caractéristiques des zones humides**. Ce type de sol a été retrouvé majoritairement sur la parcelle au sud-est, du côté de Bessières.

VII.2.4.4 Synthèse zone humide – critère alternatif

Les investigations floristiques et habitats ont mis en évidence la présence de 1,13 ha de zones humides localisés sur les berges du Tarn. Ces dernières constituant la ripisylve du Tarn se répartissent comme suit :

- 0,35 ha en rive droite du Tarn (sur la commune de Mirepoix sur Tarn)
- 0,78 ha en rive gauche du Tarn (sur la commune de Bessières)

Les investigations pédologiques ont démontré la présence de fluviosols typiques qui occupent la même superficie que les habitats humides identifiés in situ, soit 0,78 ha. En revanche, ces investigations ont mis en évidence l'absence d'autre zone humide sur le critère pédologique.

Ainsi l'aire d'étude est concernée par 1,13 ha de zones humides suivant le critère habitat, dont 0,78 ha suivant le critère sol et végétation sur la rive gauche du Tarn.

Figure 64 : cartographie des zones humides effectives suivant le critère alternatif

VII.3. DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS FLORISTIQUES

VII.3.1 ANALYSE DE LA BIBLIOGRAPHIE

L'analyse de la bibliographie s'est centrée sur les communes du projet : Bessières et Mirepoix-sur-Tarn. Les base de données de l'INPN, Biodiv'Occitanie et le SINP Occitanie ont été consultées.

Tableau 12 : espèces patrimoniales floristiques recensées à proximité de l'aire d'étude

Taxon		Statut		Caractérisation écologique (d'après Baseflor)	Floraison	Dernière observation	Capacité d'accueil sur l'aire d'étude
Nom scientifique	Nom commun	Protection	Patrimonialité				
Achillea ptarmica L., 1753	Achillée sternutatoire	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Prairies hygrophiles, médioeuropéennes, psychrophiles	Juin - Septembre	2013	P
Adiantum capillus-veneris L., 1753	Capillaire de Montpellier	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Parois ombragées humides, téthyennes	Janvier - Septembre	2017	P
Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis à fleurs lâches	-	LC (Nat.), NT (Rég.)	Prairies hygrophiles fauchées, méditerranéoatlantiques	Avril - Juin	2020	-
Bidens cernua L., 1753	Bident penché	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Friches annuelles hygrophiles eutrophiles pionnières, vasicoles	Juillet - Septembre	2017	-
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla, 1905	Souchet maritime	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Roselières submaritimes	Juin - Août	2013	-
Brachypodium distachyon (L.) P.Beauv., 1812	Brachypode à deux épis	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles basophiles, aéroxérophiles, thermophiles, méditerranéennes	Mai - Juillet	2011	-
Bunias erucago L., 1753	Bunias fausse-roquette	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Annuelles commensales des cultures basophiles	Mai - Juillet	2018	-
Cirsium dissectum (L.) Hill, 1768	Cirse découpé	-	LC (Nat.), NT (Rég.)	Hémicryptophytaies des tourbières acidophiles, atlantiques, planitiaires, thermophiles à mésothermophiles	Mai - Juillet	2013	-
Cota altissima (L.) J.Gay ex Guss., 1844	Anthémis géante	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Annuelles commensales des moissons basophiles, thermophiles	Avril - Juillet	2013	-
Crassula tillaea Lest.-Garl., 1903	Crassule mousse	PR (Art.1)	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, mésothermes, mésoméditerranéennes, subhygrophiles	Avril - Juin	2020	-
Cyanus segetum Hill, 1762	Bleuet	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Annuelles commensales des cultures acidophiles, mésohydriques, mésothermes	Mai - Juillet	2013	-
Echium plantagineum L., 1771	Vipérine faux-plantain	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Friches vivaces xérophiles, méditerranéennes, provençales	Mai - Juillet	2011	-
Eleocharis uniglumis (Link) Schult., 1824	Scirpe à une écaille	PR (Art.1)	LC (Nat.), VU (Rég.)	Prairies hydrophiles, européennes	Mai - Août	2020	-
Exaculum pusillum (Lam.) Caruel, 1886	Cicendie fluette	PR (Art.1)	LC (Nat.), VU (Rég.), ZNIFF	Tonsures hygrophiles de niveau topographique moyen, thermoatlantiques	Mai - Octobre	2013	-
Genista germanica L., 1753	Genêt d'Allemagne	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Landes psychrophiles planitiaires, centroeuropéennes, neutroclines	Mai - Juin	2013	-
Juncus tenageia Ehrh. ex L.f., 1782	Jonc des vasières	-	LC (Nat.), NT (Rég.)	Tonsures hygrophiles à hydrophiles, européennes	Mai - Juillet	2013	-
Linaria pelisseriana (L.) Mill., 1768	Linaire de Pélissier	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, européennes	Avril - Juin	2018	-
Lupinus angustifolius L., 1753	Lupin à feuilles étroites	PR (Art.1)	LC (Nat), NT (Rég.), ZNIEFF	Friches annuelles, subnitrophiles, méditerranéennes à subméditerranéennes, vernales	Avril - Juin	2019	-
Nuphar lutea (L.) Sm., 1809	Nénuphar jaune	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Herbiers vivaces enracinés dulcaquicoles européens, des eaux profondes, eutrophiles à oligotrophiles, planitiaire à collinéen	Juin - Septembre	2017	-
Oenanthe fistulosa L., 1753	Œnanthe fistuleuse	-	LC (Nat.), EN (Rég.), ZNIEFF	Prairies hydrophiles, européennes	Juin - Septembre	2017	P
Ornithopus compressus L., 1753	Ornithope comprimé	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, mésothermes, mésoméditerranéennes, xérophiles, mésotrophiles	Avril - Juin	2020	-
Parentucellia viscosa (L.) Caruel, 1885	Eufragie visqueuse	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures hygrophiles à hydrophiles, européennes	Mai - Septembre	2018	-
Primula vulgaris Huds., 1762	Primevère commune	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Ourlets externes acidophiles médioeuropéens, atlantiques, planitiaires-collinéens	Mars - Juin	2011	-
Ranunculus ophioglossifolius Vill., 1789	Renoncule à feuilles d'ophioglosse	PN (Art.1)	LC (Nat.), VU (Rég.), ZNIFF	Tonsures hydrophiles inondables, méditerranéeo-atlantiques	Mai - Juillet	2017	-
Ruscus aculeatus L., 1753	Fragon petit-houx	-	LC (Nat.), LC (Rég.), DHFFV	Chaméphytaies sciaphiles de sous-bois forestier thermophile, méditerranéo-atlantiques	-	2011	-
Salvia verbenaca L., 1753	Sauge à feuilles de verveine	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Pelouses basophiles mésoméditerranéennes, mésohygrophiles	Mars - Juin	2011	-
Senecio lividus L., 1753	Sénéçon livide	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, mésothermes	Avril - Juillet	2013	-
Serapias cordigera L., 1763	Sérapias en cœur	PR (Art.1)	NT (Nat.), EN (Rég.), ZNIEFF	Pelouses acidophiles méditerranéennes	Avril - Juin	2020	-
Silene gallica L., 1753	Silène de France	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, mésothermes, mésoméditerranéennes, xérophiles, mésotrophiles	Mai - Juillet	2020	-
Trifolium bocconei Savi, 1808	Trèfle de Boccone	-	LC (Nat.), VU (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, mésothermes, mésoméditerranéennes, xérophiles, mésotrophiles	Juin - Juillet	2020	-
Trifolium strictum L., 1755	Trèfle raide	-	LC (Nat.), NT (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, européennes	Mai - Juin	2020	-
Tuberaria guttata (L.) Fourr., 1868	Hélianthème taché	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles acidophiles, européennes	Mai - Août	2020	-
Valerianella eriocarpa Desv., 1809	Mâche à fruits velus	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles basophiles, aéromésohydriques, méso à subméditerranéennes	Mai - Juin	2011	-
Vicia hybrida L., 1753	Vesce hybride	-	LC (Nat.), LC (Rég.), ZNIEFF	Tonsures annuelles basophiles, aéromésohydriques, méso à subméditerranéennes	Avril - Juin	2020	-

***PN (Art. = Article)** : Protection nationale ; **PR** : Protection départementale en Midi-Pyrénées ; **Nat.** : liste rouge des plantes vasculaires menacées en France métropolitaine ; **Rég.** : liste rouge des plantes vasculaires menacées de Midi-Pyrénées ; **VU** : vulnérable ; **NT** : quasi-menacée ; EN : en danger critique ; **ZNIEFF** : espèce déterminante pour la désignation de Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique*

VII.3.2 DESCRIPTION DE LA FLORE PATRIMONIALE PRESENTE SUR L'AIRE D'ETUDE

Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée et n'est pressentie sur le site.

VII.3.3 ETAT DE L'ENVAHISSEMENT VEGETAL

Cinq espèces végétales exotiques envahissantes ont été identifiées sur l'aire d'étude. Les habitats perturbés sont propices au développement et à l'expansion de ces espèces. Ces dernières sont généralement plus compétitives que les espèces végétales autochtones qui voient les niches disponibles se réduire. Ainsi, l'envahissement vient modifier les habitats naturels par la réduction des plantes autochtones, cela pouvant conduire à une perte de la fonctionnalité du milieu.

Les foyers d'espèces invasives ont été délimités dans les limites de l'accessibilité aux différents habitats et du temps de prospection dont il a été convenu. L'ensemble des individus n'a pas fait l'objet de pointages systématiques (un point sur la carte présentée ci-dessous peut représenter plusieurs individus).

Souchet robuste

Raisin d'Amérique

Robinier faux-acacia

Vigne-vierge commune

Tableau 13 : liste des espèces exotiques envahissantes recensées sur l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Non scientifique	Statut	Habitats colonisés	Représentativité locale	Risque de prolifération
Raisin d'Amérique	Phytolacca americana	Avérée	Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	Faible	Modéré
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*	Avérée	Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	Fort	Fort
Souchet robuste	*Cyperus eragrostis*	Avérée	Friches nitrophiles, prairies humides eutrophes	Fort	Fort
Vergerette du Canada	*Erigeron canadensis*	Avérée	Prairies humides eutrophes	Faible	Fort
Vigne vierge commune	*Parthenocissus inserta*	Avérée	Bâtis, friches nitrophiles	Modéré	Fort

Synthèse des espèces invasives : cinq espèces exotiques envahissantes avérées ont été retrouvées sur le site. Elles peuvent représenter une menace pour la biodiversité autochtone et sont favorisées par l'artificialisation des sols. Leur développement est à surveiller afin de prévenir les impacts négatifs sur les milieux naturels et semi-naturels.

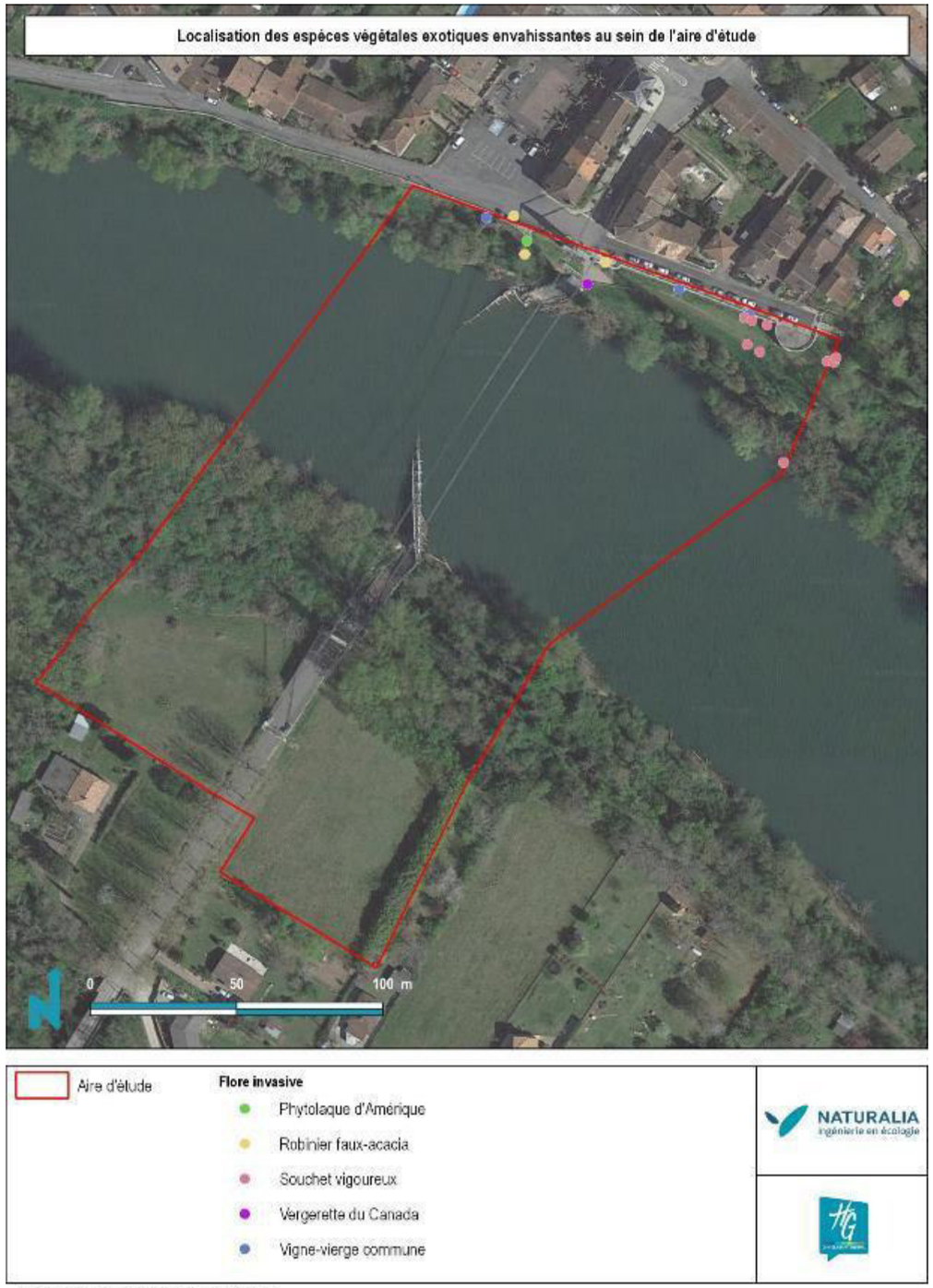


Figure 65 : localisation des espèces végétales exotiques envahissantes au sein de l'aire d'étude

VII.4. DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS FAUNISTIQUES AVERES ET POTENTIELS

VII.4.1 ARTHROPODES

VII.4.1.1 Analyse de la bibliographie

Les sources de données bibliographiques à notre disposition ont été consultées de manière à obtenir les données d'espèces patrimoniales présentées ci-dessous (Web'Obs, Biodiv'Occitanie, INPN, base de données interne de Naturalia…). Les espèces recensées sur les communes concernées par le projet sont listées ci-dessous.

Tableau 14 : espèces patrimoniales d'arthropodes recensées à proximité de l'aire d'étude

Groupe taxonomique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts
Lépidoptères rhopalocères	*Plebejus argus*	Azuré de l'Ajonc	ZNIEFF Sous conditions
Odonates	*Coenagrion mercuriale*	Agrion de Mercure	PN (Art. 3), DHFF II, ZNIEFF Sous conditions
	Somatochlora metallica	Cordulie métallique	NT (Rég.), ZNIEFF Sous conditions

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **DHFF** (II : Annexe) : Directive Habitat-Faune-Flore / **ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF en région*

VII.4.1.2 Expertise sur site des peuplements et habitats d'espèces

Les prospections printanières et estivales n'ont pas mis en évidence d'espèce d'intérêt sur l'aire d'étude. La prairie non impactée au sud-ouest ne présentait que des espèces très communes : Collier de corail *Aricia agestis*, Demi-Argus *Cyaniris semiargus*, Cuivré fuligineux *Lycaena tityrus*, Caloptène italien *Calliptamus italicus*, Criquet pansu *Pezotettix giornae*, Grillon champêtre *Gryllus campestris*…

La portion du Tarn concernée par l'étude ne semble également favorable qu'à quelques odonates communs qui ont été observés au bord de l'eau ou en transit terrestre : Caloptéryx vierge *Calopteryx virgo*, Naïade aux yeux bleus *Erythromma lindenii*, Orthétrum réticulé *Orthetrum cancellatum*, Cordulégastre annelé *Cordulegaster boltonii*…

Sur site, les berges du Tarn présentent une pente plutôt douce avec très peu de chevelu racinaire et d'accumulation de débris végétaux qu'affectionnent habituellement la Cordulie métallique *Somatochlora metallica* et deux autres espèces protégées mentionnées sur d'autres communes alentours : la Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii* et le Gomphe de Graslin *Gomphus graslinii* (Louboutin *et al*., 2018). Malgré un accès aux berges assez limité, les prospections ont permis d'apprécier les individus volants sur le cours d'eau. Aucun ne correspondait (ou avait l'allure) de ces 3 trois espèces.

Prairie favorable à l'entomofaune commune

Berges à pente douce peu favorables aux odonates d'intérêt

Concernant les coléoptères saproxyliques, le site ne présente pas de chênes favorables au Grand capricorne *Cerambyx cerdo* (espèce protégée), et la ripisylve est composée principalement d'essences assez peu propices au Lucane cerf-volant *Lucanus cervus* (espèce d'intérêt communautaire).

Synthèse des enjeux arthropodes : les habitats présents ne sont propices qu'à une entomofaune commune, les berges ne présentent pas un faciès favorable aux odonates protégés comme la Cordulie à corps fin, et les entités arborés ne présentent pas d'essences et de sujets propices à la reproduction de coléoptère d'intérêt. **Globalement les enjeux pour les insectes sont négligeables.**

VII.4.2 MAMMIFERES

VII.4.2.1 Analyse de la bibliographie

Les données pour les mammifères proviennent principalement des bases de données régionales comme Web'Obs et Biodiv'Occitanie. La liste est également complétée par les bases de données nationales (INPN, MNHN, Faune France…) et la base interne de Naturalia. Les espèces recensées sur les communes concernées par le projet sont listées ci-dessous.

Tableau 15 : liste des espèces de mammifères terrestres patrimoniales citées à proximité de l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts	Habitats privilégiés
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	PN (Art. 2)	Grande diversité de milieux (prairies, bois, jardins, haies, villes…)
Genette commune	*Genetta genetta*	PN (Art. 2), DHFF V	Grande diversité de milieux comprenant des formations végétales fermées (maquis, boisements, bocages…)
Martre des pins	*Martes martes*	DHFF V, ZNIEFF sous conditions	Milieux forestiers peu fragmentés et falaises boisées
Putois d'Europe	*Mustela putorius*	DHFF V, ZNIEFF sous conditions, NT (Nat.)	Grande diversité de milieux (bocages, boisements…) mais notamment dans les zones humides
Castor d'Europe	*Castor fiber*	PN (Art. 2), DHFF II & IV, ZNIEFF sous conditions	Milieux aquatiques et berges (rivières, boisements alluviaux…)

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **DHFF** (II/IV/V : Annexes) : Directive Habitat-Faune-Flore*

VII.4.2.2 Expertise sur site des peuplements et habitats d'espèces

Le Pont du Tarn se situe au-dessus de la rivière du Tarn. Ce dernier représente un milieu important pour de nombreuses espèces de mammifères, d'abord pour s'abreuver mais également de manière plus vitale pour les mammifères semi-aquatiques dont l'écologie est intimement liée aux milieux aquatiques et humides. La rivière forme ainsi un habitat essentiel pour le **Castor d'Europe** *Castor fiber*, connu au niveau de la commune Buzet-sur-Tarn. Aucun site de reproduction n'a été observé sur les abords du Tarn pendant les prospections, ce dernier sera principalement considéré en transit et en alimentation sur site au niveau des berges et son enjeu de conservation est jugé **faible**. Bien que non mentionnée dans la bibliographie, la **Loutre d'Europe** est largement répandue dans le département et sa présence est pressentie sur l'aire d'étude en chasse dans la rivière et en repos ponctuel dans la ripisylve. Les populations ont repris de l'essor sur le territoire national mais l'espèce est toujours considérée à enjeu **fort** de conservation pour préserver cette nouvelle expansion. Connu dans la bibliographie, le **Putois d'Europe** *Mustela putorius* est un mustélidé très discret, principalement nocturne et dont la présence est difficilement décelable. Les ripisylves du Tarn présentant de nombreuses caches sont favorables à la reproduction de l'espèce qui est passée « vulnérable » sur la liste rouge nationale de l'UICN. Son enjeu de conservation est **modéré**.

Berges du Tarn favorable au repos de la Loutre et du Castor

Forêt riveraine favorable à la reproduction du Putois

Les forêts riveraines formant la ripisylve du Tarn sont également favorables à plusieurs espèces plus terrestres voire grimpeuses. En effet, les arbres présentant des charpentières assez hautes et solides ainsi que la proximité de l'eau attirent des espèces comme la **Genette commune** *Genetta genetta*, une espèce protégée nationalement, ou la **Martre des pins** *Martes martes***.** Pour cette dernière espèce, les cavités de pic seront largement utilisées comme gîte pour la mise-bas et l'élevage des jeunes. Dans son régime alimentaire apparait principalement des petits mammifères comme l'**Ecureuil roux** *Sciurus vulgaris*, espèce protégée nationalement et dont un individu a été observé à proximité de l'aire d'étude pendant les prospections de terrain. Ce dernier pourra également utiliser les alignements d'arbres

existants sur l'aire d'étude. Toutes ces espèces, en raison des tendances positives des populations, sont considérées comme à enjeu **faible** de conservation.

Les milieux plus arbustifs tel que les ronciers ou fourrés seront utilisés par une mammofaune plus petite et notamment par le **Hérisson d'Europe** *Erinaceus europaeus*, espèce protégée nationalement et dont une étude de tendance des populations est en cours sur le territoire. Il est cependant déjà reconnu en Angleterre et en Belgique que l'espèce est en déclin et nécessiterait des actions de préservation. Son enjeu de conservation est jugé **faible** en attendant la fin de l'étude.

Tableau 16 : espèces de mammifères avérées et pressenties sur l'aire d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu local	Effectifs observés
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	PN (Art. 2)	-	-	-	LC	Faible	Cycle complet	1 obs.*
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	PN (Art. 2)	-	-	-	LC	Faible	Cycle complet	1 victime de la circulation
Genette commune	*Genetta genetta*	PN (Art. 2)	DHFF V	-	-	LC	Faible	Cycle complet	-
Martre des pins	*Martes martes*	-	DHFF V	Sous conditions	-	LC	Faible	Cycle complet	-
Castor d'Europe	*Castor fiber*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Transit et alimentation	-
Putois d'Europe	*Mustela putorius*	-	DHFF V	Sous conditions	-	NT	Modéré	Cycle complet	-
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Stricte	-	LC	Fort	Repos ponctuel	-

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **DHFF** (II, IV & V : Annexe) : Directive Habitat-Faune-Flore / **ZNIEFF :** Déterminant ZNIEFF en région / **Liste rouge Nat. / Rég.** : Liste rouge Nationale/Régionale : **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure / **obs.** : observations ; * : les observations ont été réalisées à proximité du site d'étude*

Synthèse des enjeux mammifères : la rivière du Tarn, ses berges et ripisylves forment des habitats essentiels pour une mammofaune particulière dite semi-aquatique telle la Loutre, le Castor ou le Putois d'Europe et représentent les enjeux les plus importants du site d'étude. La forêt riveraine est utilisée par l'ensemble des mammifères et peut accueillir des espèces grimpeuses comme la Genette et des espèces plus petites comme le Hérisson. Ce dernier se sert également des milieux plus arbustifs et en été des zones de friches à herbes hautes. **Globalement les enjeux pour les mammifères sont faibles à modérés.**

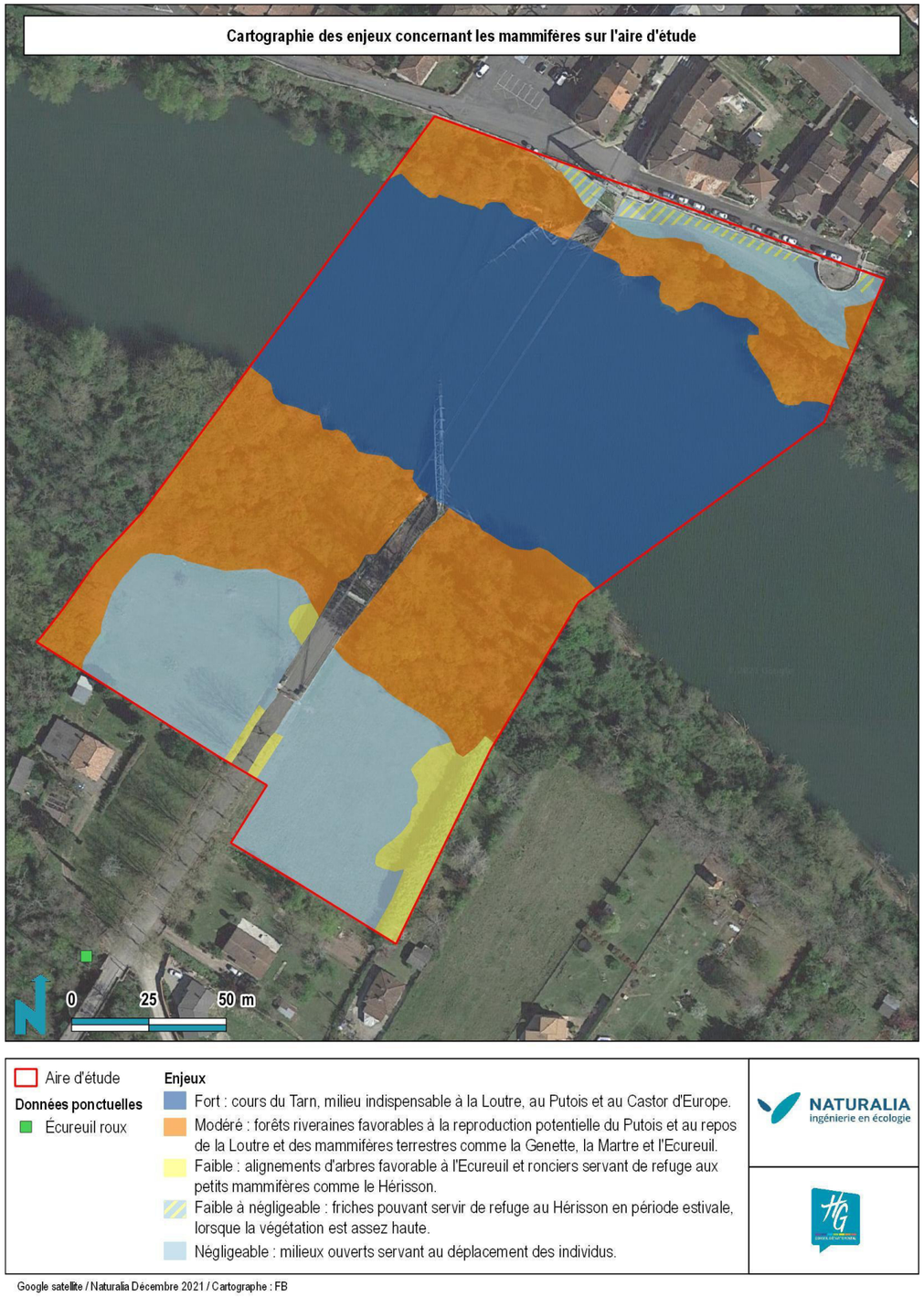


Figure 66 : localisation des enjeux concernant les mammifères sur l'aire d'étude

VII.4.3 CHIROPTERES

VII.4.3.1 Analyse de la bibliographie

Les données pour les chiroptères proviennent principalement de la base de données Web'Obs et ont été également complétées par d'autres bases de données nationales (INPN, Faune-France, Observado…) et par la base de données interne de Naturalia. Le tableau ci-dessous présente les espèces de chiroptères mentionnées à proximité de l'aire d'étude.

Tableau 17 : liste des espèces de chiroptères citées à proximité de l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Rayon d'action de l'espèce
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Jusqu'à 5 km autour du gîte
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	Jusqu'à 6 km autour du gîte
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Jusqu'à 4 km autour du gîte
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Jusqu'à 17 km autour du gîte
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Jusqu'à 17 km autour du gîte
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Jusqu'à 4 km autour du gîte
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Jusqu'à 6 km autour du gîte
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Jusqu'à 12 km autour du gîte
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	-

VII.4.3.2 Expertise sur site des peuplements et habitats d'espèces

➢ **Habitats favorables aux chiroptères**

Les chauves-souris colonisent tous types de milieux, qu'ils soient artificiels ou naturels, dès qu'il y a présence de ressources alimentaires. Les utilisations de ces habitats ne sont ni identiques, ni permanentes, tout dépend des espèces, de leur cycle biologique et de leur activité saisonnière. Certaines espèces montrent une forte adaptation, ce qui leur permet de coloniser rapidement de nouveaux milieux engendrés par l'activité humaine. D'autres, moins plastiques, se cantonnent à un environnement peu modifié, à l'écart des grandes zones anthropisées.

À noter que l'ensemble des espèces de chiroptères ainsi que leurs habitats sont protégés nationalement.

L'aire d'étude peut être découpée en plusieurs secteurs plus ou moins favorables aux chauves-souris. Au centre de l'aire d'étude, le pont traversait la **rivière du Tarn**, élément essentiel à toute espèces pour s'abreuver mais également à certaines espèces spécialisées dans la chasse à la surface de l'eau. Cet habitat représente un réservoir de proie ainsi qu'un **corridor écologique majeur** pour les déplacements, notamment au niveau des berges. Bordant cette dernière, des **forêts riveraines** viennent compléter l'habitat aquatique et forment des milieux très recherchés par de nombreuses espèces forestières et de lisière. La végétation de ses dernières permet également une **forte émergence de proies** et les arbres existants peuvent abriter des **cavités potentielles au gîte** des espèces arboricoles.

Les autres milieux de l'aire d'étude sont principalement des **milieux ouverts** de **prairie** et de **friches** peu attractifs pour les chauves-souris excepté pour certaines espèces glaneuses qui se sont hautement spécialisées dans la chasse en hautes herbes et les espèces se dédouanant de structures linéaires végétalisées. Elles seront majoritairement survolées par les autres individus.

Enfin, la structure du pont du Tarn laisse apparaître sur la culée au sud ainsi que sur le mur de pierres au nord des **fissures** et **anfractuosités** favorables au **gîte potentiel** des espèces fissuricoles et rupestres.

➢ **Recherche de gîte**

Le terme « gîte » regroupe les lieux fréquentés par les chauves-souris lors de l'hibernation, du transit, de l'estivage, de la mise-bas, de l'accouplement et du repos nocturne. Les connaissances relatives à ces différents types de gîte sont variables, les gîtes d'hibernation et de mise-bas étant généralement les plus étudiés. Les gîtes peuvent ainsi appartenir à trois catégories, à savoir les gîtes anthropiques (habitations, églises, ponts, tunnels, etc.), les gîtes arboricoles (trous de pics, fentes ou fissures étroites, écorces décollées) et les gîtes cavernicoles et rupestres (falaises, grottes, cavités souterraines).

Lors des prospections de terrains, **8 arbres** ont été identifiés comme favorables au **gîte des espèces arboricoles** et se retrouvent principalement au niveau de la forêt riveraine. Ces arbres présentent des loges de pics, des caries non refermées, des fissures et des décrochements d'écorce.

Enfin, la prospection des différentes anfractuosités existantes sur les culées et le mur de pierre ont permis d'identifier la présence de **deux colonies de Murin de Daubenton** *Myotis daubentonii* dans le **mur de pierre au nord** du site ainsi que des individus isolés.

Exemple de cavités favorables au gîte des chiroptères arboricoles observées sur site

Mur d'enceinte présentant des anfractuosités

Maternités de Murin de Daubenton dans des anfractuosités

Enfin, d'après les bases de données du BRGM, de Géorisques et de l'ITFF, de nombreux ouvrages civils existent dans le département du Tarn, à quelques kilomètres de l'aire d'étude. Ces lieux correspondent principalement à des souterrains et sont sensiblement favorables au gîte des espèces cavernicoles ou fissuricoles comme le **Minioptère de Schreibers** *Miniopterus schreibersii* qui peut effectuer de grands déplacements ou les Rhinolophes, qui ne se déplacent guère loin de leur gîte. Ces espèces sont ainsi pressenties en transit ou en chasse au regard de l'absence de gîte favorables (cave, grotte…) sur l'aire d'étude.

➢ **Prospections acoustiques**

Afin de mettre en évidence le cortège chiroptérologique fréquentant l'aire d'étude, un enregistreur automatique à ultrason a été placé sur la rive nord du site, entre le mur en pierre où gîtent les Murins de Daubenton et la ripisylve du Tarn, territoire de chasse d'intérêt. Au cours de la nuit d'écoute, onze espèces de chauves-souris ont pu être clairement identifiées utilisant l'aire d'étude. Il est à noter que la liste obtenue n'est pas tout de même pas exhaustive du fait d'un enregistrement réalisé sur une nuit tandis que de nombreuses espèces sont capables d'utiliser le site tout au long de l'année. De ce fait la liste des espèces considérées comme présentes sur le site prendra en compte non seulement les espèces contactées, mais aussi les espèces citées dans la bibliographie pour lesquelles des habitats favorables ont été observés sur l'aire d'étude.

L'enregistrement de la nuit permet tout d'abord d'apprécier la forte activité présente sur le site et notamment au niveau des forêts riveraines du site. En effet, 6 espèces ont été contactées avec des niveaux d'activité forts à très forts juste sur une nuit d'enregistrement. Parmi ces espèces est retrouvé le cortège plutôt classique des Pipistrelles dont la **Pipistrelle de Kuhl** *Pipistrellus kuhlii*, une des espèces les plus fréquemment rencontrée dans le sud de la France et dont les effectifs commencent également à se répandre dans le nord et en Belgique. Au regard des populations stables et en expansion de cette dernière, elle est considérée comme « préoccupation mineure » et est considérée comme à enjeu **faible** de conservation. Elle s'adapte ainsi à de nombreux milieux pour chasser et notamment transiter en milieu ouvert grâce

à son vol en hauteur qui lui permet de se dédouaner des structures boisées linéaires. La **Pipistrelle commune** *Pipistrellus pipistrellus* et la **Pipistrelle pygmée** *Pipistrellus pygmaeus* présentent une plus forte activité. Ces deux espèces partagent des niches fréquentielles proches mais distinctes lorsque les aires de répartition se recouvrent. Bien que la Pipistrelle commune affiche un déclin dans certaines régions de France et que son statut soit actuellement considéré comme « quasi-menacé », elle reste une des espèces les plus fréquemment rencontrées en Occitanie et son adaptabilité à utiliser tous les milieux existants en fait une espèce très plastique. Elle sera néanmoins considérée à enjeu de conservation **modéré** selon son statut. La Pipistrelle pygmée connait une répartition plus méditerranéenne et semble plus spécialisée dans ses milieux de chasse que ses cousines. La présence de milieux aquatiques proches de milieux boisés semble avoir une forte importance pour l'espèce qui gîte en cavité arboricole en période estivale mais également dans les habitations. Au regard de sa répartition très morcelée en France, l'espèce est considérée comme à enjeu **modéré** de conservation.

Noctule commune (hors site – Naturalia)

Pipistrelle pygmée (hors site – Naturalia)

Sans surprise, une forte activité de Murin de Daubenton a également été enregistrée, s'expliquant par la présence des colonies dans le mur de pierre à proximité mais l'espèce est également connue pour giter dans les cavités arboricoles. Ce murin est une espèce dite « pêcheuse » car hautement spécialisée dans la chasse à la surface de l'eau. Ses populations auraient tendance à augmenter ces dernières années, son enjeu de conservation est cependant considéré comme **modéré**.

Les deux autres espèces utilisant le site de manière très active sont des espèces affectionnant la proximité des milieux humides et aquatiques pour chasser. Il s'agit de la **Noctule de Leisler** *Nyctalus leisleri* et de la **Noctule commune** *Nyctalus noctula*, cette dernière voit par ailleurs ses populations décliner de plus de 80% sur le territoire français et son statut est à présent classé comme « vulnérable » par l'UICN. Leur enjeu de conservation est respectivement considéré comme **modéré** et **fort**.

Parmi toutes ces espèces, les enregistrements de contacts se sont effectués soit sur la nuit entière soit pour certaines espèces comme la Noctule commune en début et fin de nuit. Ce type d'activité, commençant dès la tombée de la nuit et jusqu'à l'aube, pourraient signifier la présence d'individus en gîte sur le site d'étude, notamment pour ces espèces qui sont toutes arboricoles.

Parmi les autres espèces contactées, la **Sérotine commune** *Eptesicus serotinus* est présente en chasse sur le site. L'espèce semble afficher une chute sans variation géographique de ses effectifs en France et a vu son statut passé en « quasi-menacé ». Son enjeu de conservation sur site est jugé **modéré**.

Enfin, des contacts ponctuels d'individus en transit ont été enregistrés de la part de plusieurs espèces : l'**Oreillard gris** *Plecotus austriacus*, une espèce adepte de la chasse en prairies, le **Grand rhinolophe** *Rhinolophus ferrumequinum* et le **Petit Rhinolophe** *Rhinolophus hipposideros* qui utilisent les structures végétalisées linéaires pour rallier leurs territoires de chasse depuis leur gîte. Les Rhinolophes sont des espèces qui ont tendance à chasser relativement proche de leur gîte, ce dernier doit probablement se trouver dans un souterrain ou dans une habitation. Pour finir, le Minioptère de Schreibers a été également contacté en transit sur le site qu'il utilise principalement comme corridor.

Grand Rhinolophe (hors site – Naturalia)

Oreillard gris (hors site – Naturalia)

Tableau 18 : bilan des résultats acoustiques sur site

Espèce	Statut local sur la nuit d'écoute	Nombre de contacts (Niveau d'activité)
Sérotine commune	Transit, chasse, gîte potentiel	12 (Modérée)
Minioptère de Schreibers	Transit	2 (Faible)
Murin de Daubenton	Transit, chasse, gîte potentiel	330 (Forte)
Noctule de Leisler	Transit, chasse, gîte potentiel	1019 (Très forte)
Noctule commune	Transit, chasse, gîte potentiel	31 (Forte)
Pipistrelle de Kuhl	Transit, chasse, gîte potentiel	1036 (Forte)
Pipistrelle commune	Transit, chasse, gîte potentiel	2551 (Forte)
Pipistrelle pygmée	Transit, chasse, gîte potentiel	619 (Forte)
Oreillard gris	Transit, chasse, gîte potentiel	3 (Modérée)
Grand Rhinolophe	Transit	1 (Faible)
Petit Rhinolophe	Transit	2 (Modérée)

Comme énoncé plus haut, d'autres espèces dont les habitats sont favorables à leur cycle biologique et mentionnées dans la bibliographie sont également pressenties sur le site. C'est le cas de la **Barbastelle d'Europe** *Barbastellus Barbastella*, une espèce de lisière et appréciant la proximité des points d'eau ainsi que le **Murin d'Alcathoé** *Myotis alcathoe*, au caractère très forestier mais dont les milieux humides et aquatiques lui sont favorables également. Il a été identifié comme espèce il y a seulement quelques années et les populations sont encore peu connues. Son caractère quasi-exclusivement forestier en fait une espèce fragile, son enjeu de conservation est donc jugé comme **fort**.

- **Fonctionnalités écologiques**

Comme décrit dans la partie « Habitats favorables aux chiroptères », les différentes structures linéaires du paysage forment des corridors servant au déplacement des espèces : alignements d'arbres, haies, cours d'eau voire fossés, lisières arborées voire entités forestières pour certaines. La rivière du Tarn représente un corridor majeur à l'échelle départementale et régionale pour le déplacement des chiroptères. Les ripisylves améliorent également l'attractivité et l'utilisation de ce corridor par de nombreuses espèces ne pouvant se dédouaner de structures linéaires végétalisées comme les Rhinolophes dont les émissions sonores sont de faibles intensités et ont une portée de quelques mètres. Plusieurs cours d'eau existent également aux alentours, partant du Tarn et pour lesquels sont accompagnés également d'une ripisylve, favorable au déplacement des individus entre gîtes et territoires de chasse formés notamment par les réservoirs boisés.

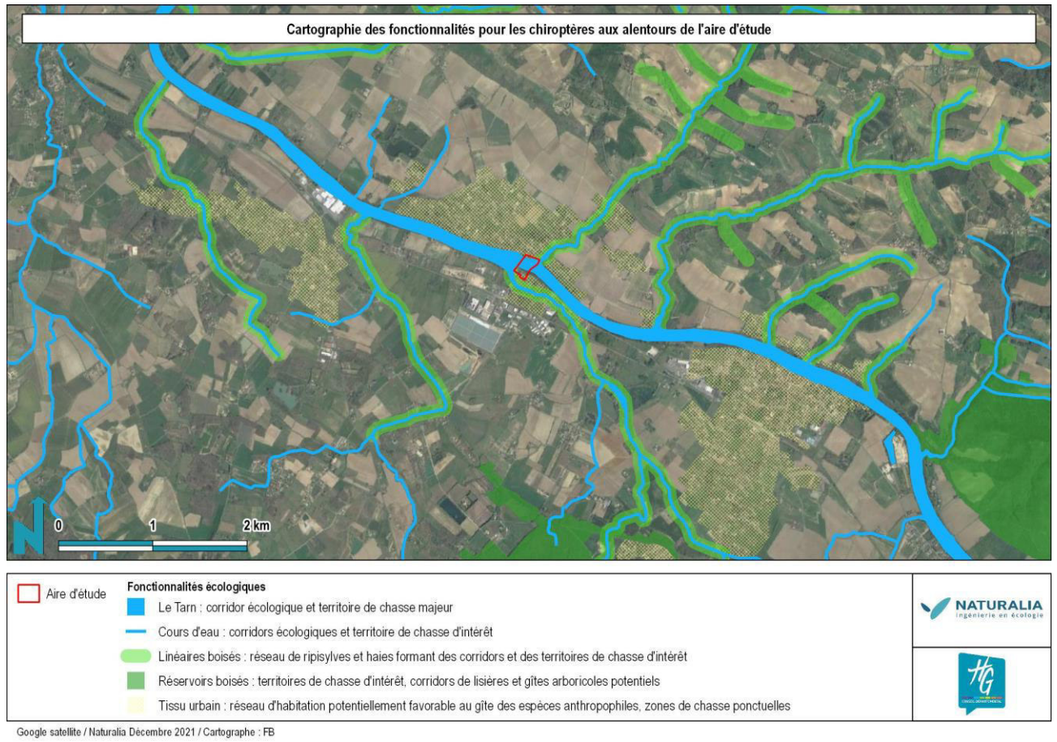


Figure 67 : cartographie des fonctionnalités écologiques aux alentours de l'aire d'étude

Tableau 19 : espèces de chiroptères avérées et pressenties l'aire d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Enjeu local et statut	Effectifs observés
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Strict	-	LC	Modéré	Chasse et gîte potentiel	-
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	NT	Modéré	Chasse et gîte arboricole potentiel	12 contacts
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Chasse et gîte rupestre avéré, gîte arboricole potentiel	2 maternités, 1 ind. isolé, 330 contacts
Murin d'Alcathoé	*Myotis alcathoe*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Fort	Chasse et gîte arboricole potentiel	-
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	VU	Fort	Chasse et gîte arboricole potentiel	31 contacts
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	NT	Modéré	Chasse et gîte arboricole potentiel	1019 contacts
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Chasse et gîte arboricole potentiel	619 contacts
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	NT	Modéré	Chasse et gîte potentiel	2551 contacts
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Faible	Chasse et gîte potentiel	1036 contacts
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Chasse et gîte potentiel	3 contacts
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Transit et chasse	1 contact
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Transit et chasse	2 contacts
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	VU	Très fort	Transit et chasse	2 contacts

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **N2000** : Natura 2000 / **DHFF** (II & IV : Annexes) : Directive Habitat-Faune-Flore / **ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF en région / **LRR & LRN** : Liste Rouge Régionale et Nationale ; **VU** = Vulnérable ; **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure ; ind. = individus*

Synthèse des enjeux chiroptères : les habitats présents sur l'aire d'étude présentent globalement un fort intérêt pour les chauves-souris : la combinaison du cours du Tarn et des forêts riveraines abritant des arbres à cavités forme un corridor écologique majeur, une ressource en proies abondantes et des gîtes arboricoles pour de nombreuses espèces. Le mur d'enceinte sur la rive nord et la culée du pont rive sud présentent également des anfractuosités très favorables à l'installation de colonies, dont deux maternités de Murin de Daubenton ont été observées en période estivale. **Globalement les enjeux pour les chiroptères sont faibles à forts.**

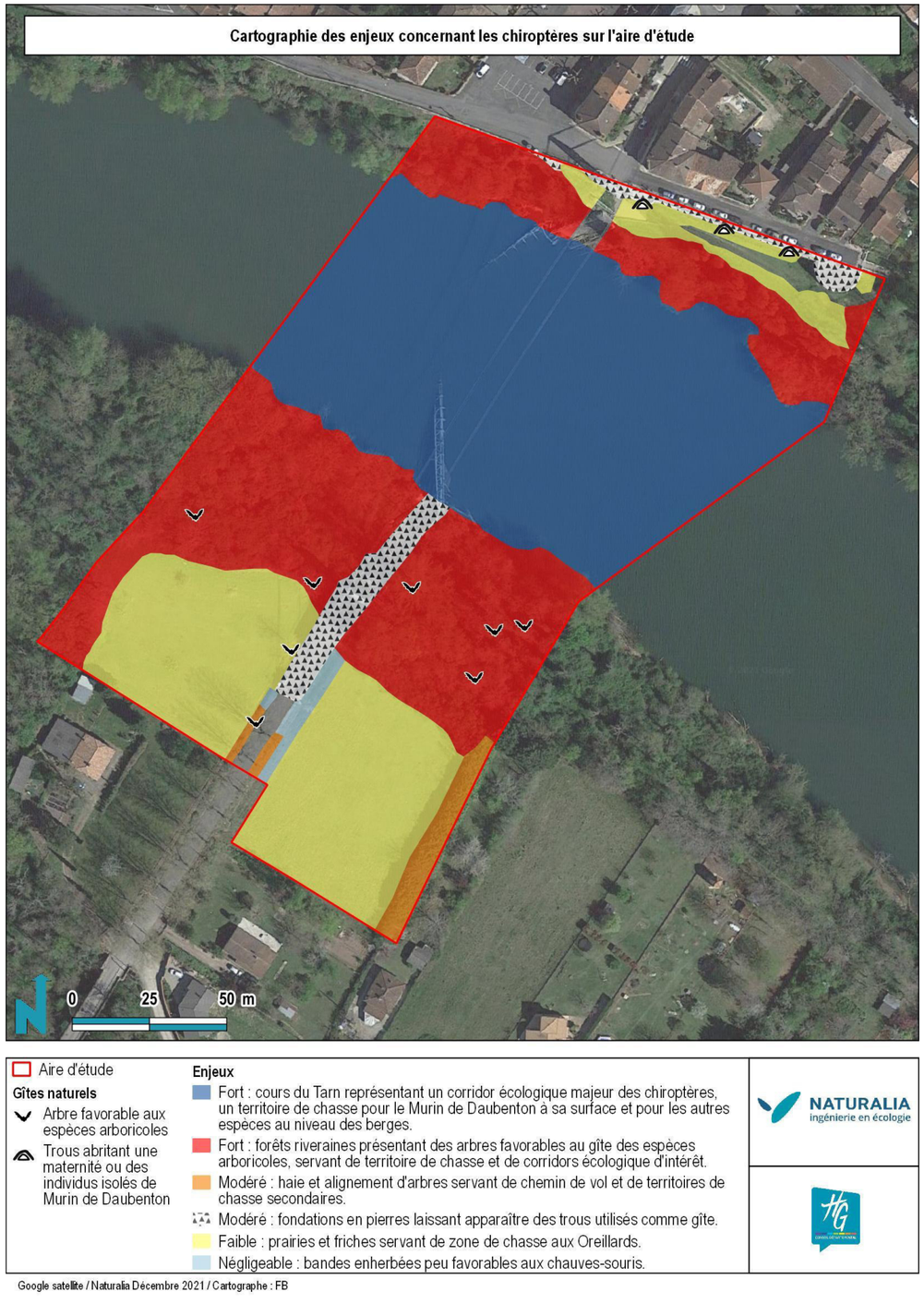


Figure 68 : localisation des enjeux concernant la chiroptérofaune sur l'aire d'étude

VII.4.4 REPTILES

VII.4.4.1 Analyse de la bibliographie

Les données pour les reptiles proviennent principalement des bases de données régionales Web'Obs et Biodiv'Occitanie. Les bases de données nationales (INPN, Observado) ont également été consultées. Le tableau ci-après présente les espèces de reptiles mentionnées sur les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières.

Tableau 20 : liste des espèces de reptiles citées à proximité de l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection
Hierophis viridiflavus	Couleuvre verte et jaune	PN (Art. 2)
Natrix helvetica	Couleuvre helvétique	PN (Art. 2)
Natrix maura	Couleuvre vipérine	PN (Art. 2)
Lacerta bilineata	Lézard à deux raies	PN (Art. 2)
Podarcis muralis	Lézard des murailles	PN (Art. 2)

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale*

VII.4.4.2 Expertise sur site des peuplements et habitats d'espèces

Les reptiles sont des animaux ectothermes : leur température corporelle, et donc leur activité, dépend de la température de leur environnement. Cette particularité physiologique incite ces espèces à rechercher des microhabitats hétérogènes, présentant une alternance entre des zones ouvertes et / ou ensoleillées, et des zones fermées, cachettes ou refuges leur permettant de se mettre à l'abri à la moindre alerte. Dès lors, les écotones, haies, et tas de matériaux (pierres, bois ou autres) forment des microhabitats particulièrement favorables à ces espèces. Outre ces exigences générales, chaque espèce possède ses propres exigences, qui sont liées à leur température optimale, leur taille, leur mode de vie ou encore leur régime alimentaire.

Les boisements ripisylvatiques du Tarn constituent des milieux d'intérêt pour le repos hivernal des reptiles. Les lisières forestières et buissonnantes sont quant à elles appréciées pour la thermorégulation.

Boisements favorables au repos hivernal des reptiles

Lisières ensoleillées favorables à la thermorégulation

Toutes les espèces recensées dans la bibliographie sont susceptibles de fréquenter l'aire d'étude. Parmi celles-ci, le **Lézard des murailles** *Podarcis muralis* a été observé à plusieurs reprises en bordure de fourrés, sur les abords du pont effondré, ainsi que sur le mur du Quai du Lavoir dont les cavités sont particulièrement propices au refuge. Cette espèce ubiquiste fréquentant une large gamme d'habitats, y compris urbanisés, possède un enjeu **faible** de conservation.

Mur du Quai du Lavoir pourvu de cavités favorables au refuge du Lézard des murailles et individu sur site

Adepte des couverts végétaux denses recevant un bon ensoleillement, la **Couleuvre verte et jaune** *Hierophis viridiflavus* peut également se rencontrer dans des milieux urbains ou en berges de cours d'eau. Les habitats présents au sein de l'aire d'étude pourraient tout à fait lui convenir. Le **Lézard à deux raies** *Lacerta bilineata* fréquente des milieux bien végétalisés et ensoleillés, et apprécie particulièrement les lisières de haies et de boisements. Ces deux espèces communes possèdent un enjeu **faible**.

Certaines espèces possèdent des spécificités dans le choix de leur habitat. C'est le cas de la **Couleuvre helvétique** *Natrix helvetica* et de la **Couleuvre vipérine** *Natrix maura*, inféodées aux milieux aquatiques notamment en raison de leur alimentation composée essentiellement de poissons et d'amphibiens. Ces couleuvres aquatiques sont essentiellement pressenties en bordure du Tarn et dans les boisements attenants. A noter qu'une couleuvre a été aperçue en fuite dans un tas de bois à proximité du pont effondré, au sud de l'aire d'étude. L'observation trop furtive n'a pas permis l'identification de l'espèce. La Couleuvre helvétique présente un enjeu de conservation **faible** tandis que la Couleuvre vipérine, considérée comme quasi-menacée en France, possède un enjeu **modéré**.

Berges du Tarn favorables aux couleuvres aquatiques

Branchages favorables au refuge des reptiles (observation d'une couleuvre en fuite)

Tableau 21 : espèces de reptiles avérées et pressenties sur l'aire d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu local	Effectifs observés
Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Cycle complet	1 obs.*
Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	PN (Art. 2)	-	-	LC	LC	Faible	Cycle complet	1 obs.*
Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	PN (Art. 2)	-	-	LC	NT	Modéré	Cycle complet	1 obs.*
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	PN (Art. 2)	DHFF IV	-	NT	LC	Faible	Cycle complet	-
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	PN (Art. 2)	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Cycle complet	> 25 ind.

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **DHFF** (IV : Annexe) : Directive Habitat-Faune-Flore / **ZNIEFF :** Déterminant ZNIEFF en région / **Liste rouge Nat.** / **Rég.** : Liste rouge Nationale/Régionale : **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure / **obs.** : observations ; **ind.** : individus ; * : observation d'une couleuvre en fuite n'ayant pas pu être clairement identifiée.*

Synthèse des enjeux reptiles : Le site d'étude présente des boisements, fourrés et lisières favorables à l'accomplissement du cycle biologique de nombreuses espèces communes de reptiles. Cinq espèces sont pressenties sur le site, dont une a été contactée lors des inventaires : le Lézard des murailles. Les berges du Tarn sont attractives pour les couleuvres aquatiques tandis que les milieux boisés constituent des lieux de repos hivernal pour l'ensemble des espèces. **Globalement les enjeux pour les reptiles sont faibles à modéré.**

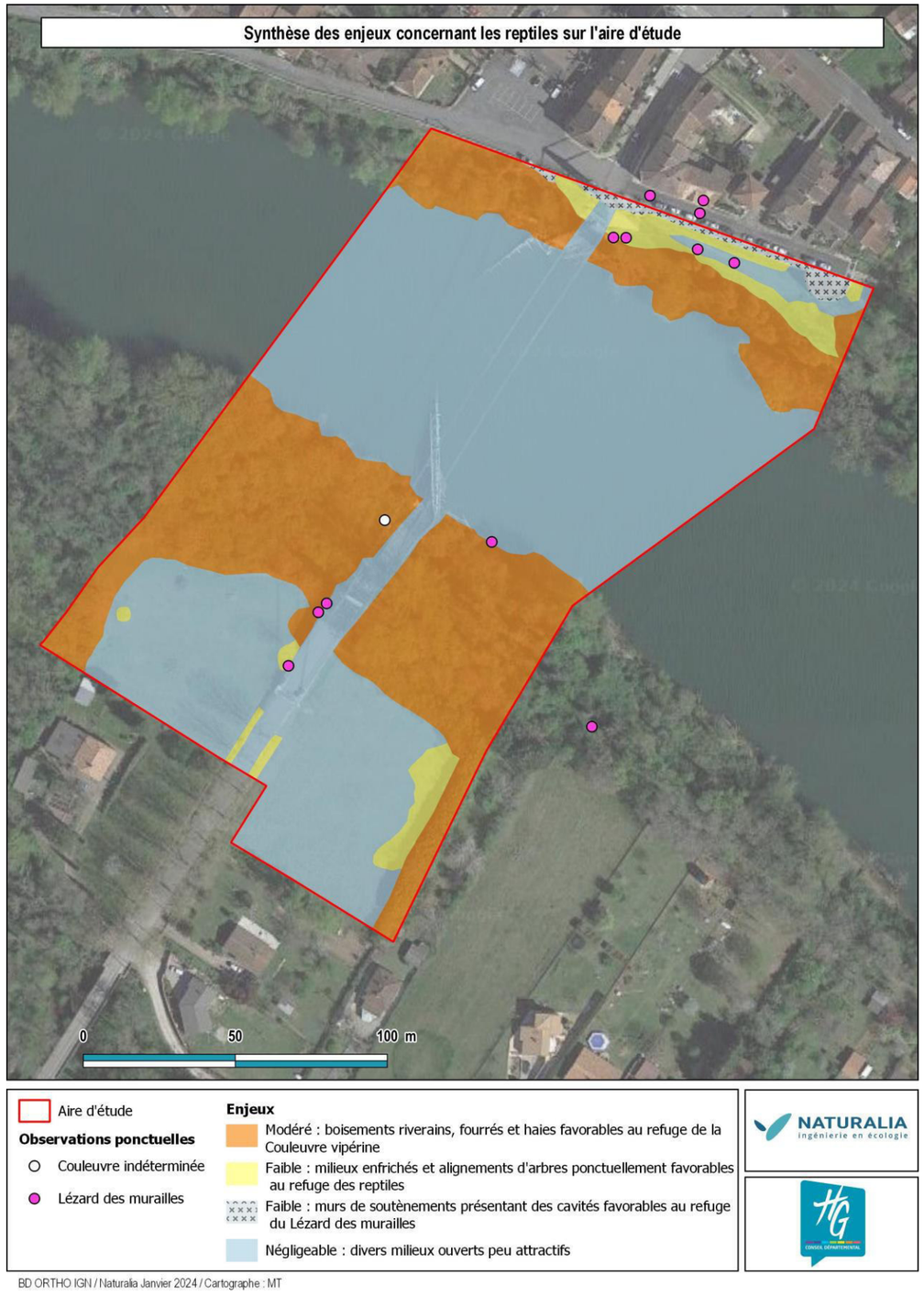


Figure 69 : localisation des enjeux concernant les reptiles sur l'aire d'étude

VII.4.5 AMPHIBIENS

VII.4.5.1 Analyse de la bibliographie

Les données pour les amphibiens proviennent principalement des bases de données régionales Web'Obs et Biodiv'Occitanie. Les bases de données nationales (INPN, Observado) ont également été consultées. Le tableau ci-après présente les espèces d'amphibiens mentionnées sur les communes de Mirepoix-sur-Tarn et de Bessières.

Tableau 22 : liste des espèces d'amphibiens citées à proximité de l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection
Epidalea calamita	Crapaud calamite	PN (Art. 2)
Bufo spinosus	Crapaud épineux	PN (Art. 3)
Pelophylax sp.	Grenouille verte indéterminée	PN (Art. 2, 3 ou 5)
Hyla meridionalis	Rainette méridionale	PN (Art. 2)

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale*

VII.4.5.2 Expertise sur site des peuplements et habitats d'espèces

Les amphibiens sont dépendants de la présence de milieux humides pour la reproduction et l'accomplissement de leur métamorphose. Une fois cette dernière terminée, la dépendance à l'eau varie selon les espèces. En phase terrestre, certaines peuvent se disperser dans des milieux secs, passer l'hiver dans les boisements abrités sous des pierres ou des tas de bois morts tandis que d'autres espèces restent dépendantes de la présence de l'eau.

Le principal milieu aquatique du site est constitué par le Tarn qui traverse l'aire d'étude. Le débit de cette rivière est relativement important ce qui n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens recensés dans la bibliographie, ceux-ci nécessitant des points d'eau stagnants voire faiblement courants pour certaines espèces. Les berges, très abruptes et difficiles d'accès, ont toutefois été prospectées par précaution lorsque cela était possible mais aucun individu n'a été relevé.

Au nord-est de l'aire d'étude, un ancien lavoir faiblement rempli en eau et envahi de lentilles aquatiques abrite deux espèces d'amphibiens peu exigeantes dans le choix de leur habitat de reproduction. Des individus du genre Pelophylax, très certainement des **Grenouilles rieuses** *Pelophylax ridibundus*, ont été observés. Cette espèce considérée comme introduite possède un enjeu de conservation **négligeable**. Bien que non recensé dans la bibliographie, plus d'une dizaine d'individus de **Triton palmé** *Lissotriton helveticus* ont également été contactés dans ce lavoir. En préoccupation mineure au niveau national et régional, cette espèce commune présente un enjeu **faible**.

Ancien lavoir au nord-est de l'aire d'étude

Triton palmé recensé dans le lavoir

Grenouille verte au sens large observée dans le lavoir

Les boisements bordant le Tarn sont de manière générale favorables au repos et à l'hivernage des amphibiens. Les trois autres espèces mentionnées dans la bibliographie communale ne sont pas pressenties pour leur reproduction sur le site en raison de l'absence constatée de points d'eau favorables, mais pourraient tout à fait fréquenter les milieux arborés en période hivernale.

Boisement et fourrés favorables au refuge des amphibiens en phase terrestre

Il s'agit de la **Rainette méridionale** *Hyla meridionalis*, du **Crapaud épineux** *Bufo spinosus* et du **Crapaud calamite** *Epidalea calamita*, tous possédant un enjeu **faible** de conservation (en préoccupation mineure à l'échelle nationale et régionale).

La Rainette méridionale côtoie essentiellement des eaux stagnantes de faible profondeur tels que des mares, des ornières, des fossés, et se retrouve régulièrement sur les abords des piscines des particuliers. Cet amphibien arboricole a par ailleurs été entendu au niveau des habitations situées à proximité immédiate du site ce qui laisse présager son hivernation dans les milieux boisés de l'aire d'étude.

Ubiquiste, le Crapaud épineux se rencontre dans une grande variété d'habitats, y compris anthropisés, et se reproduit dans des milieux aquatiques divers et variés, y compris à faible courant. Un individu victime de la circulation a été recensé sur la route D15 en bordure du Tarn, à environ 2 km de la zone d'étude. La présence du Crapaud épineux est possible au sein du site étudié.

Enfin, le Crapaud calamite est une espèce pionnière inféodée aux milieux ouverts (prairies, cultures, pelouses…) où il recherche des pièces d'eau temporaires nécessaires à sa reproduction (ornières, flaques…). De tels habitats sont présents aux alentours de la zone d'étude ce qui laisse présager la fréquentation du site par cette espèce.

Tableau 23 : espèces d'amphibiens avérées et pressenties sur l'aire d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu local	Effectifs observés
Crapaud épineux	*Bufo spinosus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit, alimentation et hivernage	-
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	LC	LC	Faible	Transit, alimentation et hivernage	-
Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	LC	LC	Faible	Transit, alimentation et hivernage	2 obs. (<200m hors site)
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	LC	LC	Faible	Cycle complet	> 10 ind.
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	PN (Art. 3)	DHFF V	-	NAa	LC	Négligeable	Cycle complet	> 20 ind.

***PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **DHFF** (IV & V : Annexes) : Directive Habitat-Faune-Flore / **ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF en région / **Liste rouge** (**Nat.** / **Rég.** : Nationale / Régionale) : **LC** = Préoccupation mineure ; **NAa** = Non applicable car introduite / **obs.** = observations ; **ind.** = individus*

Synthèse des enjeux amphibiens : le site d'étude n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens. En effet, le seul milieu aquatique existant est constitué par le Tarn qui présente un courant fort et des berges très abruptes, non attractifs pour le taxon considéré. Néanmoins, l'ancien lavoir situé au nord-est semble convenir pour la reproduction de deux espèces communes peu exigeantes à enjeu respectivement faible et négligeable : le Triton palmé et la Grenouille rieuse. Les boisements bordant la rivière sont quant à eux propices à l'hivernage des amphibiens. Les trois autres espèces à faible enjeu recensées en bibliographie (Crapaud épineux, Crapaud calamite et Rainette méridionale) sont pressentis dans les milieux boisés en phase terrestre. **Globalement les enjeux pour les amphibiens sont faibles.**

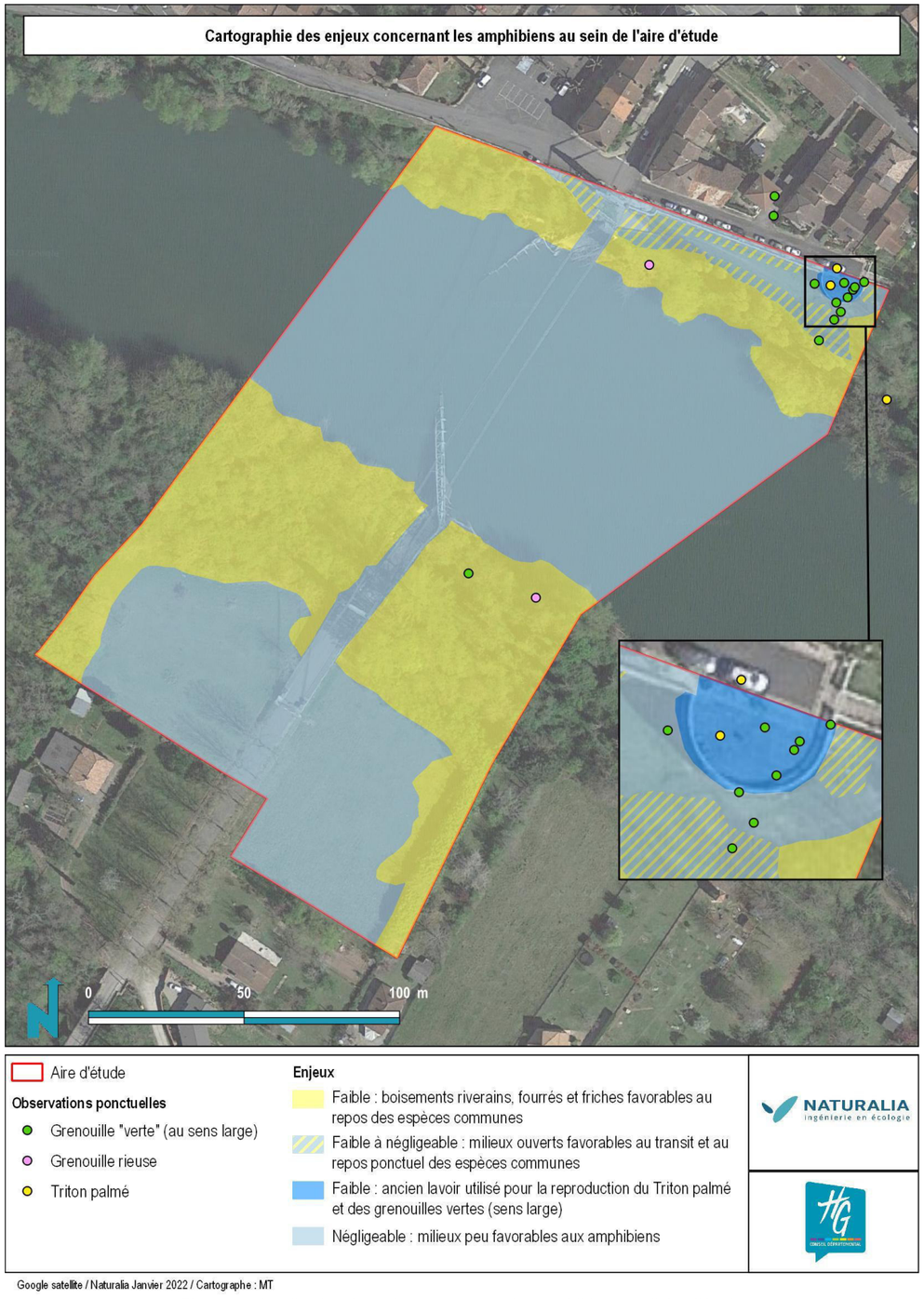


Figure 70 : localisation des enjeux concernant les amphibiens sur l'aire d'étude

VII.4.6 OISEAUX

VII.4.6.1 Analyse de la bibliographie

Les données issues de l'analyse bibliographique proviennent des bases de données consultables en ligne WebObs, Biodiv'Occitanie, Faune France ainsi que les données de l'INPN et du SINP. Les communes concernées par l'analyse bibliographique sont Mirepoix-sur-Tarn et Bessières.

Parmi les 129 espèces recensées, 27 peuvent trouver des conditions de nidification sur le site ou à proximité immédiate.

Les espèces mentionnées en bibliographie peuvent utiliser de différentes manières la zone d'étude. Elles peuvent être en transit, en halte migratoire, en hivernage, en alimentation ou encore en reproduction. Ces éléments permettront de déterminer les enjeux du site et l'évaluation des potentialités. En effet, l'enjeu concernant une espèce qui utilise le site comme lieu de reproduction ne sera pas le même que pour une espèce ayant été observée en vol ou en alimentation. Le tableau en Annexe 9 présente l'ensemble des espèces concernées tirées de la bibliographie disponible.

VII.4.6.2 Expertise sur site des peuplements et habitats d'espèces

Les espèces présentes peuvent être distinguées en trois cortèges différents :

- Cortège des milieux humides et semi-aquatiques
- Cortège des milieux forestiers et buissonnants
- Cortège des milieux ouverts et anthropisés

➢ **Cortège des milieux humides et semi-aquatiques**

Les enjeux du site sont fortement liés à la présence du Tarn, tant par son linéaire de pleine eau où se nourrissent nombre d'espèces à préférences aquatiques que par la végétation de ripisylve qui la bordent sur ses berges.
Parmi les espèces patrimoniales remarquables se trouve le **Bihoreau gris** *Nycticorax nycticorax*, dont la présence a été confirmée par observation directe. Ce héron aux mœurs crépusculaire à fort enjeu régional, utilise potentiellement le site pour son transit, son alimentation et le repos, définissant un enjeu local **modéré**.
Plusieurs autres espèces ont également été observées en transit au-dessus de milieux propices à leur alimentation, au niveau de l'eau vive de la rivière ou de ses berges. Parmi elles se trouvent l'**Aigrette garzette** *Egretta garzetta*, la **Mouette rieuse** *Chroicocephalus ridibundus*, la **Sterne Pierregarin** *Sterna hirundo,* dont l'enjeu local est **faible** du fait de l'utilisation limitée du site pour leur alimentation.
Concernant les espèces patrimoniales pressenties, la **Grand aigrette** *Ardea alba* et le **Martin-pêcheur d'Europe** *Alcedo atthis* sont également considérés comme fréquentant le site en recherche de nourriture, et en enjeu localement **faible**.
Enfin, Il est également intéressant de noter le passage de 4 Guifettes moustac *Chlidonias hybrida*, espèce emblématique des zones humides dont l'aire de répartition est en expansion dans la région, son enjeu local est estimé comme faible.

Jeune Bihoreau gris (Naturalia – hors site)

Secteur de berge arboré favorable à la nidification et l'alimentation de l'avifaune patrimoniale

➢ **Cortège des milieux forestiers et buissonnants**

Les boisements, fourrés et autres haies buissonnantes caractérisant la partie sud du site constituent des habitats de reproduction et d'alimentation pour plusieurs espèces patrimoniales et protégées. Parmi elles se trouvent plusieurs espèces listées « vulnérables » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France, en raison d'une importante diminution de leurs effectifs lors des dernières décennies. C'est le cas du **Pic épeichette** *Dendrocopos minor*, amateur de boisements en bord de cours d'eau ou d'oiseaux comme le **Verdier d'Europe** *Carduelis chloris* et la **Tourterelle des bois** *Streptopelia turtur* qui affectionnent les boisements semi-ouverts pour leur reproduction. Ces trois espèces sont pressenties comme nicheuses sur site, et sont donc classées en enjeu local **modéré**. De même, le **Bouvreuil pivoine** *Pyrrhula pyrrhula* a été ponctuellement observé sur site. Il est cependant classé en enjeu **faible** localement du fait de son utilisation pressentie du site pour le transit et l'alimentation seulement.

La ripisylve est également un habitat très attractif pour le **Tarin des aulnes** *Spinus spinus*, lors de son hivernage. Il y constitue une enjeu local **faible**.

Le **Gobemouche noir** *Ficedula hypoleuca* est également fortement pressenti en halte migratoire, au niveau des boisements et des zones ouvertes limitrophes. L'espèce est vulnérable en France et son enjeu régional est modéré. Néanmoins, l'utilisation du site définit un enjeu local **faible** pour l'espèce.

Plus généralement, les habitats forestiers et buissonnants sont favorables à un cortège d'espèces communes sur un cycle biologique complet (nidification, migration et hivernage). Peuvent y être citées des espèces observées sur site telles : la Chouette hulotte *Strix aluco*, le Loriot d'Europe *Oriolus oriolus*, la Bouscarle de Cetti *Cettia cetti*, le Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*, la Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla,* le Pic épeiche *Dendrocopos major* ou encore le Roitelet à triple bandeau Regulus *ignicapilla*.

Végétation buissonnante dense au pied des aménagements urbain (rive nord)

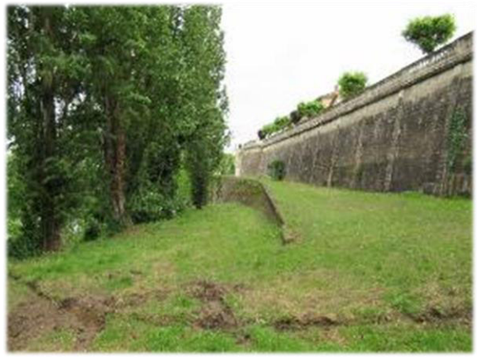
Ripisylve bordant la rive sud, milieu naturel indispensable à la présence d'espèces forestières

➢ **Cortège des milieux ouverts et anthropisés**

Les milieux ouverts comme les pelouses de berge ou les prairies en friches sont des milieux de prédilection pour l'alimentation de nombreuses espèces d'oiseaux. Plusieurs espèces patrimoniales fréquentent ces secteurs comme le **Milan noir** *Milvus migrans*, observé au niveau des zones ouvertes de l'aire d'étude, ou son cousin **Milan royal** *Milvus milvus* pressenti sur site. Malgré leurs enjeux régionaux respectivement modéré et fort, ils sont tous deux considérés en enjeu local **faible** du fait de leur utilisation d'une partie restreinte du site pour leur recherche de nourriture uniquement.

D'autres espèces patrimoniales pressenties en transit et en alimentation sur les zones ouvertes représentent un enjeu de conservation **faible** sur l'aire d'étude. C'est notamment le cas de la **Chevêche d'Athéna** *Athene noctua*, petite chouette aux préférences diurnes, de la **Huppe fasciée** *Upupa epops* ou encore de l'**Hirondelle rustique** *Hirundo rustica*.

Enfin, le mur de soutènement supérieur en rive droite, et plus précisément les cavités qu'il présente, constitue un site de nidification de choix pour diverses espèces cavicoles. Plusieurs couples d'Étourneaux sansonnets *Sturnus vulgaris* y ont ainsi été observés en nourrissage actif de leurs nichées. De plus, la présence d'une colonie nicheuse d'Hirondelle des fenêtres *Delichon urbicum* au niveau des bâtiments à proximité immédiate illustre la présence d'espèces à protégées à enjeu **faible** dont la reproduction est fortement liée au site d'étude.



Profil typique de la rive droite : linéaire de peupliers, pelouse rase et construction favorable aux cavicoles

Prairie bordée par une haie bocagère à proximité directe du chantier rive gauche

Tableau 24 : espèces d'oiseaux patrimoniales avérées et pressenties sur l'aire d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Enjeu local et statut	Effectifs
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	PN (Art. 3)	DO I	Sous conditions	NT	LC	Modéré	Transit / alimentation	7 individus
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	CR	NT	Fort	Transit / alimentation	1 individus
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	PN (Art. 3)	-	-	VU	VU	Modéré	Transit / alimentation	1 individus
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	VU	LC	Modéré	Transit / alimentation	-
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	PN (Art. 3)	-	-	CR	VU	Modéré	Halte migratoire	-
Grande Aigrette	*Ardea alba*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	-	NT	Modéré	Transit / alimentation	-
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	PN (Art. 3)	-	-	EN	NT	Modéré	Transit / alimentation	-
Huppe fasciée	*Upupa epops*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation	-
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	PN (Art. 3)	DO I	-	LC	VU	Modéré	Transit / alimentation	-
Milan noir	*Milvus migrans*	PN (Art. 3)	DO I	-	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation	2 individus
Milan royal	*Milvus milvus*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	EN	VU	Fort	Hivernant	-
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	PN (Art. 3)	DO II	Sous conditions	VU	NT	Modéré	Transit / alimentation	3 individus
Pic épeichette	*Dryobates minor*	PN (Art. 3)	-	-	LC	VU	Modéré	Reproduction	-
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	EN	LC	Modéré	Transit / alimentation	1 individus
Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	NT	LC	Modéré	Hivernant	-
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	DO II	Sous conditions	LC	VU	Modéré	Reproduction	-
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	PN (Art. 3)	-	-	LC	VU	Modéré	Reproduction	-

***PN** (Art. : Article) : Protection Nationale / **N2000** : Natura 2000 / **DO** (I / II : Annexes) : Directive Oiseaux / **ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF en région / **LRR&LRN** (Liste Rouge Régionale et Nationale) : **CR** = En danger critique ; **EN** = En danger ; **VU** = Vulnérable ; **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure*

Synthèse des enjeux ornithologiques : la ripisylve en rive sud possède un fort intérêt pour l'avifaune patrimoniale en reproduction localement et notamment pour le Pic épeichette, espèce discrète à enjeu modéré et fortement pressentie sur le site. Le Tarn et ses berges constituent également un milieu sensible à grand potentiel pour la biodiversité, et plus particulièrement pour l'alimentation des espèces des milieux aquatiques comme le Bihoreau gris observé sur site, ou encore la Sterne pierregarin et l'Aigrette garzette. Enfin, les ripisylves, les

fourrés et les aménagements urbains en rive nord représentent des zones d'intérêt pour la reproduction de l'avifaune commune mais protégée. **Globalement les enjeux pour les oiseaux sont faibles à modérés.**

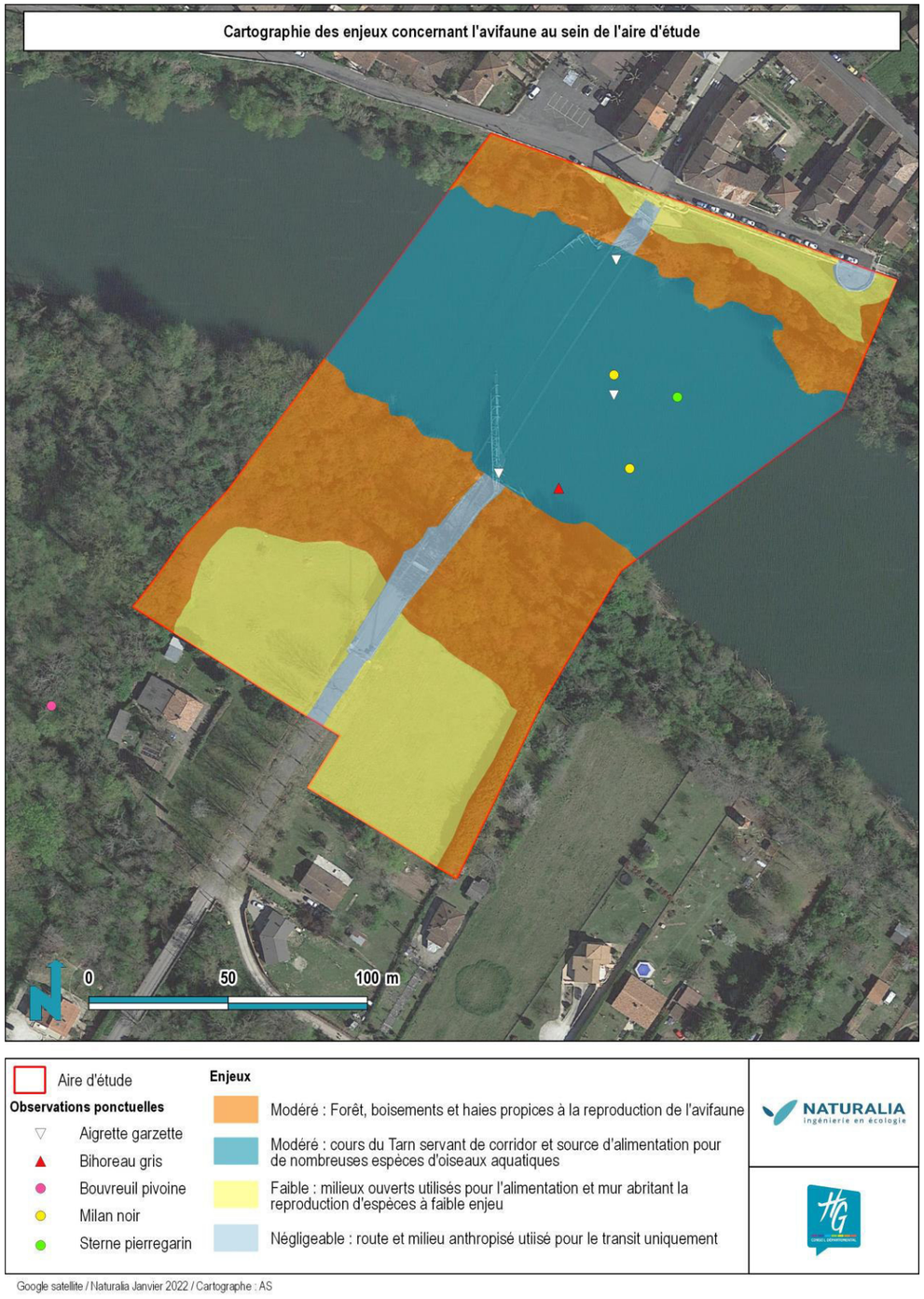


Figure 71 : localisation des enjeux concernant les oiseaux sur l'aire d'étude

VII.4.7 FRAYERES

VII.4.7.1 Consultations bibliographiques

Divers organismes ont été contactés pour évaluer la potentialité de présence de frayères d'espèces piscicoles à enjeux sur le Tarn, à proximité de l'ouvrage : la Fédération de pêche de la Haute-Garonne, l'AAPPMA de Mirepoix-sur-Tarn, l'association MIGADO, l'OFB, ainsi que Lilian Pacaux (hydrobiologiste chez Ocxo Environnement). Toutes ces structures ont répondu à notre demande, excepté la Fédération de pêche. En parallèle, les bases de données de l'INPN et de NAIADES ont été consultées, et des données cartographiques des espèces migratrices ont été obtenues sur le site ponapomi.ofb.fr.

Tableau 25 : liste des espèces de poissons citées à proximité de l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection
Alburnus alburnus	Ablette	-
Anguilla anguilla	Anguille d'Europe	OSPAR (Ann. V)
Barbus barbus	Barbeau commun	-
Blicca bjoerkna	Brème bordelière	-
Carassius gibelio	Carassin argenté	-
Cyprinus carpio	Carpe commune	-
Esox lucius	Brochet	PN (Art. 1)
Gambusia affinis	Gambusie, guppy sauvage	-
Gambusia holbrooki	Gambusie, poisson moustique	-
Gobio gobio	Goujon	-
Gymnocephalus cernuus	Grémille	-
Lepomis gibbosus	Perche soleil	-
Orconectes limosus	Ecrevisse Américaine	-
Perca fluviatilis	Perche commune	-
Procambarus clarkii	Ecrevisse de Louisiane	-
Pseudorasbora parva	Goujon asiatique	-
Rhodeus amarus	Bouvière	PN (Art. 1)
Rutilus rutilus	Gardon	-
Scardinius erythrophthalmus	Rotengle	-
Silurus glanis	Silure glane	-
Squalius cephalus	Chevesne	-

***OSPAR** (Ann. : Annexe) : Convention internationale pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est ; **PN** (Art. : Article) : Protection nationale*

VII.4.7.2 Analyse des potentialités

D'après l'arrêté préfectoral relatif aux inventaires des frayères et zones d'alimentation ou de croissance de la faune piscicole, seule la **Vandoise** *Leuciscus leuciscus* est signalée sur la portion du Tarn concernée par le projet. Néanmoins, aucune donnée ne mentionne cette espèce au sein de la bibliographie. Par ailleurs, la reproduction de la Vandoise est peu probable dans la zone d'étude en raison de la profondeur trop importante et du débit trop faible du cours d'eau.

Plus d'une vingtaine d'espèces piscicoles sont mentionnées en bibliographie, dont 5 sont des espèces exotiques envahissantes et 3 sont protégées : **l'Anguille** *Anguilla anguilla*, la **Bouvière** *Rhodeus amarus* et le **Brochet** *Esox lucius* :

- L'Anguille n'est pas à considérer en reproduction sur le site puisqu'elle se reproduit en mer. Néanmoins, elle utilise le milieu pour sa croissance tout au long de sa vie, jusqu'à plus de 10 ans pour les femelles ;
- La Bouvière nécessite des mollusques de la famille des *Unionidae* pour sa reproduction. Aucune donnée sur la présence de ces mollusques n'a été détectée sur le secteur. La reproduction de la Bouvière n'est donc pas pressentie ;
- Le Brochet requiert la présence de macrophytes en rive et/ou de la végétation à faible profondeur. Aucune frayère a Brochet n'est recensée sur l'aire d'étude dans la bibliographie, néanmoins sa reproduction ne peut être totalement écartée. Une expertise spécifique à la recherche de frayères à Brochets a donc été menée sur le tronçon concerné par le projet.

D'autres espèces telles que le Gardon, le Rotengle, la Brème ou encore la Perche, pourraient se reproduire également dans des herbiers, mais elles ne sont pas protégées et ne présentent aucun enjeu écologique.

VII.4.7.3 Recherche de frayères à Brochets

Une expertise sur site a été menée en bateau par le bureau d'étude Ocxo Environnement le 7 juin 2023. Le rapport complet est disponible en annexes.

Prospection des rives

Les deux rives du Tarn ont été prospectées sur une distance de 200 en amont et 400 m en aval du projet.

En rive droite, quelques herbiers de myriophylles et une zone avec des nénuphars ont pu être observés ainsi que des zones avec du bois mort. Sur cette rive, les berges sont verticales et végétalisées, mais n'offrent aucun point potentiel favorable à la reproduction du Brochet. En revanche, les zones à bois morts, peuvent servir de refuge à des adultes et de point de chasse à l'affut.

Les mêmes types d'habitats ont pu être observés en rive gauche. Quelques zones d'herbier à myriophylles et des zones de bois morts sont présentes en amont et en aval, et un grand herbier à myriophylles a pu être observé à l'aplomb immédiat du pont.
La berge est quasiment verticale et végétalisée, mais n'offre pas de zone propice à la reproduction. Une toute petite zone (environ 325 m en aval du pont) pourrait servir éventuellement pour la reproduction d'un couple de Brochet, sous réserve que les conditions hydrauliques (hauteur d'eau et vitesse de courant) soient favorables à l'implantation d'une ponte et que le couvert végétal ne dépérisse pas après submersion.

Zone ponctuellement favorable à la reproduction du Brochet en-dehors de l'aire d'étude

Analyse du débit du Tarn

Les débits du Tarn ont été relevés au niveau de la station de Rabastens (codifiée 04081101001) entre le 1er janvier 2015 et le 31 décembre 2021. Les résultats indiquent qu'il est probable que des montées d'eau, ou des crues d'intensités plus ou moins fortes, se produisent en février-mars, période de reproduction pour le Brochet.

Ainsi, outre le fait que les Macrophytes peuvent ne pas être suffisamment développés à cette période, les œufs, larves et Brochetons sont soumis à un risque d'emportement et de mortalité, dans ce chenal principal. Les vitesses de courant peuvent être fortes, le charriage important, et il n'y a pas de protection potentielle comme peut le proposer une annexe hydraulique, qui va permettre, notamment, un ralentissement des vitesses.

Synthèse des enjeux relatifs aux frayères : 4 espèces protégées sont mentionnées dans la bibliographie sur la portion du Tarn concernée par le projet : la Vandoise, l'Anguille, la Bouvière et le Brochet. Les 3 premières espèces ne sont pas considérées en reproduction aux abords de l'ouvrage en raison de leur phénologie (reproduction en mer pour l'Anguille) ou de conditions spécifiques non présentes sur la zone considérée (débit, profondeur, etc.). Les berges du Tarn sont très pentues, voire verticales, sur la zone concernée par le projet. Concernant le Brochet, la végétation herbacée, susceptible de servir d'habitat de reproduction est absente (hormis un point très localisé en rive gauche) et la zone du projet est située dans le chenal principal non propice à la présence de frayères, du fait de la vitesse importante de courant et des hauteurs d'eau variables. Les conditions hydromorphologiques ne sont donc pas satisfaisantes pour permettre le développement de frayères à Brochets.

VII.4.8 SYNTHESE DES ENJEUX FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

Le tableau suivant présente la synthèse des espèces patrimoniales et protégées sur l'aire d'étude :

Tableau 26 : synthèse des enjeux habitats sur l'aire d'étude

Code Corine	Intitulé Corine biotope ou propre à l'étude	Codes EUNIS	Surface de l'aire d'étude (ha)	Statut sur l'aire d'étude	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
24.1	Le Tarn	C2.3	1,33	Cours d'eau	Fort	Fort
31.8	Fourrés	F3.1	0,04	Formation préforestière d'arbustes	Faible	Faible
31.831	Ronciers	F3.131	0,01	Formation préforestière dominées par des ronces	Faible	Faible
37.2	Prairies humides eutrophes	E3.4	0,05	Formation herbacée assez dense et peu diversifiée	Faible	Faible
38	Bandes enherbés mésophiles	E2	0,02	Formation herbacée entretenue	Faible	Faible
38.2	Prairies mésophiles	E2.2	0,60	Formation herbacée peu dense et peu diversifiée	Faible	Faible
38.2 x 87.1	Tonsures mésophiles	E2.2 x I1.52	0,03	Formation herbacée rase peu diversifiée	Faible	Faible
44.3	Forêts riveraines de Frênes	G1.21	0,80	Bois riverain caducifolié	Modéré	Modéré
44.3	Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	G1.21	0,28	Bois riverain caducifolié	Modéré	Modéré
84.1	Alignements d'arbres	G5.1	0,01	Habitats d'origine anthropique	Faible	Faible
84.1	Arbres isolés	G5.1	0,01	Habitats d'origine anthropique	Faible	Faible
84.2	Haies	FA	0,05	Habitats d'origine anthropique	Faible	Faible
86	Bâti	J1	0,13	Habitats d'origine anthropique	Négligeable	Négligeable
86	Routes	J1	0,02	Habitats d'origine anthropique	Négligeable	Négligeable
87.1	Friches nitrophiles	I1.52	0,04	Formation herbacée assez dense et peu diversifiée	Faible	Faible

Tableau 27 : synthèse des enjeux liés aux espèces patrimoniales et / ou protégées faunistiques pressenties sur la zone d'étude

	Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Enjeu local et statut
Mammifères	Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	PN (Art. 2)	-	-	-	LC	Faible	Cycle complet
	Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	PN (Art. 2)	-	-	-	LC	Faible	Cycle complet
	Genette commune	*Genetta genetta*	PN (Art. 2)	DHFF V	-	-	LC	Faible	Cycle complet
	Martre des pins	*Martes martes*	-	DHFF V	Sous conditions	-	LC	Faible	Cycle complet
	Castor d'Europe	*Castor fiber*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Transit et alimentation
	Putois d'Europe	*Mustela putorius*	-	DHFF V	Sous conditions	-	NT	Modéré	Cycle complet
	Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Stricte	-	LC	Fort	Repos ponctuel
Chiroptères	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Strict	-	LC	Modéré	Chasse et gîte potentiel
	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	NT	Modéré	Chasse et gîte arboricole potentiel
	Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Chasse et gîte rupestre avéré, gîte arboricole potentiel
	Murin d'Alcathoé	*Myotis alcathoe*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Fort	Chasse et gîte arboricole potentiel
	Noctule commune	*Nyctalus noctula*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	VU	Fort	Chasse et gîte arboricole potentiel
	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	NT	Modéré	Chasse et gîte arboricole potentiel
	Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Chasse et gîte arboricole potentiel
	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	NT	Modéré	Chasse et gîte potentiel
	Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Faible	Chasse et gîte potentiel
	Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Chasse et gîte potentiel
	Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Transit et chasse
	Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	LC	Modéré	Transit et chasse
	Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	PN (Art. 2)	DHFF II & IV	Sous conditions	-	VU	Très fort	Transit et chasse
Reptiles	Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	PN (Art. 2)	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Cycle complet
	Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	PN (Art. 2)	-	-	LC	LC	Faible	Cycle complet
	Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	PN (Art. 2)	-	-	LC	NT	Faible	Cycle complet
	Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	PN (Art. 2)	DHFF IV	-	NT	LC	Faible	Cycle complet
	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	PN (Art. 2)	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Cycle complet
Amphibiens	Crapaud épineux	*Bufo spinosus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit, alimentation et hivernage
	Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	LC	LC	Faible	Transit, alimentation et hivernage
	Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*	PN (Art. 2)	DHFF IV	Sous conditions	LC	LC	Faible	Transit, alimentation et hivernage
	Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	LC	LC	Faible	Cycle complet
	Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	PN (Art. 3)	DHFF V	-	NAa	LC	Négligeable	Cycle complet
Oiseaux	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	PN (Art. 3)	DO I	Sous conditions	NT	LC	Modéré	Transit / alimentation
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	NT	LC	Faible	Transit / alimentation
	Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	CR	NT	Fort	Transit / alimentation
	Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	PN (Art. 3)	-	-	LC	NT	Faible	Reproduction
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	PN (Art. 3)	-	-	VU	VU	Modéré	Transit / alimentation
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Buse variable	*Buteo buteo*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	PN (Art. 3)	-	-	LC	VU	Faible	Transit / alimentation
	Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	VU	LC	Modéré	Transit / alimentation
	Choucas des tours	*Corvus monedula*	PN (Art. 3)	DO II	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Chouette hulotte	*Strix aluco*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Coucou gris	*Cuculus canorus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	PN (Art. 3, Art. 6)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	NT	Faible	Transit / alimentation
	Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	PN (Art. 3)	-	-	NT	LC	Faible	Transit / alimentation

Nom commun	Nom scientifique	Protection	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN	Enjeu intrinsèque	Enjeu local et statut
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Faible (reproduction)
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	PN (Art. 3)	-	-	CR	VU	Modéré	Halte migratoire
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	PN (Art. 3)	-	-	-	LC	Faible	Transit / alimentation
Grande Aigrette	*Ardea alba*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	-	NT	Modéré	Transit / alimentation
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
Guifette moustac	*Chlidonias hybrida*	PN (Art. 3)	DO I	-	-	VU	Négligeable	Transit
Héron cendré	*Ardea cinerea*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	PN (Art. 3)	-	-	VU	NT	Faible	Reproduction
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	PN (Art. 3)	-	-	EN	NT	Modéré	Transit / alimentation
Huppe fasciée	*Upupa epops*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Martinet noir	*Apus apus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	NT	Faible	Transit / alimentation
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	PN (Art. 3)	DO I	-	LC	VU	Modéré	Transit / alimentation
Mésange à longue queue	*#N/A*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Mésange charbonnière	*Parus major*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Milan noir	*Milvus migrans*	PN (Art. 3)	DO I	-	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation
Milan royal	*Milvus milvus*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	EN	VU	Fort	Hivernant
Moineau domestique	*Passer domesticus*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	PN (Art. 3)	DO II	Sous conditions	VU	NT	Modéré	Transit / alimentation
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Pic épeichette	*Dryobates minor*	PN (Art. 3)	-	-	LC	VU	Modéré	Reproduction
Pic noir	*Dryocopus martius*	PN (Art. 3)	DO I	Sous conditions	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
Pic vert	*Picus viridis*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	PN (Art. 3)	-	-	-	-	Faible	Hivernant
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	EN	LC	Modéré	Transit / alimentation
Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	NT	LC	Modéré	Hivernant
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	DO II	Sous conditions	LC	VU	Modéré	Reproduction
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	PN (Art. 3)	-	-	LC	VU	Modéré	Reproduction

***PN** (Art. : Article) : Protection Nationale / **N2000** : Natura 2000 / **DO** (I / II : Annexes) : Directive Oiseaux / **ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF en région / **LRR & LRN** : Liste Rouge Régionale & Nationale : **EN** = En danger ; **VU** = Vulnérable ; **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure*

Cartographie de synthèse des enjeux faune et flore sur l'aire d'étude

Aire d'étude Arbre gîte Cavités rupicoles

Enjeux

- Fort : le Tarn, domaine vital des mammifères semi-aquatiques, alimentation des oiseaux aquatiques et corridor pour les chiroptères
- Fort : boisement rivulaire servant de zone de repos et de reproduction pour de nombreuses espèces
- Modéré : haies et alignements d'arbres propices à la nidification d'oiseaux patrimoniaux et corridors pour les chiroptères
- Modéré : murs de soutènements présentant des cavités favorables aux oiseaux et aux chiroptères rupicoles et ancien lavoir (nord-est) favorable à la reproduction d'espèces communes d'amphibiens
- Faible : milieux ouverts servant de zone d'alimentation pour la faune

NATURALIA ingénierie en écologie

Google satellite / Naturalia Janvier 2022 / Cartographe : LB

Figure 72 : cartographie de synthèse des enjeux faune et flore sur l'aire d'étude

VIII. ÉVALUATION DES IMPACTS BRUTS DU PROJET

VIII.1. METHODOLOGIE D'ANALYSE DES IMPACTS

Pour l'évaluation des impacts des aménagements sur les espèces végétales et/ou animales identifiées dans l'état initial, un code est utilisé pour caractériser le niveau d'impact que subit chaque espèce :

Non significatif | Faible | Modéré | Fort | Très fort

Ce niveau d'impact est évalué en recoupant la sensibilité de l'espèce / de l'habitat et chaque composante du projet pouvant avoir un impact sur la biodiversité. Ces différents impacts sont évalués séparément à dire d'expert (qui découle des connaissances sur les exigences biologiques de l'espèce, attachement à un type d'habitat particulier, capacité de résilience, etc.), puis un niveau d'impact global est attribué pour chaque espèce / habitat, correspondant au niveau de l'effet le plus impactant (généralement la destruction d'individus et/ou du milieu). Il est impossible de fixer des seuils numériques exacts (pourcentage d'individus affectés, proportion de la surface d'habitat touchée) valables pour chaque taxon.

Le **niveau d'impact brut ne peut être supérieur au niveau d'enjeu local**, il peut en revanche être plus faible selon le niveau d'intensité de l'impact. Par exemple si la surface d'habitats détruits demeure faible par rapport aux surfaces favorables alentours, ou si la proportion d'individus pouvant être détruits est faible par rapport aux effectifs présents localement. Des impacts neutres ou positifs sont également envisageables dans de rares cas.

- **Nature des impacts**

L'aménagement prévu aura des impacts sur des individus d'espèces en présence, qu'elles soient animales ou végétales mais également sur leurs habitats.

- **Types d'impact**

Les impacts directs

Ce sont les impacts résultant de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels ou semi-naturels. Pour identifier les impacts directs, il faut tenir compte de l'aménagement lui-même mais aussi de l'ensemble des modifications directement liées (suppression de boisements, zones de dépôt, pistes de desserte, etc.). Ils sont susceptibles d'affecter les espèces de plusieurs manières :

➢ **Destruction de l'habitat d'espèces**

L'implantation d'un projet dans le milieu naturel ou semi naturel a nécessairement des conséquences sur l'intégrité des habitats utilisés par les espèces pour l'accomplissement des cycles biologiques. Les travaux peuvent notamment conduire à la diminution de l'espace vital des espèces présentes dans l'aire d'étude et sur le site d'implantation.

➢ **Destruction d'individus**

Il est possible que les travaux aient des impacts directs sur la faune et la flore présentes et causent la perte d'individus. Des travaux en période de reproduction auront un impact plus fort sur l'avifaune car ils toucheront aussi les individus à une période sensible (œufs, jeunes non volants…). Cet impact est d'autant plus important s'il affecte des espèces dont la conservation est menacée.

Les impacts indirects

Ce sont les impacts qui, bien que ne résultant pas directement de l'aménagement, en représentent les conséquences indirectes. Ils concernent aussi bien des impacts dus à la phase de chantier que des impacts persistant pendant la phase d'exploitation. Ils peuvent également affecter les espèces de plusieurs manières :

➢ **Dérangement**

Il comprend par exemple la pollution sonore (en phase de travaux). L'augmentation de l'activité engendrée par le chantier (bruit, circulation d'engins, installation des structures…) peut avoir pour conséquence d'effaroucher les espèces les plus craintives qui ont besoin d'une certaine tranquillité notamment à des périodes sensibles (hibernation, reproduction...).

➢ **Altération des fonctionnalités**

Le projet peut avoir des impacts sur la continuité écologique des milieux naturels notamment en détruisant des milieux d'intérêt non négligeable et les corridors écologiques fractionnant ainsi les habitats des espèces y évoluant.

- **Durée des impacts**

Les impacts temporaires

Il s'agit généralement d'impacts liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires…).

Les impacts permanents

Une fois le chantier terminé, une partie des impacts directs ou indirects vont perdurer le temps de l'exploitation. Ils sont liés à la phase de fonctionnement normale de l'aménagement ou des travaux ; ils sont considérés comme irréversibles.

Les impacts induits

Ils ne sont pas liés au projet lui-même, mais à d'autres aménagements ou à des modifications induites par le projet (ex : augmentation fréquentation d'un site à la suite de la création d'une voirie).

VIII.2. EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET

VIII.2.1 PREAMBULE

Les travaux de démolition de l'ouvrage existant ayant été réalisés en 2021, la démarche ERC n'a pas pu être mise en œuvre sur cette première phase. Les impacts bruts ici présentés ont néanmoins été évalués selon l'état initial établi, en considérant le milieu avant démarrage des travaux de démolition. De plus, les emprises du projet (chantier + exploitation), ayant été définies après réalisation des inventaires, elles sont très ponctuellement localisées en dehors de l'aire d'étude. De ce fait les enjeux ont été extrapolés sur la base des observations faites sur site, afin de prendre en compte l'ensemble des impacts du projet.

VIII.2.2 PERIMETRE PROJET RETENU POUR L'ANALYSE

Dans le cadre du projet de reconstruction du pont sur le Tarn, l'analyse des effets du projet sur l'environnement ainsi que les mesures proposées portent sur l'ensemble du projet tel que détaillé au chapitre IV. C'est-à-dire que l'analyse porte à la fois sur :

- Les impacts générés par la phase de démolition déjà réalisée dans le cadre des travaux d'urgence;
- Les impacts générés par la phase de reconstruction du futur ouvrage à venir (en phase travaux et exploitation)

L'emprise projet a bien pris en compte le cumul de ses deux phases afin de prendre en compte l'ensemble des impacts tels qu'illustrés sur la figure page suivante.

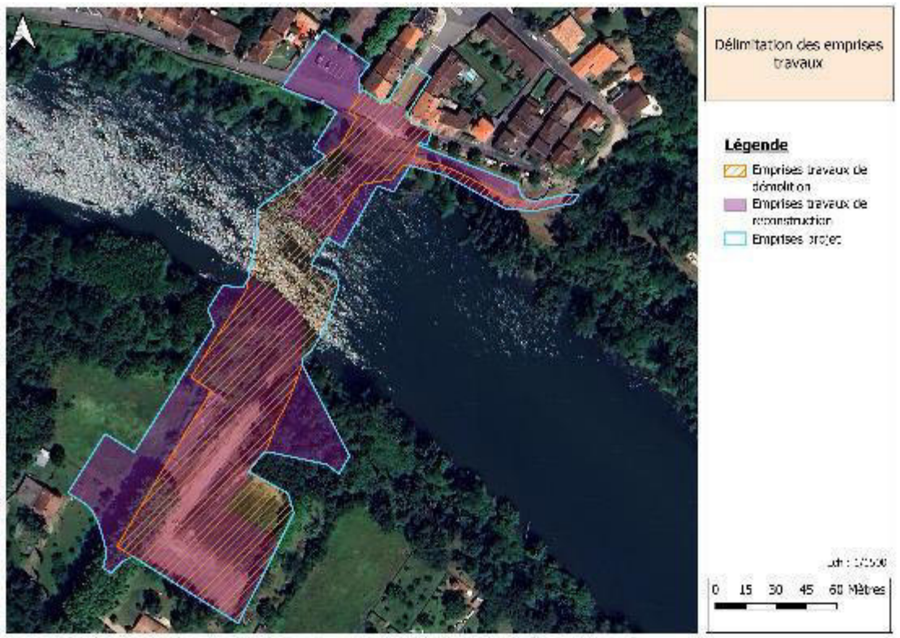


Figure 73 : délimitation des emprises projet cumulant la phase démolition et la phase reconstruction

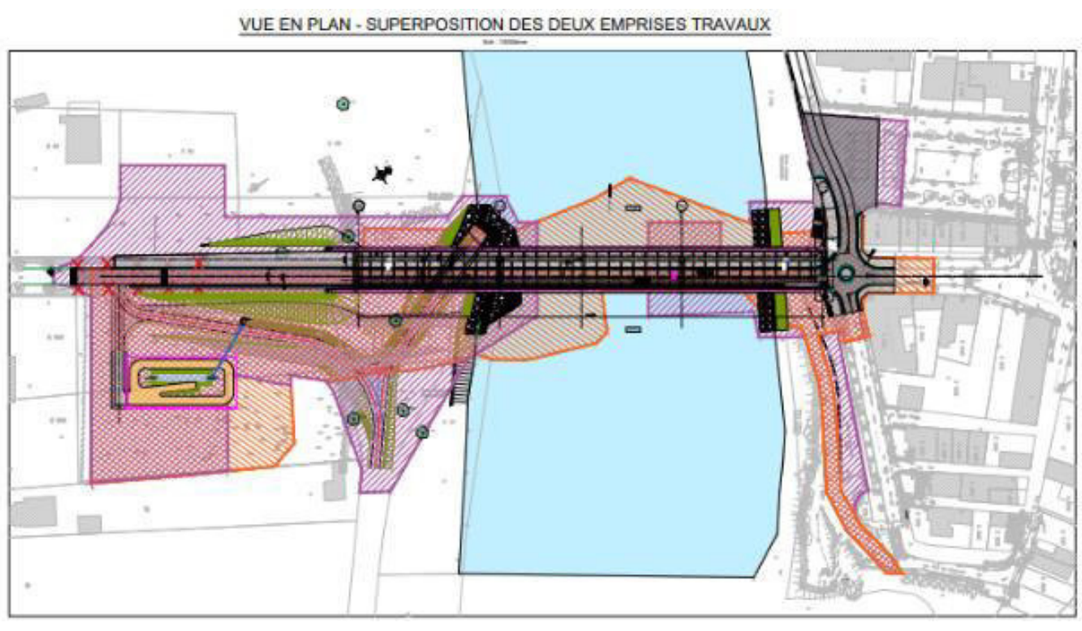


Figure 74 : superposition des emprises travaux de démolition, de reconstruction et des futurs aménagements

VIII.2.3 RESUME DES IMPACTS ATTENDUS

- **Phase chantier**

Les travaux de libération des emprises par débroussaillage, abattage et dessouchage puis terrassement représentent un risque de destruction d'individus et une destruction d'habitats d'espèces occupant ces secteurs (petite/moyenne faune, avifaune), ainsi qu'au niveau des habitats naturels. L'abattage de cinq arbres gîtes, en fonction de la période de réalisation, représente un risque important pour les individus qui s'y réfugient (chiroptères, oiseaux, petits mammifères…) si la chute n'est pas maîtrisée, et une perte de micro-habitats pour les différentes espèces cavicoles/arboricoles.

En rive droite, les travaux au niveau de la culée C3 nécessiteront également de modifier le mur de soutènement supérieur. Deux colonies de parturition de Murin de Daubenton ayant été identifiées dans les cavités de ce mur (dont une au niveau des emprises), ces travaux sont susceptibles d'entraîner la mort des adultes et des jeunes, ou uniquement des jeunes en cas d'abandon d'urgence par les femelles. Des femelles en transit ou des mâles solitaires ou grégaires d'autres espèces en gîte ponctuel, certaines espèces d'oiseaux en nidification (colonie avérée d'Etourneau sansonnet, Rougequeue noir…) ainsi que le Lézard des murailles pourraient également être concernés.

Les travaux réalisés dans le lit mineur du Tarn (utilisation d'une grue pour le retrait de l'ancien tablier et la mise en place des batardeaux pour les piles du nouvel ouvrage) ne représentent pas d'impact particulier pour la flore ou la faune, outre le dérangement éventuel des espèces utilisant ce milieu. Aucune frayère n'a été identifiée au sein de l'aire d'étude, la faune aquatique (poissons, Loutre) est capable de fuir ces interventions et l'altération du milieu par la création des piles ne représente pas une modification de l'habitat pouvant avoir de conséquence sur leur cycle biologique.

L'impact du projet sur les zones humides concerne la destruction des habitats humides représentés par la ripisylve (forêt riveraine de Frêne) pour la création de la rampe d'accès rive gauche et dégagement des emprises travaux, et la prairie humide à l'arrière de la ripisylve rive droite par l'aménagement d'une piste d'accès temporaire. Aucun impact indirect n'est attendu, le reste des surfaces d'habitats humides ne sera pas altéré puisqu'il s'agit de zones humides de type alluviales alimentées par le Tarn.

- **Phase exploitation**

La phase d'exploitation n'apportera pas de nuisance particulière par rapport à l'ancienne ouvrage hormis la présence d'un éclairage susceptible de déranger les espèces de chiroptères et d'oiseaux nocturnes.

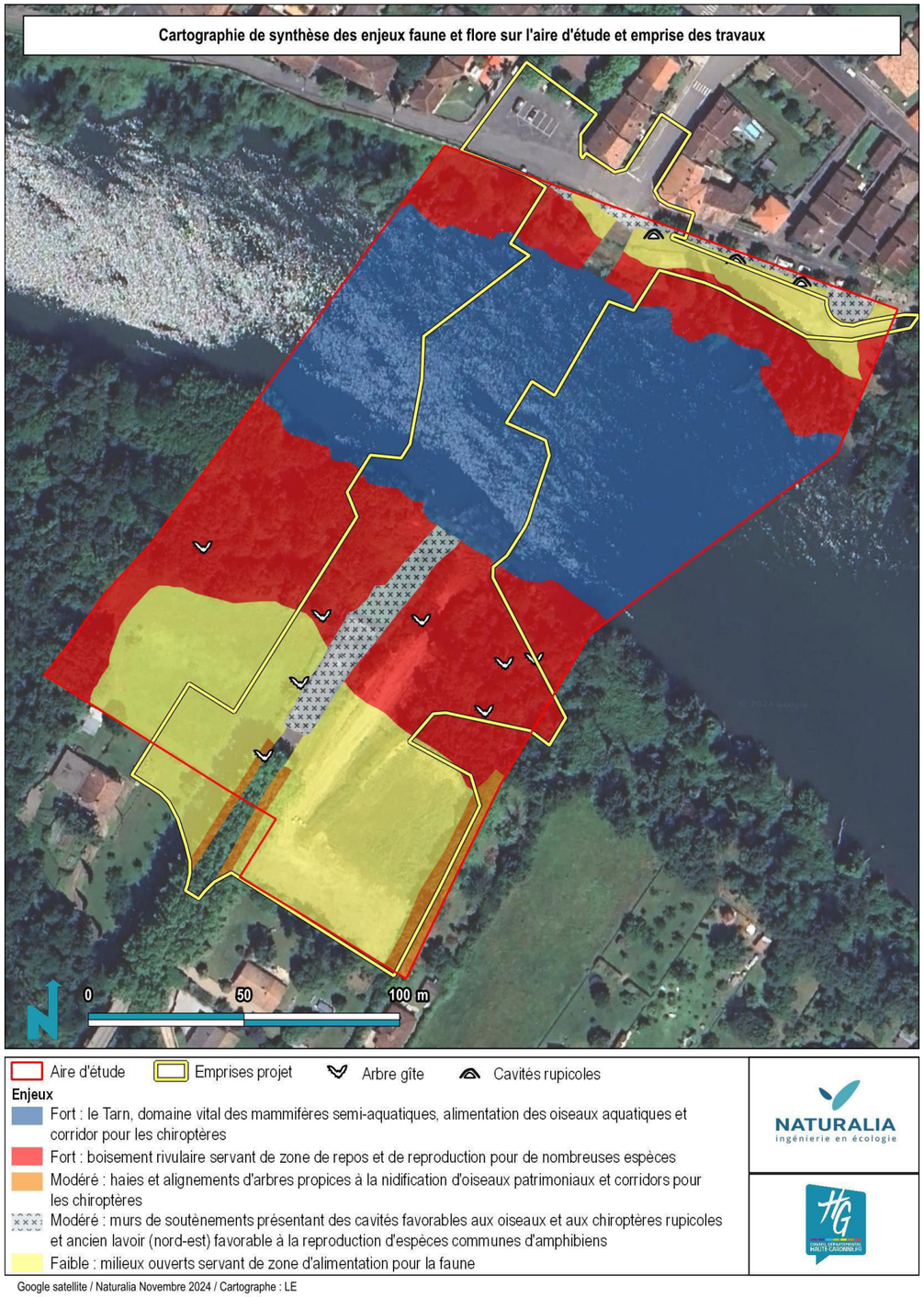


Figure 75 : cartographie des emprises projet vis-à-vis de la synthèse des enjeux

VIII.2.4 SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS

Tableau 28 : synthèse des impacts brut du projet sur les habitats naturels et les zones humides

Habitats / Cortèges		Enjeu local	Impact brut	
			Nature et durée de l'impact	Niveau
Habitats naturels et semi-naturels	31.8 - Fourrés	Faible	Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,04 ha**	**Non significatif**
	31.831 - Ronciers	Faible	Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **80 m²**	**Non significatif**
	37.2 - Prairies humides eutrophes	Faible	Destruction d'une partie de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,04 ha**	**Faible**
	38 - Bandes enherbées mésophiles	Faible	Destruction / altération de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,02 ha**	**Non significatif**
	38.2 - Prairies mésophiles	Faible	Destruction / altération d'une partie de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,5 ha**	**Faible**
	38.2 x 87.1 - Tonsures mésophiles	Faible	Destruction / altération d'une partie de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,03 ha**	**Non significatif**
	44.3 - Forêts riveraines de Frênes	Modéré	Destruction d'une partie de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,35 ha**	**Modéré**
	44.3 - Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	Modéré	Destruction d'une partie de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,06 ha**	**Modéré**
	84.1 - Alignements d'arbres	Faible	Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,02 ha**	**Faible**
	87.1 - Friches nitrophiles	Faible	Destruction d'une partie de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,03 ha**	**Non significatif**
Zones humides		Faible à modéré	Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** Destruction de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,04 ha**	**Faible**

Tableau 29 : synthèse des impacts brut du projet sur la faune et la flore

Groupe taxonomique	Espèces	Enjeu local	Impact brut	
			Nature et durée de l'impact	Niveau
Flore	Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée et n'est pressentie sur le site			**Nul**
Arthropodes	Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée et n'est pressentie sur le site			**Nul**
Amphibiens	Crapaud épineux, Crapaud calamite, Rainette méridionale	Faible (Transit, alimentation, hivernage)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 5 individus** par espèce - Destruction d'habitats de repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de de forêts de Frêne et Peuplier et ronciers - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 10 individus** par espèce	**Faible**
	Triton palmé	Faible (Cycle complet)		**Faible**
	Grenouille rieuse	Négligeable (Cycle complet)		**Non significatif**
Reptiles	Couleuvre vipérine	Modéré (Cycle complet)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 5 individus** par espèce - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de forêts de Frêne et Peuplier et ronciers - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 10 individus** par espèce	**Modéré**
	Lézard à deux raies, Couleuvre verte et jaune, Couleuvre helvétique	Faible (Cycle complet)		**Faible**
	Lézard des murailles	Faible (Cycle complet)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 50 individus** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de forêts de Frêne et Peuplier et ronciers**+ 10 platanes + 50ml** de mur de soutènement présentant des cavités propices au refuge - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **non quantifiable**	**Faible**
Mammifères	Ecureuil roux	Faible (Cycle complet)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **1 portée de 1 à 6 jeunes** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 5 individus**	**Faible**
	Hérisson d'Europe	Faible (Cycle complet)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 5 individus** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de forêts de Frêne et Peuplier et ronciers - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 5 individus**	**Faible**
	Genette commune, Martre des pins	Faible (Cycle complet)	- Destruction d'habitat de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **1-2 individus**	**Non significatif**
	Castor d'Europe	Faible (Transit / alimentation)	Destruction d'habitat de transit/alimentation (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier	**Non significatif**
	Putois d'Europe	Modéré (Cycle complet)	- Destruction d'habitat de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **1-2 individus**	**Non significatif**
	Loutre d'Europe	Modéré (Repos ponctuel)	Destruction d'habitat de transit/alimentation/repos ponctuel (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier	**Non significatif**
Chiroptères	Murin de Daubenton	Modéré (Reproduction)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **non quantifiable pour les arbres gîtes, jusqu'à 20 individus de Murin de Daubenton au niveau du mur de soutènement** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **4 arbres gîtes** - Altération d'habitats de reproduction/repos (direct, temporaire, phase chantier) : **6 cavités favorables du mur de soutènement**	**Modéré**

Groupe taxonomique	Espèces	Enjeu local	Impact brut	
			Nature et durée de l'impact	Niveau
	Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin d'Alcathoé, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard gris	Faible à Fort (Chasse et gîte potentiel)	- Destruction d'habitats de chasse et de transit (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier - Altération de corridor écologique : **60 ml** de ripisylve en rive gauche détruits	Faible à Fort
	Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Minioptère de Schreibers	Faible à Modéré (Transit / alimentation)	- Destruction d'habitats de chasse et de transit (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier - Altération de corridor écologique : **60 ml** de ripisylve en rive gauche détruits	**Non significatif**
Oiseaux	**Cortège des milieux ouverts et anthropisés**			
	Hirondelle de fenêtre	Faible (Reproduction)	Dérangement temporaire lié aux activités au niveau de la pile nord (indirect, temporaire, phase chantier) : **dizaines** de couples nicheurs sur la colonie identifiée sur les habitations urbaines proches	**Non significatif**
	Rougequeue noir	Faible (Reproduction)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **1-2** adultes et nichées - Destruction des cavités nécessaires à la nidification (direct, permanent, phase chantier) : **1-2** cavités propices à la nidification au niveau de la façade nord impactée par le chantier - Dérangement temporaire lié aux activités au niveau de la pile nord (indirect, temporaire, phase chantier) : **quelques** couples nicheurs sur la colonie identifiée sur les habitations urbaines proches	**Faible**
	Chevêche d'Athéna, Hirondelle rustique, huppe fasciée, Milan noir	Faible (Alimentation)	Altération / destruction d'habitats d'alimentation ou d'hivernage (direct, permanent, phase chantier) : **0,66 ha** de prairies, friches, et pelouses	**Non significatif**
	Milan royal	Faible (Hivernant)		**Non significatif**
	Cortège des milieux forestiers et buissonnants			
	Pic épeichette, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe	Modéré (Reproduction)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **2-3** adultes et nichées - Destruction d'habitats de reproduction (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de sous-bois de forêts de Frêne et Peuplier dont arbres à cavités pour la Mésange charbonnière	**Modéré**
	Mésange charbonnière	Faible (Reproduction)		**Faible**
	Chardonneret élégant	Faible (Reproduction)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **1-2** adultes et nichées - Destruction d'habitats de reproduction (direct, permanent, phase chantier) : **0,05 ha** de boisement ouvert rive droite	**Faible**
	Fauvette à tête noire	Faible (Reproduction)	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **4-5** adultes et nichées - Destruction d'habitats de reproduction (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de sous-bois de forêts de Frêne et Peuplier et ronciers	**Faible**
	Bouvreuil pivoine	Faible (Alimentation)	Destruction d'habitats d'alimentation / repos ou hivernage ou halte migratoire (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier	**Non significatif**
	Tarin des aulnes	Faible (Hivernant)		**Non significatif**
	Gobemouche noir	Faible (Halte migratoire)		**Non significatif**
	Cortège des milieux humides et aquatiques			
	Bihoreau gris	Modéré (Transit / alimentation)	Dérangement temporaire lié aux activités (indirect, temporaire, phase chantier) : **260 m** linéaires de berges, **quelques individus**	**Non significatif**
	Aigrette garzette, Grande aigrette, Martin pêcheur	Faible (Transit / alimentation)	Dérangement temporaire lié aux activités (indirect, temporaire, phase chantier) : **260 m** linéaires de berges, **quelques individus**	**Non significatif**
	Mouette rieuse, Sterne pierregarin	Faible (Transit / alimentation)	Dérangement temporaire lié aux activités (indirect, temporaire, phase chantier) : franchissement du cours du Tarn, **quelques individus** par espèces	**Non significatif**

L'annexe 9 précise les espèces d'oiseaux considérées présentes sur le site et associées à chaque cortège

IX. MESURES D'ATTENUATION

***Préambule** : l'article L 122-1 du Code de l'Environnement prévoit trois types de mesures : « les mesures destinées à éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement… ».*
Il convient donc, suite à l'appréciation des impacts, de proposer des mesures de suppression ou de réduction des impacts préalablement cités. Suite à cette étape, une nouvelle appréciation des impacts est nécessaire en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation et les impacts résiduels examinés. Si ces derniers sont finalement vecteurs d'atteintes majeures, des mesures compensatoires seront évoquées.

IX.1. TYPOLOGIE DES MESURES

- **Les mesures d'évitement**

La suppression d'un impact implique parfois la modification du projet initial telle qu'un changement de site d'implantation. Certaines mesures très simples peuvent supprimer totalement un impact.

- **Les mesures de réduction**

Lorsque la suppression n'est pas possible pour des raisons techniques ou économiques, on recherche au plus possible la réduction des impacts. Il s'agit généralement de mesures de précaution pendant la phase de travaux (limitation de l'emprise, planification et suivi de chantier …) ou de mesures de restauration du milieu ou de certaines de ses fonctionnalités écologiques (revégétalisation, passage à faune…).

- **Les mesures d'accompagnement**

Les mesures d'accompagnement visent à insérer au mieux le projet dans l'environnement, en tenant compte par exemple du contexte local et des possibilités offertes pour agir en faveur de l'environnement.

IX.2. PROPOSITIONS DE MESURES D'ATTENUATION

IX.2.1 PROPOSITIONS DE MESURES D'EVITEMENT

Aucune mesure d'évitement n'est proposée du fait de la nécessité de remplacer l'ouvrage effondré. Une réflexion a néanmoins été menée afin d'éviter l'abattage de certains arbres identifiés comme favorables au chiroptères (voir mesure R6)

IX.2.2 PROPOSITIONS DE MESURES DE REDUCTION

Référence Théma : R3.1a	R1 : Adaptation du calendrier des travaux
Localisation	Ensemble des travaux
Période de réalisation	Date de démarrage de chantier et phase travaux
Eléments en bénéficiant	Ensemble de la faune
Coût global	**Pas de surcoût.** Planning intégré dans le cadre de l'opération.

Modalités techniques

Le croisement des cycles écologiques des différentes espèces présentes permet d'optimiser le calendrier pour la réalisation des travaux. Cette mesure s'applique aussi bien à la faune qu'à la flore.

Les périodes théoriquement les plus sensibles sont les périodes de reproduction/floraison. Cependant, d'autres périodes sont à prendre en considération pour la réalisation des travaux : la période hivernale, qui est particulièrement importante pour l'herpétofaune et la chiroptérofaune pour lesquels les espèces sont en léthargie. Leur état physiologique ne leur permet pas de fuir devant le danger. Notons que cette phase hivernale reste relativement sensible pour l'avifaune dite hivernante.

La période optimale de démarrage des travaux (défrichement et terrassement) se situe en automne, lorsque la plupart des espèces ne sont plus en phase de reproduction mais sont encore actives.

Le tableau ci-après présente les périodes optimales pour la réalisation des différentes phases du chantier :

Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Aout
		Léthargie - reptiles, amphibiens, chiroptères				Phase de reproduction de la faune et de la flore					

Période optimale pour le démarrage des travaux (défrichement, terrassement)
Période favorable à la réalisation du chantier (hors défrichement, terrassement ou dans la continuité des défrichements et terrassement)
Période durant laquelle les travaux de défrichement, terrassement ne doivent pas débuter

Aussi, à la vue des périodes sensibles, le maitre d'ouvrage s'engage à réaliser les travaux d'abattages/terrassement restants entre le 1er septembre et le 15 novembre.

Modalités de suivi

- Vérification du respect des prescriptions, engagements

- Tableau de suivi des périodes de travaux ou d'exploitation sur l'année par secteur (avec cartographie) prévisionnel et réel

Références Théma : R1.1a, R1.1b et R1.1c	R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt
Localisation	Voir Figure 76 p75
Période de réalisation	Dès le début du chantier
Eléments en bénéficiant	Ensemble de la biodiversité
Coût global	950 € HT (hors coûts d'installation et d'accompagnement)

Modalités techniques

Les travaux se déroulent à proximité immédiate d'habitats d'espèces à enjeux (ripisylve du Tarn notamment). Afin d'éviter l'apparition d'impacts accidentels lors du chantier, **les secteurs ou éléments remarquables à préserver devront être balisés avant-travaux par un écologue**. Ce marquage des portions du projet où l'enjeu écologique est important entre dans le cadre de la mesure R2.

Il comprend deux volets :

<u>La limitation des emprises, des voies d'accès, des zones de stockage :</u>

Dès que possible, cette mesure a pour objectif l'utilisation des chemins existants ou à défaut les biotopes les plus remaniés de l'aire d'étude. Les emprises des travaux seront ainsi réduites au strict minimum.

<u>La mise en défens des secteurs à enjeux :</u>

Ce balisage est réalisé, soit par rapport à des espèces en particulier, soit par rapport à des habitats naturels, soit par rapport à des habitats d'espèces. Les corridors écologiques (appelés communément trames vertes et bleues) jugés intéressants pour le maintien et le déplacement des espèces seront mis en défens afin de conserver leur fonctionnement particulier.

L'implantation précise du balisage et la nature des dispositifs de mise en défens (chaînette, rubalise, barrière Heras, panneautage…) seront déterminées en collaboration avec l'expert-écologue. Ainsi, les impacts directs et indirects seront fortement limités. **Localement le balisage sera surtout intéressant au niveau de la ripisylve hors emprises, une prairie rive gauche.**

Il est nécessaire de ne pas systématiser l'utilisation de la « rubalise » qui est source de déchets dans les milieux après un chantier. Présentant une faible durée de vie, elle se disperse aussi avec le vent. Elle peut tout aussi bien être remplacée par une corde avec des nœuds de « rubalise » (pour la visibilité).

<u>**Exemples de dispositifs de mise en défens en faveur de la biodiversité**</u>

Les mises en défens doivent être installées dès le début du chantier et maintenues durant toute la durée des travaux. En cas de vol, dégradation, destruction, les mises en défens devront être remplacées.

Modalités de suivi

- Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes),
- Contrôle régulier de l'intégrité de la barrière pendant le chantier dans le cadre de la coordination environnementale de chantier.
- Suivi des populations des espèces ou groupes d'espèces concernées (fréquentation, passage, mortalité, etc.).

Détail des coûts de la mesure

	Coût unitaire	Sous-total
Forfait matériel	2 € HT / ml	950€ HT
	Total	**950 € HT (hors installation)**

Google satellite / Naturalia Novembre 2024 / Cartographe : LB-LE

Figure 76 : localisation des zones de mise en défens

Référence Théma : R2.1d	R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site
Localisation	Ensemble de la zone de chantier et d'influence
Période de réalisation	Pendant la phase de chantier
Eléments en bénéficiant	Ensemble de la biodiversité
Coût global	**Pas de surcoût**, démarche intégrée dans le fonctionnement des entreprises travaux

Modalités techniques

La phase travaux est sensible car souvent génératrice de perturbations pour le milieu. Il conviendra donc de mettre en place un plan de prévention des pollutions. Produit par l'entreprise de travaux, ce dernier précisera les dispositions particulières, le nombre et la nature des équipements prévus pour la prévention des pollutions, prenant en compte en particulier les rejets de terre et de fines, de laitances, d'huiles, d'hydrocarbures et autres polluants. Chaque engin de chantier devra être équipé d'un kit anti-pollution d'une capacité d'absorption suffisante au regard de son activité et capacités de stockage.

Pour traiter les pollutions accidentelles, un plan de prévention et d'urgence sera mis en place. Une bonne organisation du chantier permettra de limiter au maximum les risques de pollution accidentelle par déversements de substances toxiques, de laitance de béton ou de matières en suspension. Aussi, toutes les précautions devront être prises afin de limiter autant que possible ces rejets dans l'environnement du projet, en particulier dans le cours du Tarn, et/ou d'éventuelles infiltrations fortuites (par exemple, aucun rejet d'eaux ne se fera directement dans le milieu naturel). Les aires d'installation et de passage des engins de chantier seront imperméabilisées et équipées de bacs de décantation et de déshuileurs. Les zones de stockage de matériaux et base-vie du chantier seront situées sur des aires spécifiques, confinées, à distance des milieux sensibles. Celles-ci seront placées à proximité du tracé, voiries et des réseaux existants.

Les produits présentant un fort risque de pollution (huiles, hydrocarbures…) seront stockés sur des sites couverts et dans des bacs étanches, loin de zones écologiquement sensibles (particulièrement les milieux aquatiques). Les engins de travaux feront l'objet de contrôles réguliers (réparations, signal de fuites de carburants, huiles, etc.) et devront justifier d'un contrôle technique récent. Les éventuelles aires d'entretien ou de lavage des véhicules seront équipés d'un système de décantation, d'un séparateur à hydrocarbures et de bac de rétention avant rejet dans le réseau. Un stock de matériaux absorbant (sable, absorbeur d'hydrocarbure, etc.) sera présent sur site afin de neutraliser rapidement une éventuelle pollution accidentelle. Les instructions d'intervention sur ce risque de pollution devront être transmises à l'ensemble des intervenants du site, dans le cadre d'une sensibilisation obligatoire.

L'accès au chantier et aux zones de stockage sera interdit au public.

Un système de tri sélectif et de collecte des déchets sera mis en place au sein du chantier. Enfin, dans le but de limiter la remobilisation des particules et leur dépôt sur les habitats adjacents aux zones d'emprises des travaux, les pistes et zones de nivellement seront si nécessaire arrosées.

Modalités de suivi

- Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) par l'écologue et la maitrise d'œuvre
- Tableau de suivi de la surveillance des dispositifs (dates de passage, entretien et remplacement réalisés, etc.).

Référence Théma : R2.1f	R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux
Localisation	Ensemble des secteurs
Période de réalisation	Date de démarrage de chantier et phase travaux
Eléments en bénéficiant	Ensemble de la biodiversité
Coût global	**Pas de surcoût**, démarche intégrée dans le fonctionnement des entreprises travaux

Modalités techniques

Les végétaux exogènes peuvent avoir une capacité de reproduction élevée, une résistance aux maladies, une croissance rapide et une forte faculté d'adaptation, concurrençant de ce fait les espèces autochtones et perturbant les écosystèmes naturels. Les invasions biologiques sont à ce propos la deuxième cause de perte de biodiversité, après la destruction des habitats (MacNeely & Strahm, 1997). Ils sont donc à prendre impérativement en compte dans ce type de projet. Sont considérées comme invasives sur le territoire national, les plantes qui par leur prolifération dans des milieux naturels ou semi naturels y produisent des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes (Cronk & Fuller, 2001).

Cinq espèces exotiques envahissantes de plantes ont été identifiées sur l'aire d'étude, dont trois présentes sur l'emprise des travaux à l'image du Robinier faux-acacia ou de la Vergerette du Canada. Ces espèces invasives sont susceptibles de se répandre suite aux travaux, soit par dispersion des plantes déjà présentes sur site, soit par l'apport de plantes par les engins. Elles peuvent donc également être propagées à l'extérieur de la zone de projet vers des secteurs aujourd'hui vierges.

Une vigilance particulière devra être maintenue sur la zone d'emprise des travaux, car les zones remaniées constituent une niche écologique de choix pour la prolifération des espèces végétales invasives.

Cette mesure est à décliner lors des différentes étapes de travaux :

En amont du chantier : visite par un écologue des zonages d'accès au chantier et des zones de stockage des matériaux et des engins afin de mettre en évidence les foyers d'espèces invasives, de prévoir des secteurs de stockage temporaire de ces espèces (les secteurs voués à l'imperméabilisation/excavation seront favorisés) et de définir les emplacements des zones de nettoyage des engins en entrée et sortie de chantier. Une campagne d'arrachage devra alors être mise en œuvre et les espèces retirées devront être exportées dans un centre de traitement spécialisés, enterrées in situ à une profondeur suffisante (3m), ou dirigés vers un centre de compostage, de méthanisation, d'enfouissement technique ou d'incinération. La lutte chimique est proscrite en tant que méthode de gestion.

Lors de la phase chantier : veiller à ne pas disséminer d'espèces envahissantes vers le chantier comme vers l'extérieur du chantier (semence et bouture) avec les engins de travaux. Un nettoyage des roues sera nécessaire régulièrement et obligatoirement à l'entrée et à la sortie des zones de chantiers. Ces nettoyages devront être réalisés sur les zones prévues à cet effet et imperméabilisées.

Après la phase de chantier : veiller, jusqu'à la recolonisation complète par les espèces autochtones, à la non-installation de nouvelles espèces envahissantes au niveau des sols remaniés. Un suivi du développement des espèces invasives devra être mené et des opérations d'arrachages ponctuels seront prévus (voir mesure A1)

Modalités de suivi

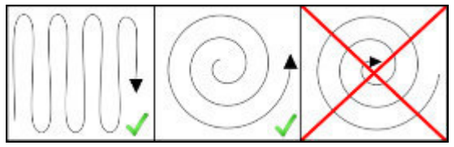
- Vérifier la bonne gestion des produits de débroussaillage/nivellement
- Suivi post-chantier de la reprise de la végétation

Référence Théma : R2.1p	R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité
Localisation	Zones de chantier
Période de réalisation	Phase préparatoire
Eléments en bénéficiant	Petite faune
Coût global	Coût intégré à la mesure de coordination environnementale

Modalités techniques

Les opérations de fauche préparatoire et de débroussaillage des sous-bois et fourrés constituent l'une des étapes les plus sensibles pour la biodiversité. Afin de permettre à la faune concernée de fuir la zone de danger, la technique et le matériel doivent être adaptés.

- **Respect de la période** préconisée en mesure R1 ;
- Schéma de débroussaillage/fauche cohérent avec la biodiversité en présence : **éviter une rotation centripète**, qui piègerait les animaux. Le schéma ci-dessous illustre le type de parcours à suivre pour le débroussaillage / nivellement d'une parcelle, et ceux à proscrire.



- Débroussaillage manuel ou à l'aide d'un **broyeur sur pelle** en broyant la végétation **du haut vers le bas de manière progressive** (par à-coups et pas d'un seul trait jusqu'au sol) de sorte à effrayer la faune ;
- **Dégagement** des rémanents au fur et à mesure de l'avancée de la pelle mécanique ;

Un écologue devra être présent lors de ces étapes sensibles afin de déplacer d'éventuels individus au sein des emprises (compris dans la mesure d'accompagnement écologique du chantier).

Modalités de suivi

- Vérification du respect des prescriptions et accompagnement par un écologue lors du débroussaillage du roncier.

Référence Théma : E3.1c/R2.1i, R2.1o	R6 : Prise en compte des arbres gîtes
Localisation	Arbres gîtes à abattre
Période de réalisation	Phase chantier
Eléments en bénéficiant	Chiroptères principalement, avifaune cavicole, herpétofaune
Coût global	6 900 € HT

Modalités techniques

Cette mesure vise à réduire le risque de destruction d'individus de chiroptères en gîte et d'oiseaux en nidification (ou autres animaux cavicoles) dans les arbres favorables devant être abattus. Au moins **quatre arbres** favorables ont été identifiés au sein des emprises (dont un déjà abattu pour la création de la rampe d'accès rive gauche), d'autres arbres à cavités pourraient être présents.

Pour ce faire, le protocole suivant devra être respecté.

- Etape 1 - Marquage des arbres à abattre

Les arbres présentant une configuration favorable à l'accueil des chiroptères et de la petite faune en général (loges de pic, caries, décollements d'écorces ou fissures) seront signalés (marquage à la bombe de peinture) en amont de la phase d'abattage des emprises, et préférentiellement après la phase de débroussaillage (pour faciliter l'accès) par un expert écologue. L'objectif étant de garantir un maximum de visibilité lors de la phase de terrassement, pour éviter toute destruction de l'arbre en l'absence de l'écologue.

- Etape 2 - Contrôle des cavités avant abattage

Un écologue effectue une vérification des cavités entre septembre et mi-novembre l'année de démarrage des travaux restants, à l'aide d'une nacelle (l'accès à l'arbre gîte le plus à l'est en rive gauche nécessitera d'abattre d'autres arbres en amont). S'il est certain qu'aucun animal n'est présent dans la cavité, celle-ci pourra être bouchée avec du géotextile pour éviter une colonisation d'ici l'abattage. En cas de présence avérée ou suspectée, une chaussette anti-retour sera installée devant la cavité pour permettre à la faune de sortir mais pas de re-rentrer. Ces systèmes devront être placés sur les cavités au minimum une semaine avant l'abattage de l'arbre.

- Etape 3 - Repérage et définition des zones de stockage temporaire des grumes

Après abattage, il pourra être nécessaire de stocker les grumes pour laisser s'échapper la faune. La zone de stockage devra être préalablement définie.

- Etape 4 - Abattage des arbres selon une méthode « douce »

Les portions présentant des cavités (branches ou tronc) seront délicatement déposées au sol via l'utilisation d'un grappin hydraulique ou par un système de rétention à la corde (nécessite une intervention à la grimpe). Il peut être nécessaire de conserver le houppier, en particulier les branches assez grosses qui peuvent présenter des cavités. L'accompagnement et la vérification de cette étape sera effectuée par un écologue.

- Etape 5 – Vérification, stockage et évacuation des grumes à J+1 si nécessaire

Une fois les arbres abattus, l'écologue vérifiera les cavités présentes et jugera s'il est nécessaire de laisser les arbres une journée sur place afin que la faune puisse s'échapper. L'évacuation du bois se fera le lendemain, afin d'éviter toute nouvelle colonisation par d'autres espèces, si les conditions climatiques ont été suffisamment favorables pour que les individus s'échappent. Le cas échéant, le retrait du bois sera à décaler.

L'abattage devra être effectué en dehors des périodes d'hivernage des chauves-souris (novembre à mars) et de mises-bas (mai-juillet) ; la période optimale étant du **10 septembre au 15 novembre**.

Modalités de suivi

Suivi de l'occupation des gîtes/nichoirs

Détail des coûts de la mesure

	Coût unitaire	Sous-total
Vérification des cavités avant abattage depuis une nacelle avec conducteur	2 000 € HT / j	2 000 € HT
Utilisation d'un grappin hydraulique pour les abattages	1 200 € HT / j	2 400 € HT
Accompagnement écologique (présence lors des abattages, inspection des cavités)	850 € HT / j	1 700 € HT
Compte-rendu d'intervention	800 € HT	800 € HT
	Total	**6 900 € HT**

Figure 77 : localisation des arbres gîtes à abattre

Référence Théma : E3.1c/R2.1i	R7 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement
Localisation	Mur de soutènement supérieur rive droite
Période de réalisation	Phase chantier
Eléments en bénéficiant	Chiroptères principalement, avifaune cavicole, herpétofaune
Coût global	3 400 à 4 000 € HT

Modalités techniques

Le mur de soutènement supérieur en rive droite présente plusieurs cavités rectangulaires qui sont utilisées par la faune (chiroptères, oiseaux, lézards). Une partie de ce mur proche de la culée C3 sera concernée par les travaux et va être altérée.

La mesure a pour but d'éviter un risque de destruction d'individus présents dans les cavités au sein des emprises, ainsi qu'un dérangement des individus dans les cavités à proximité immédiate pouvant engendrer un abandon de la nichée ou des jeunes non volants. Pour cela il faudra **boucher les cavités** proches de la culée C3 (voir délimitation sur les photos ci-dessous) durant toute la durée des travaux, à l'aide de **géotextile**.

Le bouchage des cavités sera à effectuer entre **le 1er septembre et le 15 novembre l'année de démarrage des travaux restants**.

Une **inspection de chaque cavité** sera effectuée par l'écologue en charge du suivi du chantier depuis une nacelle (voire une échelle pour les 3 premières depuis le bas) afin de s'assurer qu'aucun animal ne sera emprisonné. En fonction des découvertes, il faudra suivre les prescriptions suivantes :

- Présence d'un Lézard des murailles : l'individu sera effarouché pour essayer de le déloger, le cas échéant, une très petite ouverture de l'épaisseur d'un doigt sera laissée en haut de la cavité pour lui laisser la possibilité de sortir (possible de s'aider d'une cale pour bien tasser le géotextile) ;
- Présence d'un oiseau : l'individu sera effarouché pour le déloger ou pourra être capturé à la main si celui-ci n'ose pas sortir de son propre gré ;
- Présence de chiroptères : la cavité sera bouchée uniquement à la nuit tombée une fois les individus sortis.

Le reste du mur de soutènement présente de nombreuses autres cavités qui pourront être utilisées par la faune occupant habituellement les cavités ainsi bouchées. Cependant afin de s'assurer de la fonctionnalité de ces cavités restantes, il est préconisé de **dégager** celles éventuellement obstruées par des matériaux (normalement peu le cas ici). Ceci sera **également fait à la fin du chantier pour les cavités bouchées** pour améliorer leur attractivité en phase d'exploitation.

Une inspection et le bouchage sera également à réaliser sur la partie au nord de la culée C3, qui présente un renfoncement avec des fissures et une cavité favorable au Rouge-queue.

Ceci s'appliquera à toute autre zone éventuelle présentant des microhabitats similaires concernée par les travaux ou proche. L'écologue appréciera sur place le besoin d'appliquer la mesure ou non.

Un compte-rendu de l'opération sera remis au maître d'ouvrage et aux services instructeurs après l'intervention.

En cas de détérioration / destruction de cavités sur le mur de soutènement proche de la culée C3, celles-ci seront **recréées** à l'identique ou similaire. Cela permettra à la faune de retrouver les mêmes cavités après les travaux.

Modalités de suivi
Suivi faunistique des cavités en phase chantier et exploitation

Détail des coûts de la mesure		
	Coût unitaire	**Sous-total**
Vérification et bouchage des cavités en nacelle avec conducteur	1 600 € HT	1 600 € HT
Intervention à la tombée de la nuit en cas de présence de chiroptères : - si nacelle Ou - si échelle et binôme	1 600 € HT Ou 800 € HT	1 600 € HT Ou 800 € HT
Compte-rendu d'intervention	800 €	800 €
	Total	**3 400 à 4 000 € HT**

Figure 78 : localisation du mur de soutènement

Référence Théma : R2.1q	R8 : Remise en état des prairies humides
Localisation	Voir Figure 79 p80
Période de réalisation	Fin de chantier (remise en état du site)
Eléments en bénéficiant	Végétation prairiale, biodiversité en général
Coût global	**Pas de surcoût**, compris dans le projet

Modalités techniques

En rive droite, une piste d'accès temporaire a été créée au niveau de la prairie humide eutrophe. De ce fait, cet habitat sera dégradé puisqu'il a été remanié par l'apport de substrat caillouteux.

En cas de déblais de terre, celle-ci sera conservée sur place le temps des travaux puis redéposée pour permettre une bonne reprise de la végétation. **Le substrat caillouteux ajouté devra être retiré**, afin de remettre le sol à nu.

Il est probable que le sol vienne à se compacter à cause du stockage temporaire du matériels et/ou des passages répétés des ouvriers et engins. Afin de favoriser une bonne reprise de la végétation comme à l'état initial, un **décompactage** du sol pourra être nécessaire via un **griffage superficiel du sol sans labourage.**

Dans les deux cas, un réensemencement sur la zone de chantier de la prairie sera probablement à effectuer. Il sera important de choisir des semences d'origines génétiques locales (par exemple issus du label « Végétal local ») et adaptées au cortège végétal composant la prairie.

Modalités de suivi

- Vérification du respect des prescriptions par un écologue
- Suivi de la végétation après remise en état

Figure 79 : localisation des prairies à restaurer

Référence Théma : R2.2l	R9 : Installation de gîtes/nichoirs artificiels
Localisation	Ripisylve rive gauche
Période de réalisation	Dès que possible (hors printemps)
Eléments en bénéficiant	Ecureuil roux, chiroptères arboricoles et avifaune cavicole
Coût global	3 000 € HT (matériel et pose) + 2 000 € HT / j pour l'entretien

Modalités techniques

L'abattage d'arbres favorables au repos et à la reproduction d'espèces des cavités arboricoles (Ecureuil roux, chiroptères arboricoles et avifaune cavicole) a un impact direct sur la disponibilité en microhabitats. L'objectif de cette mesure est de limiter temporairement cette perte par la mise en place de cavités artificielles. Ainsi, il est préconisé l'installation des dispositifs suivants :

- **10 gîtes à chauve-souris arboricoles** en bois ou béton de bois ;
- **1 gîte à écureuil** en bois non traité et résistant à l'humidité. Un tapis de feuilles ou herbes sèches pourra être disposé au fond pour le rendre plus attractif ;
- **4 différents types de nichoirs** correspondant aux cavités des arbres abattus, par exemple : 1 nichoir pour Grimpereau des jardins, 2 nichoirs pour mésanges de 26 et 32 mm d'ouverture, 1 nichoir pour Sitelle.

Ils seront installés avant le démarrage des travaux dans la ripisylve en rive gauche à une hauteur d'au moins 3m en coordination avec l'écologue en charge du sui des travaux.

La fixation à l'arbre ne doit pas blesser celui-ci, donc pas de clous ou de vis, mais les nichoirs seront attachés à une planche qui sera fixée au tronc à l'aide d'un fil de fer gainé de plastique en plaçant des cales entre l'arbre et le fil.

Un entretien des nichoirs oiseaux sera à effectuer tous les 1 à 2 ans maximum en hiver (les nids n'étant pas évacués par les oiseaux, un nettoyage est nécessaire pour éviter la prolifération des parasites).

Gîtes à chauve-souris arboricoles, Batcave et MaxiBatcave (Symbiosphère)

Gîte à écureuil (Symbiosphère)

Nichoir pour mésanges et sitelle (Symbiosphère)

Nichoir à Grimpereau (Symbiosphère)

Modalités de suivi

Suivi de l'occupation des gîtes/nichoirs

Détail des coûts de la mesure

	Coût unitaire	Sous-total
Gîte chiroptère (exemple avec modèles Batcave et Maxibatcave, 5 de chaque)	50 et 100 € HT	600
Gîte à écureuil (exemple avec modèle Symbiosphère)	100	100
Nichoir à mésanges (exemple avec modèle Symbiosphère)	75	150
Nichoir à Sitelle (exemple avec modèle Symbiosphère)	75	75
Nichoir à Grimpereau	75	75
Installation des gîtes et nichoirs en nacelle	2 000 € HT / j	2 000 € HT
Nettoyage des nichoirs (tous les 1 à 2 ans)	2 000 € HT / j	2 000 € HT / j
	Total	**3 000 € + 2 000 € HT / j**

Référence Théma : R2.2c	R10 : Adaptation des éclairages à la faune nocturne
Localisation	Ensemble de l'aire d'étude
Période de réalisation	Phase exploitation
Eléments en bénéficiant	Chiroptères et rapace nocturne
Coût global	**Pas de surcoût estimé,** intégré dans la conception du projet.

Modalités techniques

Les habitats d'espèces actuellement situés sur les emprises du projet sont exploités par plusieurs espèces de chiroptères. Or, certaines espèces, **chassent préférentiellement dans les zones éclairées artificiellement** du fait de leur attractivité pour les insectes.

Les éclairages induisent souvent une modification des routes de vols des espèces de chiroptères lucifuges qui sont souvent des espèces rares. Les conséquences sont multiples : augmentation du risque de prédation (par les rapaces nocturnes notamment), surprédation des insectes et risques de collisions aux abords des routes. Ainsi, pour ne pas attirer les chiroptères de manière outrancière et dans les zones actuellement peu éclairées et pour ne pas modifier leur route de vol, une adaptation des éclairages est nécessaire. Il s'agit pour cela de **limiter au maximum et dans la mesure du possible l'implantation d'éclairages nouveaux sur les zones actuellement non éclairées.**

Toutefois, si cela ne s'avère pas possible, pour des raisons de sécurité notamment, il faudra adapter et restreindre l'utilisation des éclairages selon les principes suivants :

- Eclairage dirigé : vers le sol uniquement et non dispersé vers les zones naturelles alentours
- Eclairage limité spatialement (peu de lampadaires) et temporellement : extinction de l'éclairage une fois les activités de la zone restreintes ou éclairage à déclencheur de mouvement ou minuterie ;
- Utilisation d'ampoules au sodium, de lampes basses-pressions, de réflecteurs de lumières, installation minimale de lampadaires, de faible puissance ; il est fortement contre-indiqué d'utiliser des halogènes, néons et ampoules émettant des UV ;
- Si l'emploi de LED est choisi, la mise en place de LED ambrées à spectre de lumière étroit (entre 580 et 600 nm) doit être privilégiée. En effet, l'utilisation d'éclairages oranges est globalement moins impactante pour la faune

*Source : **http://ricemm.org***

Cette mesure est principalement dévolue aux chiroptères mais pourra également être bénéfique à l'ensemble de la faune fréquentant le site (Hérisson d'Europe, amphibiens et avifaune notamment les rapaces nocturnes) afin de ne pas modifier leurs axes de déplacement et de les rendre moins visibles des prédateurs et notamment des animaux de compagnie comme les chiens et les chats.

Des détecteurs de présence devront être couplés à ces préconisations afin d'atténuer l'éclairage en cas d'absence de passants sur l'ouvrage.

L'éclairage devra être conforme à l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.

Modalités de suivi

- Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes)

X. EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS

Ce tableau présente les mesures qui seront mises en œuvre par le maître d'ouvrage et les atteintes résiduelles après mesures pour chaque espèce et habitat d'intérêt patrimonial et réglementaire.

Tableau 30 : synthèse des mesures préconisées pour la conservation des habitats naturels et atteintes résiduelles

Habitats / Cortèges		Impact brut	Mesures d'atténuations	Impact résiduel	
				Nature de l'impact, type et durée de l'impact et phase concernée	Niveau
Habitats naturels et semi-naturels	31.8 - Fourrés	**Non significatif**	R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêts R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R8 : Remise en état des prairies humides	Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,04 ha**	**Non significatif**
	31.831 - Ronciers	**Non significatif**		Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **80 m²**	
	37.2 - Prairies humides eutrophes	**Faible**		Destruction d'une partie de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,04 ha** (**impact réduit par R8**)	**Non significatif**
	38 - Bandes enherbées mésophiles	**Non significatif**		Destruction / altération de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,02 ha**	**Non significatif**
	38.2 - Prairies mésophiles	**Faible**		Destruction / altération d'une partie de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,5 ha**	
	38.2 x 87.1 - Tonsures mésophiles	**Non significatif**		Destruction / altération d'une partie de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,03 m²**	
	44.3 - Forêts riveraines de Frênes	**Modéré**		Destruction d'une partie de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,35 ha**	**Modéré**
	44.3 - Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	**Modéré**		Destruction d'une partie de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,06 ha**	**Modéré**
	84.1 - Alignements d'arbres	**Faible**		Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,02 ha**	**Faible**
	87.1 - Friches nitrophiles	**Non significatif**		Destruction d'une partie de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,03 ha**	**Non significatif**
Zones humides		Faible	R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêts R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R8 : Remise en état des prairies humides	Destruction de l'habitat (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** Destruction de l'habitat (direct, temporaire, phase chantier) : **0,04 ha** (**impact réduit par R8**)	**Faible**
Flore	Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée et n'est pressentie sur le site				**Nul**
Entomofaune	Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée et n'est pressentie sur le site				**Nul**
Amphibiens	Crapaud épineux, Crapaud calamite, Rainette méridionale	Faible	R1 : Adaptation du calendrier des travaux R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité R8 : Remise en état des prairies humides	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 5 individus** par espèce **(risque réduit par R5)** - Destruction d'habitats de repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de boisements et de ronciers - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 10 individus** par espèce **(réduit par R1)**	**Faible**
	Triton palmé	Faible			
	Grenouille rieuse	Négligeable			**Non significatif**
Reptiles	Couleuvre vipérine	Modéré	R1 : Adaptation du calendrier des travaux R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité R7 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement R8 : Remise en état des prairies humides	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 5 individus (risque réduit par R5)** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de boisements et de ronciers - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 10 individus** par espèce **(risque réduit par R1)**	**Faible**
	Lézard à deux raies, Couleuvre verte et jaune, Couleuvre helvétique	Faible			**Non significatif**
	Lézard des murailles	Faible	R1 : Adaptation du calendrier des travaux R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité R7 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement R8 : Remise en état des prairies humides	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **10-50 individus (risque réduit par R5 et R7)** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de boisements et de ronciers **+ 10 platanes + 50ml** de mur de soutènement présentant des cavités propices au refuge - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **non quantifiable (risque réduit par R1)**	**Non significatif**
Mammifères	Ecureuil roux	Faible	R1 : Adaptation du calendrier des travaux R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt	- Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 5 individus**	**Non significatif**

Habitats / Cortèges		Impact brut	Mesures d'atténuations	Impact résiduel	
				Nature de l'impact, type et durée de l'impact et phase concernée	Niveau
	Hérisson d'Europe	Faible	R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité R6 : Prise en compte des arbres gîtes R8 : Remise en état des prairies humides R9 : Installation de gîtes/nichoirs artificiels	- Destruction d'individus (direct, permanent, phase chantier) : **< 5 individus (risque réduit par R5)** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de boisements et de ronciers - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **< 5 individus**	**Faible**
	Genette commune, Martre des pins	Non significatif		- Destruction d'habitat de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **1-2 individus**	**Non significatif**
	Castor d'Europe			- Destruction d'habitat de transit/alimentation (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements	
	Putois d'Europe			- Destruction d'habitat de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements - Dérangement d'individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **1-2 individus**	
	Loutre d'Europe			- Destruction d'habitat de transit/alimentation/repos ponctuel (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements	
Chiroptères	Murin de Daubenton	**Modéré**	R1 : Adaptation du calendrier des travaux R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R6 : Prise en compte des arbres gîtes R7 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement R8 : Remise en état des prairies humides R9 : Installation de gîtes/nichoirs artificiels R10 : Adaptation des éclairages à la faune nocturne	- Destruction accidentelle d'individus : **non quantifiable (impact réduit voire évité par R6 et R7)** - Destruction d'habitats de reproduction/repos (direct, permanent, phase chantier) : **4 arbres gîtes** (**impact réduit par R9**) - Altération d'habitats de reproduction/repos (direct, temporaire, phase chantier) : **6 cavités favorables du mur de soutènement** - Destruction d'habitats de chasse et de transit (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements - Altération de corridor écologique : **60 ml** de ripisylve en rive gauche détruits	**Faible**
	Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin d'Alcathoé, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard gris	Faible à Fort			
	Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Minioptère de Schreibers	**Non significatif**		- Destruction d'habitats de chasse et de transit (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de boisements - Altération de corridor écologique : **60 ml** de ripisylve en rive gauche détruits	**Non significatif**
Avifaune	**Cortège des milieux ouverts et anthropisés**				
	Hirondelle de fenêtre	**Non significatif**	-	Dérangement possible des individus (indirect, temporaire, phase chantier) : **dizaine** de couples nicheurs sur la colonie identifiée sur les habitations proches	**Non significatif**
	Rougequeue noir	Faible	R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R7 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement	Destruction des cavités nécessaires à la nidification (direct, temporaire, phase chantier) : **1-2** cavités propices à la nidification au niveau du mur de soutènement rive droite et renfoncement au nord de la culée (**impact temporaire réduit par R7 pour la phase d'exploitation**)	
	Chevêche d'Athéna, Hirondelle rustique, huppe fasciée, Milan noir & Milan royal	Non-significatif	R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R8 : Remise en état des prairies humides	Altération / destruction d'habitats d'alimentation ou d'hivernage (direct, permanent à temporaire, phase chantier) : **0,66 ha** de prairies, friches, et pelouses	
	Cortège des milieux forestiers et buissonnants				
	Pic épeichette, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe	Modéré	R1 : Adaptation du calendrier des travaux R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt R3 : Gestion des risques de pollution accidentelle sur site R4 : Limiter la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R6 : Prise en compte des arbres gîtes R8 : Remise en état des prairies mésophiles et humide R9 : Installation de gîtes/nichoirs artificiels	Destruction d'habitats de reproduction (direct, permanent, phase chantier) : **0,38 ha** de sous-bois de forêts de Frêne et Peuplier, dont arbres à cavité pour la Mésange charbonnière	**Faible**
	Mésange charbonnière	Faible			
	Chardonneret élégant			Destruction d'habitats de reproduction (direct, permanent, phase chantier) : **0,05 ha** de boisement ouvert rive droite	
	Fauvette à tête noire			Destruction d'habitats de reproduction (direct, permanent, phase chantier) : **0,42 ha** de sous-bois de forêts de Frêne et Peuplier et ronciers	
	Bouvreuil pivoine	Non-significatif		Destruction d'habitats d'alimentation / repos ou hivernage ou halte migratoire (direct, permanent, phase chantier) : **0,41 ha** de forêts de Frêne et Peuplier	**Non significatif**
	Tarin des aulnes				
	Gobemouche noir				
	Cortège des milieux humides et aquatiques				
	Bihoreau gris	Non-significatif	R1 : Adaptation du calendrier des travaux R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt	Dérangement temporaire lié aux activités (indirect, temporaire, phase chantier) : **260 m** linéaires de berges, **quelques individus**	**Non significatif**
	Aigrette garzette, Grande aigrette, Martin pêcheur				
	Mouette rieuse, Sterne pierregarin			Dérangement temporaire lié aux activités (indirect, temporaire, phase chantier) : franchissement du cours du Tarn, **quelques individus** par espèces	

XI. PROPOSITIONS DE MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

XI.1. PROPOSITIONS DE MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Référence Théma : A6.1a	A1 : Accompagnement écologique du chantier
Localisation	Ensemble de la zone de projet
Période de réalisation	Phase préparatoire et phase chantier
Eléments en bénéficiant	Biodiversité au sens large
Coût global	8 100 € HT

Modalités techniques

Les principaux axes de travail de l'écologue en charge de l'accompagnement consistent à sensibiliser les entreprises en charge de la réalisation des travaux aux enjeux relatifs aux milieux naturels et de veiller au strict respect des mesures. Pour cela, il est préconisé l'accompagnement par un écologue tout au long des différentes phases à savoir préparatoire et de chantier.
Le suivi consiste en un accompagnement du maitre d'ouvrage, maitre d'œuvre et entreprises de travaux dans la mise en place correcte des mesures validées par le maitre d'ouvrage. Les visites de chantier permettront de contrôler la bonne tenue des mesures validées, les recadrer si nécessaire et apporter des réponses au maitre d'œuvre dans l'application des mesures.

Type d'intervention	Détails
R1 : Adaptation du calendrier de travaux	Proposition d'une planification des travaux cohérente avec les sensibilités écologiques
R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêts	Mise en place et suivi du respect des emprises et des mises en défens durant la phase travaux
R3 : Gestion des risques de pollutions accidentelle sur site	Accompagnement dans l'organisation et la gestion des dispositifs anti-pollution
R4 : Limiter de la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux	Accompagnement et gestion au cas par cas des peuplements d'espèces végétales invasives
R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité	Vérification du respect des préconisations et recherches d'individus potentiellement présents
R6 : Prise en compte des arbres gîtes	Accompagnement dans la réalisation de la mesure
R6 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement	Accompagnement dans la réalisation de la mesure
R8 : Remise en état des prairies	Vérification du respect des prescriptions
R9 : Installation de gîtes/nichoirs artificiels	Accompagnement dans la réalisation de la mesure si l'installation est faite par une autre entreprise que Naturalia

Un compte-rendu de l'accompagnement et des vérifications faites sur site sera rédigé chaque mois et transmis aux services instructeurs.

Détail des coûts de la mesure

	Coût unitaire	Sous-total
Visites de terrain sur la base d'un passage par mois sur 3 mois	850 € HT / mois	2 550 € HT
Accompagnement lors du défrichement	850 € HT / j	1 700 € HT
Visite de terrain lors de la remise en état des prairies	850 € HT / j	850 € HT
Compte-rendu mensuel	1 000 € HT / mois	3 000 € HT
	Total	**8 100 € HT minimum**

XI.2. PROPOSITIONS DE MESURES DE SUIVI

S1 : Suivi de la faune cavicole du mur de soutènement	
Localisation	Mur de soutènement supérieur rive droite
Période de réalisation	Phase chantier et d'exploitation
Eléments en bénéficiant	Chiroptères et avifaune
Coût global	9 600 € HT sur 3 ans

Modalités techniques

Cette mesure de suivi a pour but de vérifier si les espèces occupant les cavités qui seront bouchées le temps des travaux se reportent bien sur les cavités restantes du mur de soutènement durant les années de travaux, ainsi qu'à minima sur la première année d'exploitation sur l'ensemble du mur. Il ne s'agit pas ici de vérifier l'efficacité d'une mesure d'atténuation particulière mais plutôt de vérifier que les impacts n'ont pas été sous-estimés.

- **Suivi de l'avifaune :**

L'occupation des cavités par l'avifaune sera évaluée par un expert ornithologue lors d'un passage début mai au lever du soleil, en inspectant à distance les cavités pendant 30 minutes pour observer les allées et venues au nid des individus nicheurs. Chaque cavité occupée sera localisée et les espèces identifiées.

- **Suivi des chiroptères :**

L'occupation des cavités par les chiroptères sera évaluée par un expert chiroptérologue lors d'un passage en juillet, en inspectant chaque cavité à l'aide d'une lampe torche ou d'un fibroscope depuis une échelle (nécessite une intervention en binôme). Chaque cavité occupée sera localisée et les espèces identifiées si possible.

Il est proposé de réaliser ces suivis durant les travaux et la première année d'exploitation.

Un compte-rendu annuel des suivis effectués sera rédigé chaque année et transmis aux services instructeurs. En fonction des résultats obtenus, il pourra être proposé des mesures correctives.

Détail des coûts de la mesure

	Coût / an	Sous-total
Suivi de l'avifaune (3 ans)	400 € HT	1 200 € HT
Suivi des chiroptères (3 ans)	1 600 € HT	4 800 € HT
Comptes-rendus (3 ans)	1 200 € HT	3 600 € HT
	Total	**9 600 € HT**

S2 : Suivi des gîtes et nichoirs artificiels	
Localisation	Nichoirs et gîtes à installer en rive gauche
Période de réalisation	Phase exploitation
Eléments en bénéficiant	Chiroptères, avifaune et Ecureuil roux
Coût global	28 000 € HT sur 10 ans

Modalités techniques

Afin d'évaluer l'efficacité des différents gîtes et nichoirs à installer en rive gauche pour la faune cavicole arboricole, il est nécessaire de réaliser un suivi adapté. En fonction des résultats des mesures correctives pourront être proposées.

- **Suivi des nichoirs oiseaux :**

Un suivi de l'occupation des nichoirs sera effectué depuis le sol via une observation à l'aide d'une paire de jumelles (afin de limiter le dérangement des éventuels individus fréquentant les nichoirs), par un ornithologue. Deux passages par année de suivi seront réalisés, à raison d'un en période précoce de reproduction printanière (avril-mai) et un plus tardivement (juin). Chaque nichoir sera observé pendant 30 min maximum. Seront relevés les nichoirs occupés, le nombre d'individus de chaque espèce, ainsi que leur comportement.

Fréquence du suivi : 2 passages/an pendant 5 ans, de N+1 à N+5, puis à N+7 et N+10.

- **Suivi des gîtes chiroptères :**

L'occupation des gîtes artificiels sera appréciée via une inspection au fibroscope depuis le sol à l'aide d'un manche télescopique. Les individus présents seront dénombrés et identifiés autant que possible. Un passage par an sera nécessaire entre juin et juillet.

Fréquence du suivi : 1 passage/an pendant 5 ans, de N+1 à N+5, puis à N+7 et N+10.

- **Suivi du nichoir à écureuil :**

L'inspection du nichoir à écureuil se fera également avec un fibroscope depuis le sol à l'aide d'un manche télescopique, ou par l'observation opportuniste d'un individu entrant/sortant. Un passage par an sera nécessaire et pourra être réalisé en même temps que le suivi des nichoirs oiseaux ou des gîtes chiroptères.

Fréquence du suivi : 1 passage/an pendant 5 ans, de N+1 à N+5, puis à N+7 et N+10.

Un compte-rendu annuel des suivis effectués sera rédigé chaque année et transmis aux services instructeurs. En fonction des résultats obtenus, il pourra être proposé des mesures correctives.

Détail des coûts de la mesure

	Coût / an	Sous-total
Suivi des nichoirs oiseaux (7 années)	1 600 € HT	11 200 € HT
Suivi des gîtes chiroptères (7 années)	800 € HT	5 600 € HT
Suivi du nichoir à écureuil (7 années)	Mutualisé avec l'un des autres passages	
Comptes-rendus (7 années)	1 600 € HT	11 200 € HT
	Total	**28 000 € HT**

	S3 : Suivi de la flore des prairies restaurées
Localisation	Parc photovoltaïque
Période de réalisation	En phase d'exploitation
Eléments en bénéficiant	Flore, habitats
Coût global	4 800 € HT sur 3 ans

Modalités techniques

Afin d'évaluer l'efficacité de la mesure de remise en état de la prairie humide, il est nécessaire de réaliser un suivi adapté au niveau de la flore. En fonction des résultats des mesures correctives pourront être proposées.

Des relevés phytosociologiques seront réalisés avec application des indices d'abondance-dominance de Braun-Blanquet. Les données seront ensuite intégrées dans un fichier Excel pour analyses ultérieures. Pour chaque espèce dont l'indice d'abondance est supérieur ou égal à 2, l'indice de fertilité azotée du sol selon Ellenberg sera noté.

Ces relevés permettront de suivre l'évolution de la végétation après la remise en état. L'indice d'Ellenberg (Ellenberg et al., 1992), quant à lui, servira à vérifier si le milieu est soumis à un enrichissement ou non, notamment pour éviter un phénomène d'eutrophisation.

Ce suivi sera réalisé une fois par an, durant la période optimale de végétation des prairies entre mai et juin.

Fréquence du suivi : 1 passage/an sur les 3 années suivant la fin des travaux : N+1, N+2, N+3.

Un compte-rendu annuel du suivi effectué sera rédigé chaque année et transmis aux services instructeurs. En fonction des résultats obtenus, il pourra être proposé des mesures correctives.

Détail des coûts de la mesure

	Coût / an	Sous-total
Suivi des habitats naturels et semi-naturels (3 ans)	800 € HT	2 400 € HT
Comptes-rendus (3 ans)	800 € HT	2 400 € HT
	Total	**4 800 € HT**

XII. ESTIMATION FINANCIERE DES MESURES ASSOCIEES AU PROJET (HORS COMPENSATION)

Les coûts des mesures de réduction et d'accompagnement sont donnés à titre indicatif, ils peuvent varier selon les prestataires retenus pour leur réalisation.

MESURES D'ORDRE ENVIRONNEMENTAL		
EVITEMENT - REDUCTION	**COÛT ESTIMÉ (€ HT)**	**COMMENTAIRES**
R1 : Adaptation du calendrier de travaux	-	Planning intégré dans le cadre de l'opération
R2 : Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêts	950	Hors coûts d'installation et d'accompagnement
R3 : Gestion des risques de pollutions accidentelle sur site	-	Démarche intégrée dans le fonctionnement des entreprises travaux
R4 : Limiter de la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux	-	Démarche intégrée dans le fonctionnement des entreprises travaux
R5 : Fauche et débroussaillage respectueux de la biodiversité	-	Coût intégré à la mesure de coordination environnementale
R6 : Prise en compte des arbres gîtes	6 900	-
R7 : Prise en compte des cavités du mur de soutènement	3 400 à 4 000	En fonction de l'utilisation d'une nacelle ou d'une échelle en binôme
R8 : Remise en état des prairies	-	Intégré dans les modalités du projet
R9 : Installation de gîtes/nichoirs artificiels	3 000 (matériel et pose) + 2 000 /an d'entretien	Comprend le matériel et la pose et l'entretien des nichoirs
R10 : Adaptation des éclairages à la faune nocturne	-	Intégré dans les modalités du projet
SOUS-TOTAL	**14 250 à 14 850 € + 2 000 €/an d'entretien**	En partie hors main d'œuvre
ACCOMPAGNEMENT	**COÛT ESTIMÉ (€ HT)**	**COMMENTAIRES**
A1 : Accompagnement écologique du chantier	8 100	Sur la base d'un passage sur site par mois et trois visites spécifiques
SUIVI	**COÛT ESTIMÉ (€ HT)**	**COMMENTAIRES**
S1 : Suivi de la faune cavicole du mur de soutènement	9 600	-
S2 : Suivi des gîtes et nichoirs artificiels	28 000	-
S3 : Suivi de la flore des prairies restaurées	4 800	-
SOUS-TOTAL	**50 500 €**	
TOTAL DES MESURES D'ATTENUATION	**72 850 à 73 450 € HT**	

XIII. EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

XIII.1. PROJETS IDENTIFIES ET SUSCEPTIBLES D'ENTRER DANS LE CHAMPS REGLEMENTAIRE

XIII.1.1 DEFINITION DES AUTRES PROJETS CONNUS

Le recensement des « autres projets connus » a été établi selon la définition donnée par le 5e) de l'article R.122-5-II du Code de l'environnement :

« 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

e) du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- *ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenus caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

Il découle de cette définition que doivent être pris en compte :

- les projets ayant fait l'objet d'un document d'incidences et d'une enquête publique au titre de la police de l'eau (article R.214-6 du code de l'environnement) ;
- les projets ayant fait l'objet d'une étude d'impact avec publication de l'avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement.

Selon les dispositions de l'article R.122-6 du Code de l'environnement, cette autorité administrative de l'État peut être, en fonction de la procédure d'autorisation de l'opération :

- le Ministre chargé de l'environnement ;
- le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) ;
- le Préfet de région.

On déduit aussi de ces définitions que les projets autorisés ou déclarés d'utilité publique, ainsi que les projets qui sont en phase de réalisation, sortent du champ d'application de l'analyse des effets cumulés.

Ce type de projets « existants » est de fait pris en compte dans l'analyse de l'état initial de l'environnement et de son évolution prévisible.

XIII.1.2 METHODOLOGIE POUR LE CHOIX DES PROJETS PRIS EN COMPTE POUR L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Une recherche a été réalisée pour identifier les projets entrant dans le cadre réglementaire de cette analyse.

Au regard de la localisation du projet de reconstruction du pont sur le Tarn, les projets référencés sur les sites de la Mission Régionale d'Autorité environnementale de la région Occitanie (https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-r310.html) ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale entre 2018 et 2024 sur les communes localisées dans un rayon de 10 km autour de notre zone d'étude.

Les ressources numériques ont été consultées le 16/05/2023.

Récapitulatif des projets recensés en vue de l'analyse des effets cumulés :

Tableau 31 : projets recensés pouvant faire l'objet de l'analyse des effets cumulés

Projets	Référence de l'avis et date d'émission	Retenu OUI/ NON	Justification
Projet de construction d'une canalisation de gaz naturel entre Villariès et Albi et de mise en compatibilité de trois Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) (31 et 81)	07 mars 2024	NON	15 km de Villariès Trop éloigné de l'aire d'étude
Projet de déviation de la RD 630 à Bessières et Buzet sur Tarn (31)	16 novembre 2023	OUI	- Situé à proximité immédiate de l'aire d'étude - Projet routier en cohérence avec le projet de reconstruction du pont
Projet de plateforme de transit, de traitement et de valorisation de terres et de sédiments inertes et non inertes à Bessières (31)	16 novembre 2023	OUI	
Projet de lotissement "l'Argentière" incluant un défrichement de 4.5 ha sur la commune de Labastide Saint Sernin (31)	17 septembre 2021	NON	- Trop éloigné de l'aire d'étude (15 km)
Projet de création d'une plateforme logistique sur le territoire des communes de Saint Jory et Bruguières (31)	18 mars 2021	NON	- Trop éloigné de l'aire d'étude (22 km)

XIII.2. PROJETS IDENTIFIES POUR L'ANALYSE

Les projets entrant dans l'analyse des effets cumulés sont les suivants :

- Projet de déviation de la RD 630 au niveau des communes de Bessières et de Buzet-sur-Tarn en Haute-Garonne
- Projet de plateforme de transit, de traitement et de valorisation de terres et de sédiments inertes et non inertes à Bessières (31)

XIII.3. DESCRIPTION DES PROJETS RETENUS POUR L'ANALYSE

- **Projet de déviation de la RD 630 au niveau des communes de Bessières et de Buzet-sur-Tarn en Haute-Garonne**

Les données sont issues du rapport N°MRAe : 2023APO139 16 novembre 2022

Le projet de déviation de la RD 630 au niveau de Bessières et de Buzet-sur-Tarn a pour objectif de permettre le contournement de Bessières par le sud sur un linéaire d'environ 3,3 km, réduisant ainsi le trafic routier dans le centre de Bessières.

Il permettra aussi de réduire l'insécurité constatée (en diminution du nombre d'accident et du taux de gravité), notamment au centre bourg traversé actuellement par la RD630, améliorer les conditions de circulation, améliorer le cadre de vie des riverains, etc.

Au regard des spécificités du territoire et des effets potentiels du projet, les principaux enjeux environnementaux relevés par la MRAE sont les suivants :

- la préservation de la biodiversité et des continuités écologiques ;
- la limitation de la consommation d'espaces naturels et agricoles ;
- les déplacements et la limitation des pollutions et nuisances concernant la qualité de l'air et l'ambiance sonore ;
- la prise en compte du changement climatique.

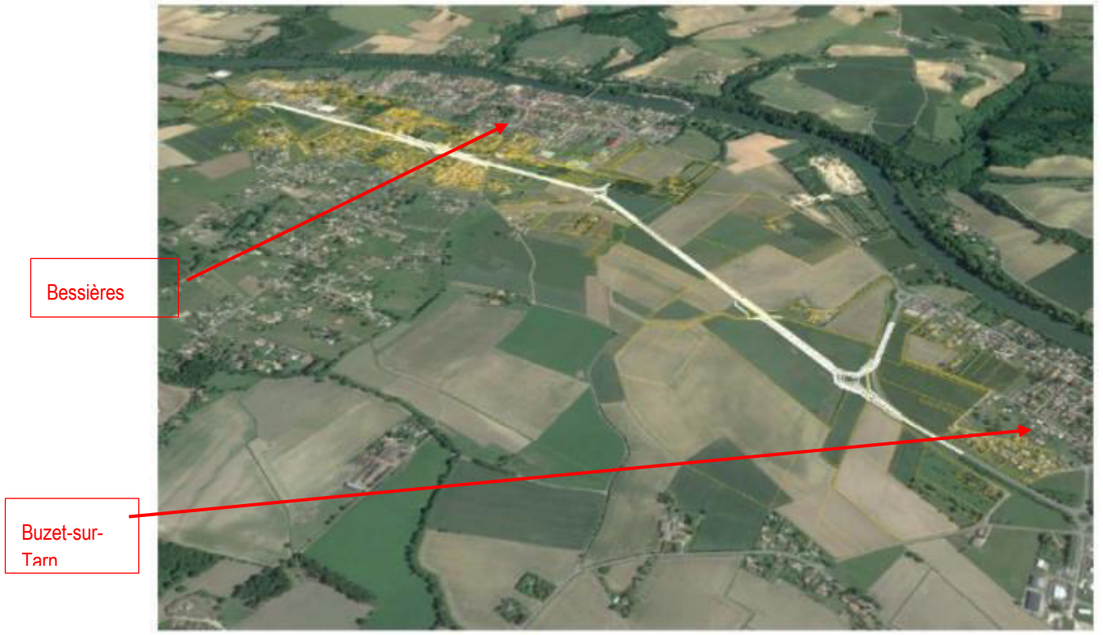


Figure 80 : projet de déviation au niveau de Bessières et de Buzet-sur-Tarn

La MRAe recommande de produire une étude évaluant les émissions polluantes, la consommation d'énergies fossiles, un bilan des émissions GES durant la phase des travaux et de la phase d'entretien et d'exploitation, d'un suivi acoustique après la construction de cette nouvelle voie, de renforcer le nombre d'arbres replantés afin de créer une trame fonctionnelle et de démontrer que la réalisation de la déviation et ses travaux ne seront pas de nature à faire obstacle aux crues.

Ainsi, les effets cumulés de ce projet avec le projet de reconstruction du pont sur le Tarn pourraient conduire à une fluidification du trafic et donc à un développement des activités économiques afin de rendre la zone plus attractive et les commerces plus accessibles. Mais aussi d'améliorer le cadre de vie des habitants en réduisant le trafic dans le centre de la commune.

De plus, des études sont à prendre en compte concernant les effets sur la santé (émissions de GES, consommation d'énergies fossiles, suivi acoustique) afin de définir si les effets sont positifs, neutres ou négatifs en sachant que ces projets auront tendance à augmenter le trafic mais pas nécessairement les émissions de GES par exemple. En effet, la fluidification du trafic, malgré son augmentation pourrait réduire les émissions de GES (ou les stabiliser).

D'autant plus que des mesures sont mises en place pour développer les mobilités douces : création d'une piste cyclable pour le projet de déviation et pour le pont de Mirepoix-sur-Tarn.

- **Projet de plateforme de transit, de traitement et de valorisation de terres et de sédiments inertes et non inertes à Bessières (31)**

Les données sont issues du rapport N°MRAe : 2023APO137 16 novembre 2023

Le projet de création d'une plateforme de transit, de traitement et de valorisation de terres, de sédiments inertes et non inertes à Bessières a pour but de répondre aux objectifs de la loi transition énergétique pour la croissance verte de 2015 qui vise le recyclage de 70 % des déchets du BTP (terres et matériaux de démolition) en offrant une alternative à l'enfouissement des déchets du BTP et des matériaux de dragage et en diminuant la consommation des ressources naturelles (sables et granulats).

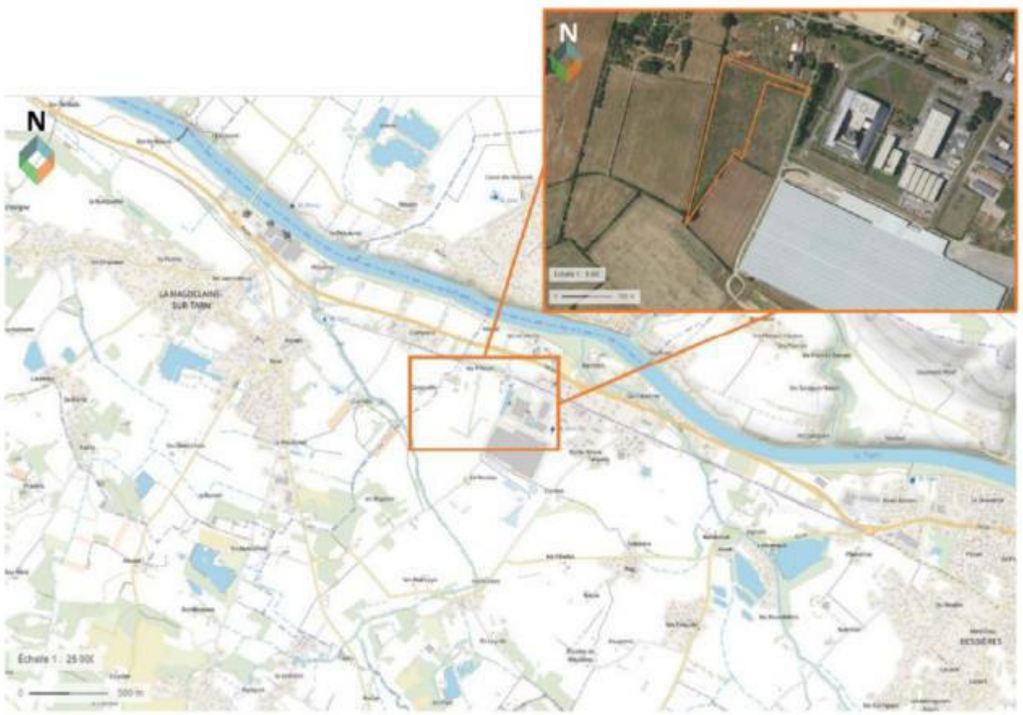


Figure 81 : plan de situation du site au 1-25000 - Source : IGN

Au regard des spécificités du territoire et des effets potentiels du projet, les principaux enjeux environnementaux relevés par la MRAE sont les suivants :

- La préservation des eaux et des sols ;
- La préservation de la biodiversité ;
- La préservation de la qualité de l'air ;
- l'évaluation des émissions des gaz à effet de serre ;
- la gestion des déchets ;
- la sécurité des biens et des personnes.

Il a été noté que la zone d'étude n'est pas localisée à proximité de zones naturelles protégées et qu'aucune interaction écologique n'existe avec le projet.

Les milieux présents sont fortement remaniés et rudéralisés : cultures, friches, zones d'activités industrielles, ainsi que des terres labourées et des fourrés arbustifs, qui constituent les deux seuls habitats naturels présents sur l'aire d'étude immédiate.

Les mesures en phase travaux concernent essentiellement l'avifaune et les chiroptères par la conservation de la haie arbustive existante et sa prolongation le long de la périphérie du site. **Les impacts résiduels sur la faune seront faibles au regard des enjeux et des mesures mises en œuvre**.

Le projet pourrait avoir des impacts sur la qualité de l'air, d'où la mise en place d'un plan de surveillance pour garantir une meilleure représentativité du site et de mettre en place des mesures correctrices en cas d'anomalie constatée.

Les effets cumulés avec le projet de reconstruction du pont sur le Tarn pourraient conduire à une augmentation des émissions des gaz à effets de serre, en particulier lors de la phase travaux avec le fonctionnement des engins et lors du fonctionnement des installations.

Un des principaux enjeux relevés par la MRAE concerne la préservation des eaux et des sols : les mesures et moyens techniques prévus ont été estimés appropriés pour limiter les incidences du projet.

Les effets cumulés seront restreints du fait du type d'activité, de l'occupation du sol, etc.

XIII.4. SYNTHESE DES EFFETS CUMULES

Tableau 32 : présentation de l'analyse des effets cumulés

Thématiques	Projet de déviation de la RD 630 au niveau des communes de Bessières et de Buzet-sur-Tarn	Projet de création d'une plateforme de transit, de traitement et de valorisation de terre et de sédiments inertes et non inertes à Bessières
Milieu physique		
Climat	Le projet de reconstruction du pont n'aura pas d'effet sur le climat. Des études complémentaires doivent être réalisées pour le projet de déviation mais il parait peu probable que celui-ci soit de nature à impacter les caractéristiques climatiques locales.	Le projet de reconstruction du pont n'aura pas d'effet sur le climat. Les effets de la plateforme sur la qualité de l'air restent à affinés mais aucun impact significatif sur le climat n'est pressenti Aucun impact cumulé n'est donc identifié.
Eaux souterraines et superficielles	Étant donnée la distance qui sépare les deux projets et les mesures qui vont être mises en place lors des travaux et de la phase exploitation (gestion des eaux pluviales), aucun impact cumulé significatif n'est pressenti.	Les projets de pont et de plateforme concernent les mêmes masses d'eau souterraines. En cas de pollution accidentelle des sols ou des sous-sols en phase travaux des impacts cumulés pourraient être observés. Ceux-ci restent toutefois très peu probables compte tenu des mesures de prévention mises en œuvre.
Pollution des sols		
Risques naturels	Aucun impact cumulé sur les risques naturels.	Aucun impact cumulé sur les risques naturels.
Milieu humain, socio-économique et urbain		
Contexte démographique / Activités économiques / Loisirs et tourisme	Le projet de déviation va permettre de fluidifier le trafic, d'améliorer le cadre de vie et va donc permettre une meilleure attractivité des communes. Les effets cumulés avec la reconstruction du pont sur le Tarn sont minimes compte tenu de l'éloignement des deux projets mais favorables.	Aucun impact cumulé compte tenu de la nature des 2 projets
Tissus urbains, équipements et réseaux	Pas d'effets cumulés compte tenu de l'éloignement des 2 projets	Pas d'effets cumulés compte tenu de la nature des 2 projets
Déplacement, mobilité et trafic	Les deux projets participent à la mise en place d'un réseau viaire performant au sein des communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn. Ils auront des effets cumulés limités mais très favorables.	Le seul impact cumulé potentiel est lié au trafic des engins de chantier sir les périodes de travaux sont concomitantes (ce qui parait très peu probable) Aucun impact cumulé compte tenu de la nature des 2 projets en phase exploitation.
Milieu naturel		
Faune Flore	Les habitats naturels impactés par le projet de déviation correspondent à des milieux ouverts différents de ceux identifiés sur le projet de reconstruction du pont. Les cortèges d'espèces associés sont donc différents et aucun effet cumulé n'est attendu sur les espèces faunistiques et floristiques	Les habitats naturels impactés par le projet de plateforme correspondent à des milieux ouverts différents de ceux identifiés sur le projet de reconstruction du pont. Les cortèges d'espèces associés sont donc différents et aucun effet cumulé n'est attendu sur les espèces faunistiques et floristiques.
Continuité écologique	Les structures paysagères impactées par le projet de déviation (zones ouvertes et bocages) sont différentes de celles identifiées sur le projet de reconstruction du pont (cours d'eau et ripisylve). Il n'aura donc pas d'effet cumulé sur les continuités écologiques.	Les structures paysagères impactées par le projet de plateforme (zones ouvertes et bocages) sont différentes de celles identifiées sur le projet de reconstruction du pont (cours d'eau et ripisylve). Il n'aura donc pas d'effet cumulé sur les continuités écologiques.
Cadre de vie et santé humaine		
Qualité de l'air	Compte tenu de l'éloignement des deux projets aucun impact significatif n'est attendu. Les populations concernées par ces deux projets ne sont pas les mêmes.	Les activités réalisées sur cette plateforme pourront avoir des effets sur la qualité de l'air. La reconstruction du pont permettra de restaurer le trafic automobile pour revenir à la situation préexistante avec l'ancien pont. Des impacts cumulés mineurs liés au trafic routier pourraient être observés.
Acoustique		Pas d'effets cumulés compte tenu de la nature des 2 projets
Vibrations		
Patrimoine et paysage		
Aspects visuels et paysagers	Pas d'effets cumulés compte tenu de l'éloignement des 2 projets.	Pas d'effets cumulés compte tenu de l'éloignement des 2 projets qui ne s'inscrivent pas dans le même contexte paysager.

Très favorable	Favorable	Neutre	Dépend des études à réaliser	Peu favorable	Défavorable

XIV. OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION

XIV.1. GENERALITES ET RAPPELS REGLEMENTAIRES

La saisie concerne toutes les espèces protégées identifiées lors du volet naturel de l'étude d'impact comme étant impactées par le projet.

Des dérogations au régime de protection des espèces de faune et de flore peuvent être accordées dans certains cas particuliers listés à l'article L.411-2 du code de l'Environnement. L'arrêté ministériel du 19 février 2007 en précise les conditions de demande et d'instruction. En effet, l'article L 411-2 du code de l'environnement décliné par les articles R 411-6 à R411-14 et par arrêté interministériel du 19 février 2007 prévoit la possibilité d'édicter des arrêtés préfectoraux ou ministériels de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1, 2 et 3 de l'article L 411-1 du code de l'environnement.

Ces interdictions concernent notamment le prélèvement, le déplacement ou la destruction d'espèces mais également, depuis 2007, la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à certaines espèces protégées.

Les arrêtés de dérogation ne peuvent être délivrés que dans les cas listés ci-après et à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.

XIV.2. ESPECES CONCERNEES PAR LA DEMANDE DE DEROGATION

Les espèces pour lesquelles des impacts résiduels significatifs ont été mis en évidence font l'objet d'une demande de dérogation, au titre de l'article L 411-2 du Code de l'Environnement. De plus, des espèces associées à un impact résiduel non significatif font également l'objet d'une demande de dérogation pour la destruction des individus accidentelles ou de leur habitat possible en phase chantier. Toutes les espèces faisant l'objet d'une demande de dérogation sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 33 : synthèse des espèces faisant l'objet de la demande de dérogation

Groupe	Nom scientifique	Nom commun	Objet de la protection	Destruction d'individus accidentelle	Destruction / Altération d'habitats	Capture / Déplacement
Reptiles et amphibiens AM du 08/01/21	*Bufo spinosus*	Crapaud épineux	Art.3 Individus	x	-	x
	Epidalea calamita	Crapaud calamite	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Hyla meridionalis	Rainette méridionale	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Lissotriton helveticus	Triton palmé	Art.3 Individus	x	-	x
	Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse	Art.3 Individus	x	-	x
	Natrix helvetica	Couleuvre helvétique	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Natrix maura	Couleuvre vipérine	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Hierophis viridiflavus	Couleuvre verte et jaune	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Lacerta bilineata	Lézard à deux raies	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Podarcis muralis	Lézard des murailles	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
Mammifères AM du 23/04/07	*Sciurus vulgaris*	Ecureuil roux	Art.2 Individus et habitats	-	x	-
	Genetta genetta	Genette commune	Art.2 Individus et habitats	-	x	-
	Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Castor fiber	Castor d'Europe	Art.2 Individus et habitats	-	x	-
	Miniopterus schreibersii	Minioptère de Schreibers	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Rhinolophus ferrumequinum	Petit rhinolophe	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Rhinolophus ferrumequinum	Grand rhinolophe	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Barbastella barbastellus	Barbastelle d'Europe	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Eptesicus serotinus	Sérotine commune	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Myotis alcathoe	Murin d'Alcathoé	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Nyctalus noctula	Noctule commue	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Pipistrellus pygmaeus	Pipistrelle pygmée	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
	Plecotus austriacus	Oreillard gris	Art.2 Individus et habitats	x	x	x
Oiseaux AM du 29/10/2009	*Prunella modularis*	Accenteur mouchet	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Motacilla alba	Bergeronnette grise	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Motacilla flava	Bergeronnette printanière	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Nycticorax nycticorax	Bihoreau gris	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Cettia cetti	Bouscarle de Cetti	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Emberiza cirlus	Bruant zizi	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Buteo buteo	Buse variable	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Athene noctua	Chevêche d'Athéna	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Strix aluco	Chouette hulotte	Art.3 Individus et habitats	-	x	-

Groupe	Nom scientifique	Nom commun	Objet de la protection	Destruction d'individus accidentelle	Destruction / Altération d'habitats	Capture / Déplacement
	Coloeus monedula	Choucas des tours	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Cuculus canorus	Coucou gris	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Accipiter nisus	Épervier d'Europe	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Falco subbuteo	Faucon hobereau	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Ficedula hypoleuca	Gobemouche noir	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Delichon urbicum	Hirondelle des fenêtres	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Hirundo rustica	Hirondelle rustique	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Upupa epops	Huppe fasciée	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Oriolus oriolus	Loriot d'Europe	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Parus major	Mésange charbonnière	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Apus apus	Martinet noir	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Parus major	Mésange charbonnière	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Milvus migrans	Milan noir	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Milvus milvus	Milan royal	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Passer domesticus	Moineau domestique	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Aegithalos caudatus	Orite à longue queue	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Dendrocopos major	Pic épeiche	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Dryobates minor	Pic épeichette	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Dryocopus martius	Pic noir	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Picus viridis	Pic vert	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Fringilla coelebs	Pinson des arbres	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Fringilla montifringilla	Pinson du Nord	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Erithacus rubecula	Rougegorge familier	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Spinus spinus	Tarin des aulnes	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	Art.3 Individus et habitats	-	x	-
	Chloris chloris	Verdier d'Europe	Art.3 Individus et habitats	-	x	-

XV. MESURES COMPENSATOIRES

XV.1. GENERALITES

Les mesures compensatoires interviennent uniquement lorsque, en dépit de la mise en œuvre de mesures d'atténuation, des impacts résiduels notables sur des espèces protégées persistent. Ainsi que le définit le « Guide des mesures compensatoires pour la biodiversité » de la DREAL, elles visent à établir un bilan écologique neutre voire une amélioration globale de la valeur écologique d'un site et de ses environs et peuvent concerner aussi bien des milieux remarquables dégradés ou menacés ou susceptibles d'être valorisés que des espaces de nature dite ordinaire, en particulier s'ils participent à l'équilibre écologique ou aux connexions entres zones patrimoniales. Elles sortent du cadre de la conception technique propre au projet et elles font appel à une autre ingénierie : le génie écologique. L'élaboration de telles mesures s'appuie sur quatre principes fondateurs :

- **Eviter la perte nette de biodiversité en limitant au maximum la destruction des habitats (y compris de leur fonctionnalité) et des espèces ;**
- **L'additionnalité qui caractérise une mesure compensatoire lorsque celle-ci produit des effets positifs au-delà de ceux que l'on aurait pu obtenir dans les conditions actuelles ;**
- **La faisabilité de la mesure : pour être valable une mesure compensatoire doit apporter la garantie de sa faisabilité tant technique que foncière ;**
- **La pérennité de la mesure qui passe par la maîtrise foncière, la protection réglementaire et la mise en œuvre d'un programme de gestion.**

Le principe global privilégié suit un schéma classique, à savoir :

- Recherche de terrains pouvant correspondre aux différents objectifs à atteindre ;
- Diagnostic écologique (état initial) constituant un état zéro de référence ;
- Elaboration et mise en œuvre d'un plan de gestion ;
- Suivi écologique afin d'attester de l'efficacité des mesures entreprises.

Il est important de rappeler ici qu'une obligation de résultats incombe au maître d'ouvrage. Si toutefois les surfaces visées pour la compensation n'étaient pas atteintes ou que les mesures ne s'avéraient pas efficaces, d'autres solutions seront envisagées.

XV.2. METHODOLOGIE APPLIQUEE POUR LE CALCUL DES RATIOS

Dans le but de préparer la stratégie compensatoire, un travail de regroupement par grandes entités d'habitats est réalisé. Il a pour but premièrement, de proposer une approche globale des enjeux et non pas une approche espèce par espèce. Cette dernière approche ne paraît pas pertinente car elle se bornerait à additionner des surfaces et des ratios espèce par espèce et ne tiendrait pas compte d'une approche systémique dans laquelle plusieurs d'entre elles partagent les mêmes habitats. Ici, c'est donc le principe des enveloppes écologiques qui a été retenu, permettant de regrouper les diverses espèces considérées dans la compensation et de faciliter par la suite le travail de recherche des zones de compensation (principe validé par la DREAL LR en septembre 2013).

Pour chaque espèce dont les impacts résiduels, après mise en œuvre des mesures d'atténuation, sont non négligeables, un coefficient (ou ratio) de compensation est déterminé. Si l'utilisation de ratio n'a pas de base légale, elle permet tout au moins d'expliquer un processus qui visera dans tous les cas à maintenir dans un état de conservation équivalent ou meilleur les populations d'espèces impactées, notamment au niveau de leurs habitats. Les habitats concernés sont les habitats de repos / hibernation et/ou reproduction. Les habitats de transit et d'alimentation ne sont pas inclus dans les calculs de surfaces.

La méthodologie de calcul s'appuie sur un ensemble de variables :

- **La valeur patrimoniale de l'espèce,**
- **L'état de conservation des populations d'espèces,**
- **L'état de conservation des habitats d'espèces.**

XV.2.1 MODALITES DE COMPENSATION

Quatre cas de figure peuvent s'appliquer en fonction des types d'impacts prévisibles du projet sur les habitats ou les individus. Ceux-ci donnent lieu à trois modalités différentes pour la détermination du type de compensation :

- **2 - La compensation est calculée en fonction de la surface d'habitat d'espèces impactée par le projet en phase travaux si l'habitat d'espèce détruit a une résilience faible c'est à dire que la période de retour du milieu tel qu'il était avant travaux est supérieure à 10 ans.**
- **1 - La compensation est calculée en fonction de la surface d'habitat d'espèces impactée par le projet en phase d'exploitation.**
- **0 - La destruction des milieux ne donne pas lieu à une compensation car : soit le milieu possède une résilience élevée et pourra se reconstituer en un minimum de temps après l'arrêt des travaux, soit le milieu créé après travaux possède, pour l'espèce, une attractivité supérieure à celle qu'il avait avant travaux**.

Modalité de compensation	Cotation
Compensation sur la surface de l'emprise travaux car l'impact est durable, pas de retour du milieu à court ou moyen terme (< 10 ans).	2
Compensation sur la surface impactée en phase d'exploitation.	1
Pas de compensation car augmentation de l'attractivité du milieu après travaux pour l'espèce	0
Pas de compensation car l'habitat d'espèce possède une bonne résilience	0

Dans le cadre de cette opération, la compensation est fixée selon la cotation 1. Les surfaces d'habitats à compenser sont définies par les emprises de l'opération en phase d'exploitation.

XV.2.2 LA VALEUR PATRIMONIALE INTRINSEQUE DES ESPECES

La valeur patrimoniale intrinsèque d'une espèce (c'est-à-dire sans lien avec le projet, sa situation locale et les impacts) se définit généralement par des critères patrimoniaux (faisant appel à des notions de danger de disparition, de menace) et des critères biogéographiques (c'est-à-dire sur des notions de répartition et de rareté).

- **Le critère patrimonial a été déterminé à partir de sous critères : appartenance à des listes de documents d'alerte sur la situation des espèces : listes ZNIEFF, Liste rouge internationale de l'UICN, Liste rouge nationale et listes rouges régionales. Pour chacun de ces critères, une cotation de 1 à 4 a été établie (4 est affecté à la plus forte valeur du critère considéré, 1 à la plus faible). La cotation la plus élevée l'emporte sur celle des autres sous-critères et détermine automatiquement le critère patrimonial de l'espèce.**
- **Le critère biogéographique prend en compte d'une part, la répartition des espèces au niveau régional. Il met ainsi en évidence la rareté et la représentativité des espèces impactées au niveau du projet vis-à-vis de leur aire(s) de répartition régionale(s). Une graduation de 1 à 3 est déterminée pour chaque espèce. Ici également, 1 est attribué aux espèces communes, répandues et 3 aux espèces les plus rares au niveau biogéographique concerné, en général les régions impactées par le projet. Le niveau régional est un niveau suffisamment cohérent pour évaluer ce critère. D'autre part, il prend en compte le sous critère de responsabilité régionale, correspondant au pourcentage que représente la population régionale de l'espèce en termes d'aire de distribution et/ou d'effectif, par rapport à l'aire de distribution mondiale/européenne/française (selon les cas) et/ou les effectifs mondiaux/français.**

Critère patrimonial		
Sous critères	**Catégories**	**Cotation***
Liste rouge (UICN) internationale, nationale ou régionale	En danger critique	4
	En danger	3
	Vulnérable	2
	Quasi menacé	1
Espèce Plan National d'Action		3
Espèce déterminante ZNIEFF		1

- **La plus forte cotation est retenue*

Critère biogéographique		
Sous critères	**Catégories**	**Cotation**
Répartition régionale	Espèce assez rare à rare dans la (les) régions considérées	3
	Espèce peu commune à localisée dans la (les) régions considérées	2
	Espèce très commune à commune dans la (les) régions considérées	1
Responsabilité régionale	Très forte à forte	3
	Modérée	2
	Faible	1

3 : Valeur patrimoniale forte	2 : Valeur patrimoniale modérée	1 : Valeur patrimoniale faible

- La valeur patrimoniale finale est déterminée par la moyenne arrondie à la décimale la plus proche, des deux critères précités.

XV.2.3 L'ETAT DE CONSERVATION DES POPULATIONS D'ESPECES

Ce paramètre est évalué à l'échelle de l'ensemble de l'opération et non pas au niveau stationnel.

La définition de l'état (ou enjeu) de conservation des populations d'espèces recensées sur l'emprise de l'opération et étant impactées prend en compte plusieurs critères d'appréciation.

L'état de conservation des populations d'espèces patrimoniales est coté de 1 à 3 selon le gradient suivant :

- **1 pour les espèces à faible enjeu de conservation (notamment une espèce commune, peu exigeante en termes d'écologie, pouvant fuir rapidement…)**
- **2 pour les espèces d'enjeu moyen de conservation (par exemple espèce commune mais ne pouvant fuir, ou lié à un grand type d'habitat…)**
- **3 pour les espèces d'enjeu fort de conservation (espèce spécialisée sur une niche écologique ou un habitat particulier par exemple…)**

Enjeu de conservation des populations d'espèces			
Critères	**Faible**	**Modéré**(e)	**Fort**(e)
Impact de l'opération sur l'état de conservation de la population locale	**1** En Affecte <1%	**2** En Affecte entre 1 et <30%	**3** En Affecte >30%
Possibilité de repli de l'espèce	**1** Espèce ubiquiste et peu exigeante	**2** Espèce de grands types d'habitats	**3** Espèce spécialisée
Dynamique de la population locale	**1** En expansion	**2** Stable ou en légère augmentation	**3** En régression
Capacité de reconquête du milieu après perturbation	**1** Forte	**2**	**3** Faible ou nul
Capacité à éviter les perturbations du projet	**1** Forte capacité de fuite ou de résistance	**2**	**3** Faible capacité de fuite ou de résistance
Atteinte aux fonctionnalités locales de la population	**1**	**2**	**3**

Une fois chaque critère côté pour l'espèce évaluée, l'enjeu (ou état) de conservation est calculée par la moyenne arrondie de la somme des différents critères évalués.

3 : Enjeu de conservation spécifique fort	2 : Enjeu de conservation spécifique modéré	1 : Enjeu de conservation spécifique faible

L'enjeu de conservation de l'habitat localement est également évalué. En effet, la plus-value que peut apporter la compensation dépend de l'état de conservation de l'habitat avant sa destruction. La plus-value est d'autant plus forte que l'habitat est en mauvais état de conservation, le ratio de compensation peut alors être moins élevé, et inversement.

3 : Habitat en bon état de conservation	2 : Habitat en état de conservation moyen	1 : Habitat en mauvais état de conservation

XV.2.4 DETERMINATION DU RATIO DE COMPENSATION

Les ratios (ou coefficient) de compensation sont définis sur une échelle de valeur allant de 1 à 10. Dix étant le maximum et correspondant par exemple à une espèce en voie d'extinction, atteinte durablement et affectant une population entière au niveau local.

Le ratio de compensation se détermine à partir des trois enjeux précédemment définis. La moyenne arrondie de ces trois cotations d'enjeux (patrimonial, de conservation des populations, de conservation des habitats d'espèces) est établie. A cette échelle de valeur correspond une fourchette de ratios.

L'utilisation d'une fourchette de ratios (et non pas d'un ratio fixe) permet de transcrire de façon plus juste les impacts d'un projet en faisant notamment appel à des notions telles le caractère permanent ou temporaire d'un projet et de l'absence ou pas d'effet indirect.

Par exemple sur une même emprise, une route ou une canalisation enterrée n'ont pas le même impact direct : la route étant permanente, tandis que la canalisation est temporaire. Elles n'ont pas non plus les mêmes impacts indirects (cas des collisions perpétuelles pour une route).

Les fourchettes permettent également d'adapter les ratios de manière proportionnée, entre les espèces et habitats d'espèces touchés et la nature du projet (caractéristique technique, surface, *etc.*).

Correspondance des ratios de compensation		
Cotation finale des enjeux	**Qualification**	**Ratios de compensation**
3	Fort à très fort	**Entre 6 et 10**
2	Modéré à fort	**Entre 2 et 6**
1	Faible à modéré	**Entre 1 et 2**

Le ratio final est ensuite choisi à l'aide du facteur de pondération défini à partir des mesures compensatoires pouvant être mises en œuvre.

XV.2.5 FACTEUR DE PONDERATION

La mesure compensatoire n'est pas évaluée de la même manière en fonction de sa nature, de son efficience, de la qualité des sites de compensations, *etc.* Les sous critères pris en compte sont présentés ci-après. Ils permettent d'évaluer la pertinence de la mesure compensatoire de sorte qu'elle puisse influencer le ratio prédéterminé par le triptyque : espèces – habitats - impacts :

- Equivalence écologique de la mesure : la mesure compensatoire vise à compenser l'ensemble ou une partie des espèces, des écosystèmes et des fonctionnalités (habitats d'espèces de reproduction ou territoire de chasse par exemple) concernés par le projet, en fonction des potentialités écologiques des terrains choisis pour la compensation. Elle se base sur le qualitatif et le quantitatif.
- Equivalence géographique : la compensation est effectuée *in situ*, à proximité immédiate ou à une distance plus éloignée mais respectable (même région biogéographique), en fonction du projet et des possibilités foncières. La notion de connectivité entre les sites de compensation et les sites impactés, (connectivité entre les différents noyaux de biodiversité) est incluse dans l'évaluation de ce critère.
- Equivalence temporelle : prend en compte l'immédiateté de la mesure (avant, simultanément ou après les travaux).
- Pérennité de la mesure : la pérennité fait appel à la maîtrise foncière du site de compensation, et/ou peut également s'illustrer par la prise de mesures réglementaires visant à garantir l'usage des sols (APPB par exemple). La pérennité de la mesure compensatoire est également assurée par le suivi d'un opérateur maintenant les mesures de gestion et de restauration définies sur le site de compensation, pour une durée supérieure ou égale à 10 ans.
- Opérationnalité : celle-ci dépend directement de la nature de la mesure (acquisition foncière, restauration écologique in situ, amélioration/création) et des objectifs visés :
    - L'acquisition foncière et la création de milieux, possède généralement une faible plus-value : il s'agit d'acquérir un site en bon état de conservation, peu menacé et nécessitant peu d'intervention ou il s'agit de sauvegarder un site menacé, dont

la conservation est engagée. L'action vise à recréer des conditions favorables pour les habitats et les espèces touchés par le projet. L'additionnalité d'une telle action est moyenne à forte.

- La restauration ou réhabilitation écologique *in situ,* qui suit la logique de non-perte nette de biodiversité (maintien durable) : il s'agit d'opérations de restaurations écologiques permettant de recréer un site à proximité fonctionnelle ou au sein même de la zone impactée. Il y a dans ce cas une plus-value nette par rapport à l'acquisition foncière et il est alors incohérent de demander la même surface de compensation que sur un site déjà existant peu menacé. L'additionnalité d'une telle mesure est généralement moyenne à forte.

- L'amélioration des pratiques de gestion et/ou la création de milieu *in situ* qui vise à un gain net de biodiversité : proposent d'aller au-delà de la restauration ou réhabilitation écologique, en rétablissant la qualité environnementale des milieux naturels avec un gain substantiel des fonctionnalités du site par rapport à l'état initial avant-projet. Ces actions sont une additionnalité écologique de faible à forte.

- **Probabilité de réussite : qui fait appel à l'efficience de la mesure, en fonction du retour d'expérience.**

Mesure compensatoire prévue			
Critères	**Faible**	**Modéré**(e)	**Fort**(e)
Equivalence écologique	1 Moyenne	2 Bonne	3 Très bonne
Equivalence géographique : lieu de la compensation en fonction du projet et des éléments impactés	1 A distance	2 A proximité immédiate et/ou en continuité	*3* *In situ*
Equivalence temporelle	1 Après les travaux	2 Simultanément aux travaux	3 Avant les travaux
Pérennité de la mesure	1 Visibilité inférieure à 10 ans	2 Visibilité égale à 10 ans	3 Visibilité supérieure à 10 ans
Opérationnalité de la mesure	1 Acquisition foncière	2 Restauration écologique	3 Amélioration
Efficacité de la mesure	1 Expérimentale	2 Testée mais présence d'incertitude	3 Eprouvée et efficace

Le facteur de pondération est calculé par la moyenne arrondie de la somme des différents critères évalués. Plus le facteur est élevé (3), plus le ratio de compensation peut correspondre au bas de la tranche de ratio brut. Par exemple, pour une espèce dans la tranche de ratio entre 2 et 6, il pourra être choisi un ratio final de 2 ou 3 si le facteur de pondération est de 3. Si le facteur était de 1, le ratio final pourrait être de 5 ou 6.

Les mesures de compensation proposées permettront de garantir, dans l'espace et dans le temps, le maintien à long terme de l'état de conservation favorable des espèces concernées par la demande de dérogation. Les mesures porteront directement sur les espèces impactées. Ainsi, conformément aux guides méthodologiques en vigueur, les mesures compensatoires :

- compensent l'impact négatif des opérations au niveau des populations concernées des espèces touchées
- ont une réelle probabilité de succès et sont fondées sur les meilleures connaissances et expériences disponibles ;
- sont préférentiellement mises en œuvre avant la réalisation de l'activité, ou lorsque cela est compatible avec leur efficacité, au plus tard simultanément à la réalisation de l'activité pour laquelle une dérogation est sollicitée ;
- prévoient les suivis nécessaires à l'évaluation de leur efficacité et de leur pertinence.
- le principe global privilégié suit un schéma classique, à savoir :
- recherche de terrains pouvant correspondre aux différents objectifs à atteindre ;
- diagnostic écologique (état initial) constituant un état zéro de référence ;
- élaboration et mise en œuvre d'un plan de gestion ;
- suivi écologique afin d'attester de l'efficacité des mesures entreprises.

Il est important de rappeler ici qu'une obligation de résultats incombe au maître d'ouvrage. Si toutefois les surfaces visées pour la compensation n'étaient pas atteintes ou que les mesures ne s'avéraient pas efficaces, d'autres solutions seront envisagées.

XV.3. APPLICATION DANS LE CADRE DE LA PRESENTE ETUDE

XV.3.1 DEFINITION DES ESPECES PARAPLUIES POUR LES HABITATS D'ESPECES

Le tableau suivant présente les espèces parapluies utilisant en repos, en reproduction ou en hivernage les types de milieux pour lesquels il existe des impacts résiduels à prendre en compte. Un regroupement des habitats d'espèces en type de milieu a été effectué afin de faciliter le calcul des surfaces compensatoires. Les espèces dites « parapluie » correspondent aux espèces ayant le statut patrimonial le plus élevé (techniquement les plus sensibles) pour un habitat/milieu donné, tant que l'espèce l'occupe pour sa reproduction ou son repos, et que la structure des habitats/milieux considérés sont également favorables à d'autres espèces associées. Le choix de l'espèce aide avant tout à déterminer le ratio compensatoire (pour qu'il soit le plus adapté possible aux impacts résiduels) : c'est pourquoi l'espèce la plus sensible et représentative d'un habitat/milieu est choisie, mais la compensation se veut derrière la plus complète possible afin d'être fonctionnelle pour l'ensemble des espèces in fine.

Tableau 34 : espèces parapluies, habitats et espèces associés

Habitats impactés concernés	Espèce parapluie	Espèce associées
44.3 – Forêts riveraines de Frênes 44.3 – Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	**Pic épeichette**	Chiroptères : Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin d'Alcathoe, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Oreillard gris Oiseaux : Accenteur mouchet, Bouscarle de cetti, Bruant zizi, Bouvreuil pivoine , Chardonneret élégant, Chouette hulotte, Epervier d'Europe, Faucon hobereau, , Fauvette à tête noire, Geai des chênes, Gobemouche noir, Grimpereau des jardins, Loriot d'Europe, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Orite à longue queue, Pic épeiche, Pic noir, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Sitelle torchepot Tarin des aulnes, Verdier d'Europe Amphibiens : Crapaud épineux, Crapaud calamite, Rainette méridionale, Triton palmé Reptiles : Couleuvre vipérine, Lézard à deux raies, Couleuvre verte et jaune, Couleuvre helvétique, Lézard des murailles Mammifères : Ecureuil roux, Genette commune, Hérisson d'Europe, Martres des Pins

XV.3.1 DEFINITION DES RATIOS DE COMPENSATION PAR ESPECE PARAPLUIE

Le travail de définition des ratios présenté précédemment dans le cadre méthodologique est appliquée aux cortèges d'espèces représentés par les espèces parapluies définies pour chacun des habitats d'espèces protégées. Voir le détail des notes en annexe 10.

Tableau 35 : définition des ratios de compensation pour les espèces parapluies

Espèce parapluie	Valeur patrimoniale			Etat de conservation de l'espèce	Etat de conservation de l'habitat d'espèce	Tranche de ratio "brut" (moyenne des cotations)	Facteur de pondération	Ratio choisi
	Critère patrimonial	Critère biogéo-graphique	Cotation moyenne					
Pic épeichette	2	1	2	2	2	2	2	**2**

Considérant une surface d'habitat impactée de **0,41 ha**, et selon le ratio de 2, déterminé ci-dessus, la surface de compensation à rechercher est de **0,82 ha.**

XV.4. RECHERCHE DE SITE COMPENSATOIRE

XV.4.1 RAPPEL DU BESOIN COMPENSATOIRE

Le projet de reconstruction du pont du Tarn à Mirepoix, du fait de ses impacts, doit faire l'objet de mesures compensatoires au titre des réglementations suivantes :

- Espèces protégées (L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement) : Restauration / création de **0,82 ha** de ripisylve
- Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (L.214-1 du code de l'environnement) : Restauration / création de **0,62 ha** de zone humide de type ripisylve

Le présent dossier traite uniquement de la compensation au titre des **espèces protégées** néanmoins la recherche de site compensatoire a été réalisée pour satisfaire aux besoins des deux réglementations. L'objectif de cette recherche était de définir des sites répondant aux critères suivants :

- Proximité géographique
- Equivalence fonctionnelle et écologique
- Gain écologique attendu
- Temporalité permettant une mise en œuvre des mesures avant impacts

XV.4.2 RECHERCHE DE SITES

Le Département de la Haute-Garonne s'est rapproché du Syndicat Mixte du Bassin Versant du Tarn afin de cibler des sites sur lesquels des mesures compensatoires pourraient être proposées (Annexe 11). De plus une concertation a été réalisée avec la mairie de Mirepoix afin de localiser les opportunités foncières disponibles à l'échelle de la commune.

Quatre sites ont été évalués et ont fait l'objet d'un diagnostic par Naturalia environnement en date du 25/06/2024.

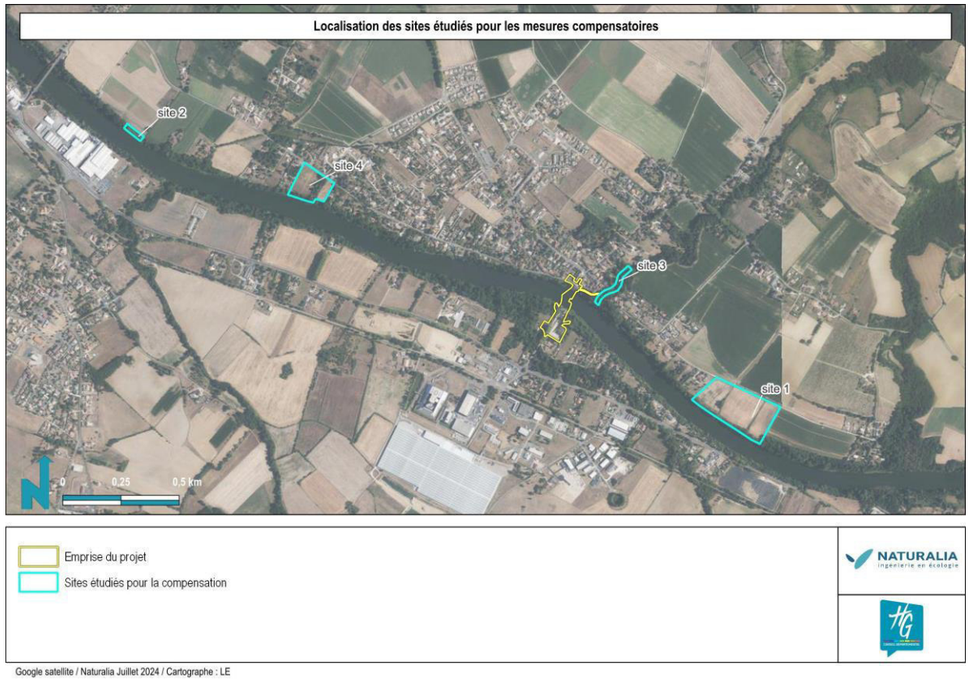
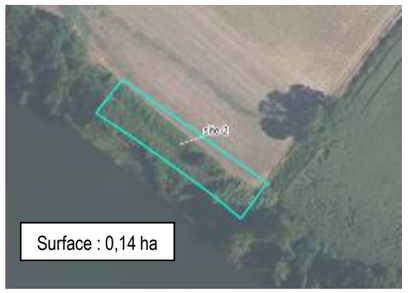


Figure 82 : localisation des sites étudiés pour la compensation

Sites		Pertinence pour la compensation				Conclusion
		Proximité géographique	**Equivalence fonctionnelle et écologique**	**Gain écologique attendu**	**Temporalité**	
1		Situé à 800 m du projet	Le site est constitué d'une culture entrecoupée par des fossés et d'une ripisylve constituée de Peupliers longeant le Tarn. Les espèces et leurs habitats sont similaires à ceux impactés par le projet. De plus, la ripisylve est un habitat humide alimenté par le cours d'eau au même titre que l'habitat humide impacté par le projet.	La ripisylve présente sur ce site a une largeur inférieure à 10 m et présente une structure très clairsemée. Des actions de restauration peuvent donc être mise en place pour améliorer ses fonctionnalités écologiques (habitat d'espèce, corridor écologique). Des espèces exotiques envahissantes ayant également été observée une gestion de celles-ci pourra être proposée.	Les mesures pourraient être mises en place avant le début des travaux. Néanmoins l'habitat ne sera pas fonctionnel à court terme	**Ce site a été <u>retenu</u> pour la mise en œuvre des mesures compensatoires le long de la ripisylve sur une surface de <u>1,3 ha.</u>** **Des négociations sont en cours en vue d'une acquisition par le Conseil Départemental de la Haute-Garonne. En cas d'échec des négociations, le site sera inclus dans le périmètre de la Déclaration d'Utilité Publique du projet. La pérennité des mesures et de ce fait garantie.**
		Bonne	**Bonne**	**Bonne**	**Moyen**	
2		Situé à 1,9 km du projet	Le site est situé en bordure du Tarn et constitue une trouée dans la continuité de la ripisylve existante dont les espèces et leurs habitats sont similaires à ceux impactés par le projet. De plus, cette ripisylve est un habitat humide alimenté par le cours d'eau au même titre que l'habitat humide impacté par le projet	L'absence de ripisylve sur ce linéaire permet de proposer des mesures de restaurations qui viendront nettement améliorer les fonctionnalités écologiques du site (habitat d'espèce, corridor écologique). Des espèces exotiques envahissantes ayant également été observée une gestion de celles-ci pourra être proposée.	Les mesures pourraient être mises en place avant le début des travaux. Néanmoins l'habitat ne sera pas fonctionnel à court terme	**Ce site a été <u>retenu</u> pour la mise en œuvre des mesures compensatoires.** **Des négociations sont en cours en vue d'une acquisition par le Conseil Départemental de la Haute-Garonne. En cas d'échec des négociations, le site sera inclus dans le périmètre de la Déclaration d'Utilité Publique du projet. La pérennité des mesures et de ce fait garantie.**
		Moyen	**Bonne**	**Bonne**	**Moyen**	
3		Situé à proximité directe du projet	Le site est constitué d'une ripisylve longeant le cours d'eau du Lauzat, affluent du Tarn. Les espèces et leurs habitats sont similaires à ceux impactés par le projet. De plus, cette ripisylve est un habitat humide alimenté par le cours d'eau au même titre que l'habitat humide impacté par le projet.	Cette ripisylve est vieillissante et présente des foyers d'espèces invasives (Robinier faux-acacia). De plus le cours d'eau étant très encaissé une reprise du profil des berges pourrait être envisagée. A noter néanmoins que la végétation est très dense et les arbres matures. Le reprofilage des berges et la suppression du Robinier faux acacia auraient un impact significatif sur les espèces faunistiques qui utilisent actuellement le site pour leur reproduction, repos ou transit.	Les mesures pourraient être mises en place avant les travaux. Néanmoins l'habitat ne sera pas fonctionnel à court terme et ces mesures auront un impact négatif sur la faune à court terme	**Compte tenu des impacts des travaux sur la faune, ce site <u>n'a pas été retenu</u> pour la mise en œuvre des mesures compensatoires.**
		Bonne	**Bonne**	**Moyen**	**Mauvaise**	
4		Situé à 1 km du projet	Le site est constitué d'une prairie, d'un boisement et d'une ripisylve constituée de Chênes et de Peupliers qui longe le Tarn. Les espèces et leurs habitats sont similaires à ceux impactés par le projet. De plus, la ripisylve est un habitat humide alimenté par le cours d'eau au même titre que l'habitat humide impacté par le projet.	La ripisylve du site ext constituée d'arbres matures en bonne santé. La végétation est bien présente et ne nécessite pas de mesures de restauration permettant d'améliorer significativement les fonctionnalités écologiques du site.	Les mesures pourraient être mises en place avant le début des travaux. Néanmoins l'habitat ne sera pas fonctionnel à court terme	**Compte tenu du faible gain écologique attendu en comparaison des impacts du projet, ce site <u>n'a pas été retenu</u> pour la mise en œuvre des mesures compensatoires.**
		Bonne	**Bonne**	**Moyen**	**Moyen**	

XV.5. PRESENTATION DES SITES DE COMPENSATION

XV.5.1 SITE 1

XV.5.1.1 Délimitation

La parcelle de compensation a bénéficié d'un diagnostic visant l'analyse des zones humides et généraliste sur les enjeux faune flore le 25 juin 2024 afin de proposer des mesures compensatoires en cohérence avec les enjeux écologiques relevés. Ces mesures permettront une restauration du site en faveur des zones humides, ainsi qu'une amélioration de son attractivité pour la faune via l'aménagement d'habitats favorables.

Le site a donc fait l'objet d'un découpage pour répondre aux besoins de compensation au titre des espèces protégées et au titre de la Loi sur l'eau pour les zones humides.

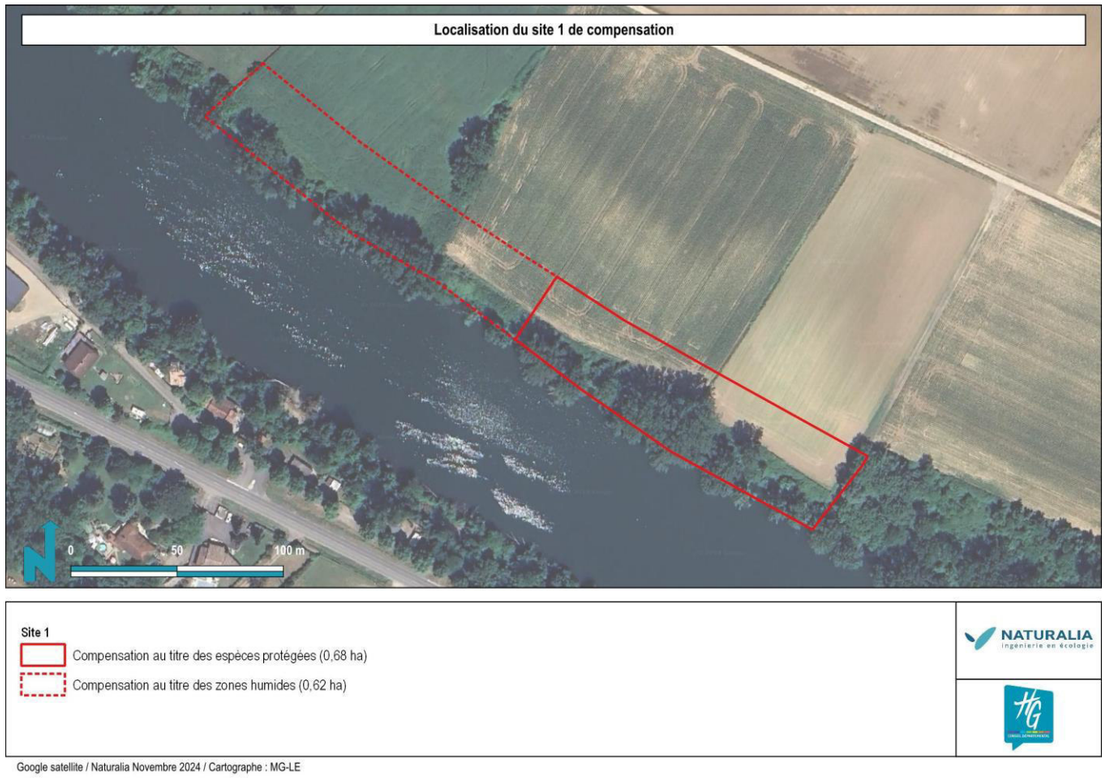


Figure 83 : délimitation du site 1 de compensation

XV.5.1.2 Caractéristiques

Commune(s) : Bessières

Parcelle(s) cadastrale(s) : 74, 75, 71, 72

Surface totale : 1,3 ha

Distance au projet : Le site compensatoire est situé à environ 600 m à l 'est du projet.

Sécurisation foncière : En cours d'acquisition par le CD31

Zonage d'inventaire / réglementaires : Le site est inclus dans le site Natura 2000 « Vallée du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou » ainsi que dans la ZNIEFF de type 2 « Basse vallée du Tarn ».

Zonage PLU : A (Agricole) et Np (Naturelles)

XV.5.2 HISTORIQUE DU SITE

Le site de compensation est localisé en bordure d'une parcelle à vocation agricole depuis les années 1950-1965.

1950-1965 *2000-2005* *Aujourd'hui*

Figure 84 : photographies aériennes historiques du site de compensation

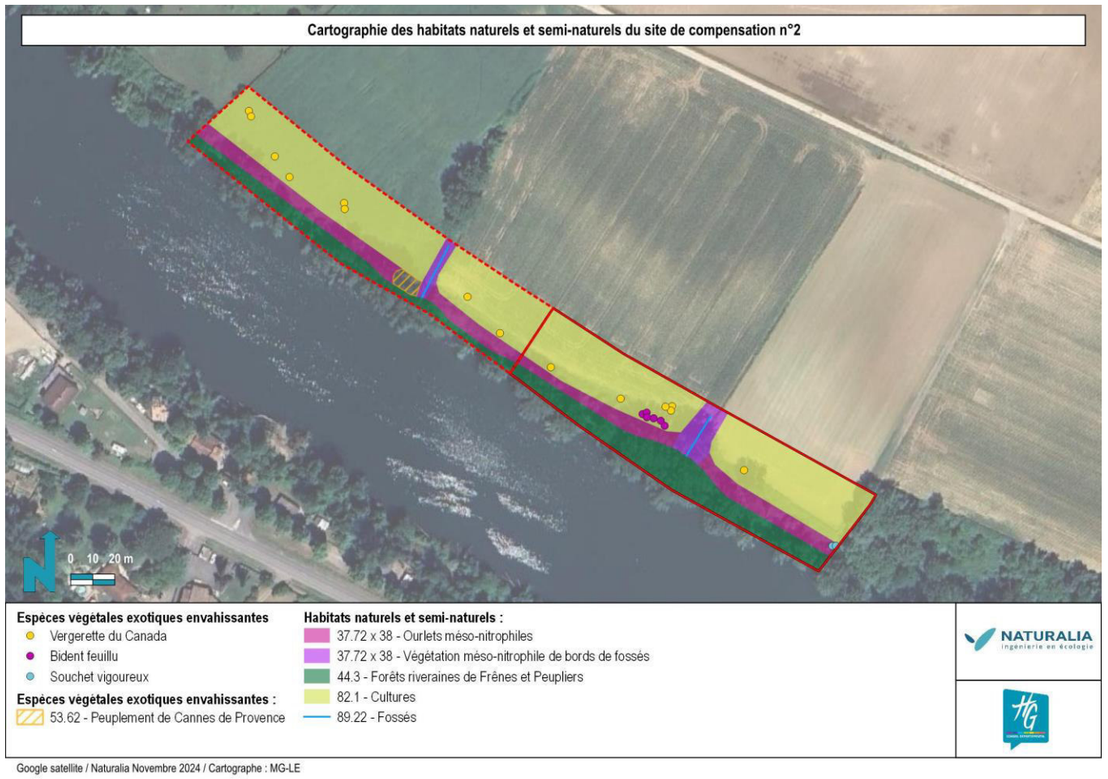


Figure 85 : cartographie des habitats naturels et semi-naturels sur le site compensatoire n°1

Planche photographique du site

XV.5.3 SITE 2

XV.5.3.1 Délimitation

La parcelle de compensation a bénéficié d'un diagnostic visant l'analyse des enjeux faune flore le 25 juin 2024 afin de proposer des mesures compensatoires en cohérence avec les enjeux écologiques relevés. Ces mesures permettront une restauration du site visant à l'amélioration de son attractivité pour la faune via l'aménagement d'habitats favorables.

Figure 86 : délimitation du site 2 de compensation

XV.5.3.2 Caractéristiques

Commune(s) : Layrac-sur-Tarn

Parcelle(s) cadastrale(s) : 0221

Surface totale : 0,14 ha

Distance au projet : Le site compensatoire est situé à environ 1,9 km au à l 'ouest du projet.

Sécurisation foncière : En cours d'acquisition par le CD31

Zonage d'inventaire / réglementaires : Le site est inclus dans le site Natura 2000 « Vallée du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou » ainsi que dans la ZNIEFF de type 2 « Basse vallée du Tarn ».

Zonage PLU : N (Naturelles)

XV.5.4 HISTORIQUE DU SITE

Le site de compensation est localisé en bordure d'une parcelle à vocation agricole depuis les années 1950-1965.

1950-1965 *2000-2005* *Aujourd'hui*

Figure 87 : photographies aériennes historiques du site de compensation

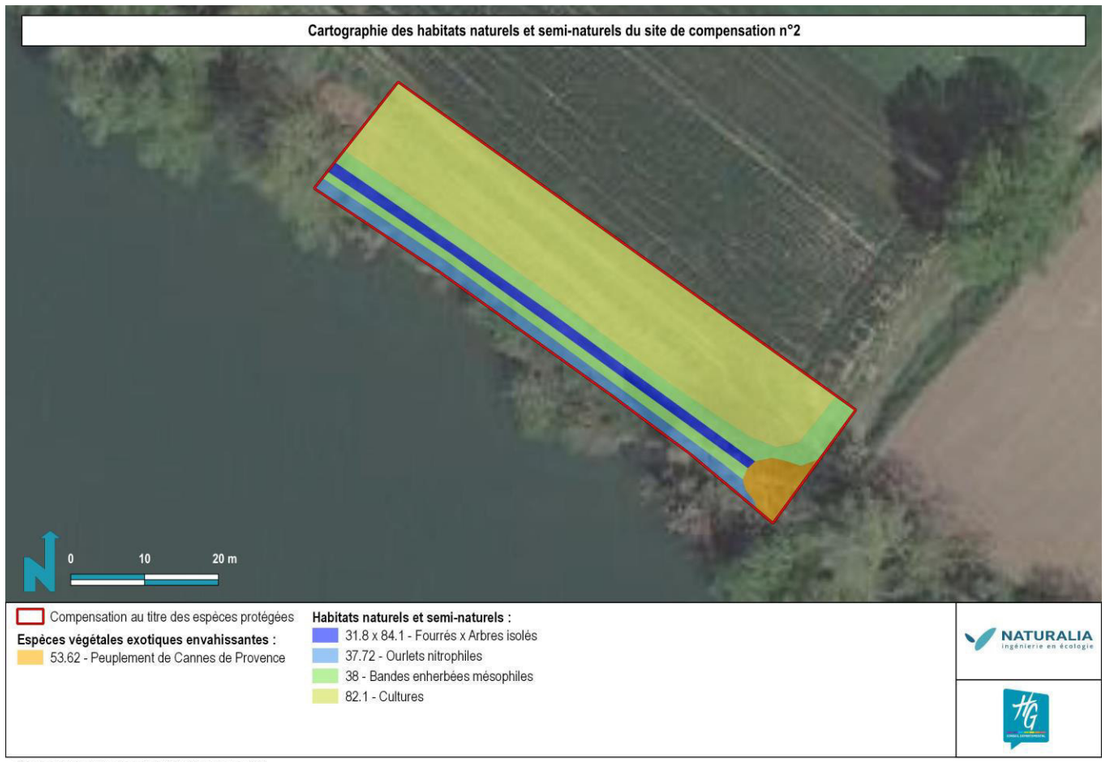


Figure 88 : cartographie des habitats naturels et semi-naturels sur le site compensatoire n°2

Planche photographique du site

XV.6. PERTINENCE ECOLOGIQUE DES SITES

➢ **Habitats**

Le site de compensation n°1 est composé majoritairement de cultures céréalières. Ces cultures sont séparées par des fossés bordés par de la végétation méso-nitrophile. La ripisylve présente le long du Tarn apparait très fine et dégradée, elle est composée principalement de Peupliers noirs et des Frênes. Un ourlet méso-nitrophile sépare les cultures de la ripisylve. La partie la plus au sud des cultures est moins occupée par la végétation, le sol y est presque à nu par endroit. C'est donc un endroit propice pour la colonisation des espèces végétales exotiques envahissantes. On y retrouve de la Vergerette du Canada, du Bident feuillu et du Souchet vigoureux. Un peuplement de Cannes de Provence s'est également bien développé sur le site 1.

Le site de compensation n°2 est également occupé majoritairement par une culture. Aucune ripisylve n'apparait le long du Tarn, mais un ourlets nitrophile composé majoritairement d'orties y est en place. Des fourrés et quelques arbres isolés sont présents entre la culture et l'ourlet nitrophile ; ces fourrés sont bordés de part et d'autre par des bandes enherbées mésophiles. Comme pour le site compensatoire n°1, un peuplement de Cannes de Provence est présent au sud-est du site.

Tableau 36 : habitats recensés au sein des sites compensatoires

Habitats naturels et semi-naturels	Surface (ha)
31.8 x 84.1 – Fourrés x Arbres isolés	0,009
37.72 – Ourlets méso-nitrophiles	0,198
37.72 – Ourlets nitrophiles	0,012
37.72 – Végétation méso-nitrophile de bords de fossés	0,043
38 – Bandes enherbées mésophiles	0,027
44.3 – Forêts riveraines de Frênes et Peupliers	0,265
53.62 – Peuplement de Cannes de Provence	0,015
82.1 - Cultures	0,764
89.22 - Fossés	-

➢ **Utilisation actuelle du site par la faune**

Les cultures présentes en bordure du Tarn constituent des habitats d'alimentation pour l'avifaune. S'y retrouvent ainsi de des espèces typiques des milieux ouverts comme des rapaces (Buse variable, Faucon crécerelle), mais aussi des espèces des milieux humides (Héron cendré) profitant de la proximité du cours du Tarn pour transiter. D'une manière plus marginale, des espèces en reproduction sur les milieux semi-ouverts bordant l'aire d'étude sont susceptibles de venir s'y alimenter. C'est le cas notamment du Serin cini et du Verdier d'Europe, deux passereaux patrimoniaux.

Les milieux plus denses, tels que les fourrés, les ronciers et la ripisylve, constituent, quant à eux, des habitats de refuge à la petite faune (reptiles, amphibiens, petits mammifères). Cette ripisylve, bien que fortement dégradée, fournit un habitat de reproduction pour les espèces d'oiseaux affectionnant des milieux forestiers humides comme le Bihoreau gris, l'Aigrette garzette. Elle constitue également un axe majeur de déplacement pour les petites mammifères (Putois d'Europe, Genette commune) et chiroptères.

➢ **Continuités écologiques**

Les deux sites compensatoires sont situés à moins de 2 km du projet en bordure du Tarn dont la ripisylve constitue un réservoir de biodiversité, et se situe au sein de corridors écologiques terrestres diversifiés principalement composés de boisements et de milieux semi-ouverts, ce qui garantit une importante continuité écologique. De ce fait, les espèces faunistiques ont la possibilité de se déplacer librement entre la zone du projet et les sites de compensation.

Les sites de compensation choisis répondent aux exigences suivantes :

- Ils sont directement **connectés** au site impacté par la ripisylve du Tarn et sont donc susceptibles d'accueillir les **mêmes espèces** ;

- Ils présentent la possibilité **d'améliorer les habitats présents** dans le but d'augmenter leur attractivité pour la faune locale ;

- Ils disposent également de faibles fonctionnalités, ce qui permet d'envisager la mise en place **de mesures de restauration de zones humides pouvant apporter une importante plus-value**.

XV.7. DESCRIPTIF DES MESURES COMPENSATOIRES

Les fiches suivantes décrivent brièvement les opérations de gestion à mener au niveau des sites de compensation dans le but de répondre aux exigences écologiques des espèces ciblées par la dérogation.

Plusieurs éléments présentement intégrés dans les fiches descriptives sont abordés en tant qu'opérations de gestion / entretien. Néanmoins, dans le cadre des plans de gestion, elles constitueront en premier lieu des opérations de restauration avant de basculer dans les opérations de gestion / entretien. C'est le cas par exemple de la gestion des espèces exotiques envahissantes.

Référence Théma : C1a	C1 : Création et restauration de ripisylves
Localisation	Communes de Bessières et de Layrac-sur-Tarn
Période de réalisation	Phases chantier et exploitation
Eléments en bénéficiant	Pic épeichette (espèce parapluie), avifaune, chiroptères, petite faune dont la Couleuvre vipérine
Coût global	13 429 € HT
Modalités techniques	

Afin de compenser l'impact résiduel sur le Pic épeichette et les espèces associées, il est préconisé de restaurer/planter des ripisylves en bordure du Tarn, au sein des deux sites de compensation choisis. Ces milieux seront favorables à la nidification de nombreuses espèces d'oiseaux, au transit, à la chasse et potentiellement au gîte de chiroptères, ainsi qu'au refuge et à la reproduction de la petite faune.

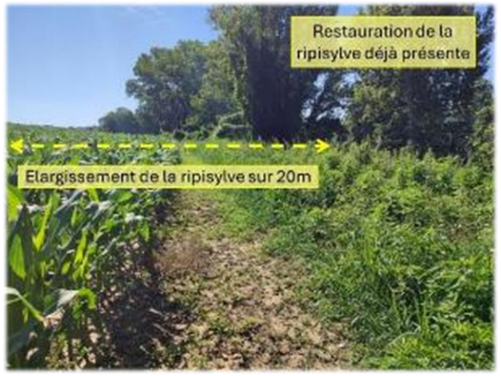
➢ **Retrait des jeunes plants de Peuplier noir**

La ripisylve est actuellement en grande partie composée de Peuplier noir *Populus nigra*. Bien que non classée comme telle, cette espèce à croissance rapide peut vite devenir envahissante. Aussi, afin de diversifier les espèces constituant le boisement, les jeunes plants de Peuplier (< 3 m) seront abattus au profit d'autres espèces. Les sujets matures seront en revanche conservés du fait de leur rôle en tant qu'habitat d'espèces.

➢ **Plantation d'une ripisylve arborée :**

Sur le **site 1** (Bessières), la ripisylve est présente mais elle est très mince. L'objet de la mesure concernant ce site sera de **restaurer la ripisylve existante** et de l'**élargir d'une vingtaine de mètres**.

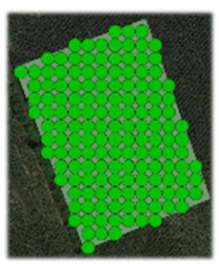
Sur le **site 2** (Layrac-sur-Tarn), aucune ripisylve n'est actuellement présente, il s'agira donc ici d'en **créer** une, d'une **vingtaine de mètres** de large.

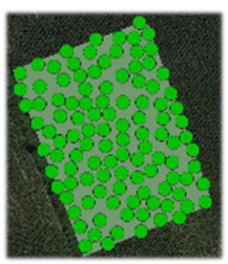


Restauration et élargissement de la ripisylve sur le site 1

Création d'une ripisylve sur le site 2

Il sera important de réaliser une **plantation aléatoire** et non en rang afin d'apporter un côté hétérogène et plus naturel à la mesure. Cela permettra également de laisser des zones plus ensoleillées et favorisera le développement d'un sous-bois ainsi que de réduire la compétition aux ressources entre les plants. Ces derniers devront être espacés d'un minimum de **5 m**, pour une densité d'environ **300 plants / ha**. La localisation aléatoire des plants peut être définie via un logiciel SIG comme QGIS. Sur le terrain, les sujets seront plantés au bon endroit (de manière approximative) à l'aide d'un smartphone équipé d'un GPS et d'un logiciel permettant d'afficher les pointages.





Exemple de comparaison entre une plantation linéaire et une plantation aléatoire (houppier de 5m)

Les modalités techniques pour les plantations devront suivre certains principes qui sont repris de divers guides :

- Réalisation d'un **travail du sol** avant plantation afin d'assurer une bonne reprise des végétaux (entre **juillet et octobre**) ;
- **Apport de terre végétale issue des déblais du site en travaux** vers les sites de compensation. Les **15-30 premiers centimètres** du sol présentent en effet de multiples intérêts (banque de graines, flore microbienne et fongique, pédofaune, meilleure reprise des plants…).
- Plantation entre **novembre et février**, hors période de gel ;
- Utilisation d'essences d'**origine génétique locale**, **proscrire les espèces végétales invasives** telles que le Robinier faux-acacia ou le Chêne rouge d'Amérique ;
- Planter une **grande diversité d'essences** afin d'assurer un étalement de la fructification et de la floraison dans l'année ;
- **Protéger** les plants avec des manchons de protection biodégradables anti-gibier ;
- Utiliser un **paillage naturel** et proscrire l'utilisation de bâches plastiques au pied des plants ;
- **Remplacement des plants dépéris** pendant les **3 premières années**.

L'entretien passera par un **broyage annuel** entre les rangs des plantations, entre **septembre et février**, de sorte à limiter les herbacées et autres espèces concurrentes et à favoriser le développement des plantations. Ce broyage sera complété si besoin par un dégagement manuel des jeunes plants sur les rangs. Ce broyage sera réalisé **jusqu'à ce que les arbres atteignent 2 m 50 à 3 m de hauteur**. Ensuite, on pourra laisser la végétation en libre évolution.

Les essences d'arbres utilisées seront : le **Frêne commun** *Fraxinus excelsior*, l'**Erable champêtre** *Acer campestre*, le **Saule blanc** *Salix alba*, **l'Aulne glutineux** *Anus glutinosa*, l'Orme diffus *Ulmus laevis* et le **Chêne pédonculé** *Quercus robur*.

➢ **Plantation d'une bordure arbustive :**

Une bande arbustive d'environ **2-4 mètres de large**, accolée le long de la ripisylve arborée (côté culture), pourra également être plantée afin de fournir un étage de végétation plus bas, favorable à la nidification d'oiseaux affectionnant les milieux buissonnants, ainsi qu'au refuge de la petite faune.

Les modalités techniques pour les plantations sont les mêmes que celles énoncées pour la ripisylve arborée.

Recépage des arbustes à N+1 : un an après la plantation, il sera nécessaire d'effectuer un entretien des plants afin de favoriser le développement horizontal des arbustes.

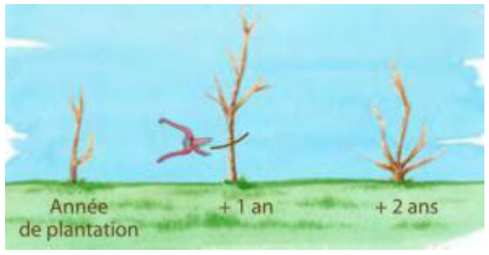


Schéma d'entretien des jeunes arbustes (source : CG Calvados, Guide technique – Les haies bocagères)

Strate arbustive	
Noisetier	*Corylus avellana*
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*
Saule cendré	*Salix cinerea*
Viorne obier	*Viburnum opulus*
Aubépine monogyne	*Crataegus monogyna*
Fusain d'Europe	*Euonymus europaeus*
Prunellier	*Prunus spinosa*
Sureau noir	*Sambucus nigra*
Eglantier	*Rosa canina*

Modalités de suivi

- Suivi du développement des plantations les 3 premières années, puis au bout de 10 ans.

- Suivi de l'avifaune et des chiroptères

Détail des coûts de la mesure

	Coût unitaire	Sous-total
Forfait abattage et dessouchage de jeunes plants de Peupliers	2 700 € / ha	729 € HT
Forfait plantation d'arbres (matériel, plantation, entretien)	10 000 € / ha	9 100 € HT
Forfait plantation de fourrés arbustifs (matériel, plantation, entretien)	15 000 € HT / ha	3 600 € HT
	Total	**13 429 € HT**

Référence Théma : C2.1b	C2 : Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes
Localisation	Tout le site
Période de réalisation	En fonction des modes de gestions
Eléments en bénéficiant	Milieux naturels et flore locale
Coût global	**A partir de 912 € HT** (variation possible selon les adaptations de la maîtrise d'œuvre) / **an soit 4 560 € HT sur 5 ans**

Modalités techniques

Les habitats perturbés sont propices au développement et à l'expansion des espèces exotiques envahissantes. Ces dernières sont généralement plus compétitives que les espèces végétales autochtones qui voient les niches écologiques disponibles se réduire. L'envahissement vient donc modifier les habitats naturels par la réduction graduelle des espèces autochtones, impactant l'ensemble du réseau trophique et pouvant à terme conduire à une perte de fonctionnalité du milieu.

Canne de Provence (sur site)

Vergerette du Canada (sur site)

Souchet vigoureux (sur site)

Bident feuillu (sur site)

Cette mesure vise à proposer des méthodes de lutte et de gestion concernant les espèces exotiques envahissantes recensées sur le site de compensation. Les méthodes de lutte les plus courantes contre ces espèces sont principalement l'arrachage de la plante entière (tige et racine / rhizome) ou le fauchage des individus. Ces opérations sont mises en place avant la floraison ou la fructification de la plante. Après les opérations de gestion, une veille doit être effectuée afin de surveiller la reprise des espèces exotiques. Si la reprise reste importante, une autre opération de gestion devra être effectuée, jusqu'à l'éradication complète de l'espèce (potentiellement sur 5 ans). De plus, il est nécessaire de rester vigilant sur le fait que les interventions ne doivent pas être à l'origine de dispersion supplémentaire des espèces exotiques, et de respecter les préconisations concernant les déchets des opérations de lutte, la sécurisation du transport et le nettoyage des engins.

Par ailleurs, un suivi doit être effectué pour surveiller également l'apparition de nouveaux foyers d'espèces envahissantes sur les sites de compensation.

Espèce	Méthodes de lutte	Date d'intervention
Canne de Provence *Arundo donax*	**Arrachage manuel** de l'intégralité de la plante (rhizomes et parties aériennes) lorsque le sol est meuble (après précipitations) avant la floraison/fructification. Déchets verts mis en poubelle spécifique dans un sac fermé en attendant leur dégradation.	Entre janvier et août (hors période de floraison)
Vergerette du Canada *Erigeron canadensis*	**Griffage du sol** pour déchausser les plants en surface et favoriser la banque de graines des autres espèces autochtones présentes dans le sol, permettant une concurrence végétale. **Arrachage manuel** de l'intégralité de la plante (racines et parties aériennes) avant la fructification, pour les stations ponctuelles.	Mars-avril (pour le griffage) et juillet/août (pour l'arrachage, hors période de fructification)
Souchet vigoureux *Cyperus eragrostis*	**Griffage du sol** pour déchausser les plants en surface et favoriser la banque de graines des autres espèces autochtones présentes dans le sol, permettant une concurrence végétale. **Arrachage manuel** de l'intégralité de la plante (racines et parties aériennes) avant la fructification, pour les stations ponctuelles.	Mars-avril (pour le griffage) et juillet/août (pour l'arrachage, hors période de fructification)
Bident feuillu *Bidens frondosa*	**Griffage du sol** pour déchausser les plants en surface et favoriser la banque de graines des autres espèces autochtones présentes dans le sol, permettant une concurrence végétale. **Arrachage manuel** de l'intégralité de la plante (racines et parties aériennes) avant la fructification, pour les stations ponctuelles.	Mars-avril (pour le griffage) et juillet/août (pour l'arrachage, hors période de fructification)

Modalités de suivi

- Suivi de l'efficacité des opérations de lutte

Détail des coûts de la mesure

	Coût unitaire	Sous-total
Arrachage manuel (à raison de 100 plants / heure)	30 à 45 € HT / heure	30 à 45 € HT / heure
Total		**A partir de 912 € HT / an Soit 4 560 € pendant 5 ans**

Tableau 37 : calendrier de mise en œuvre des mesures compensatoires

Mesure	2025											
	Janv.	Fév	Mar	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
C1 : Création et restauration de ripisylves												
Retrait des jeunes plants de Peuplier noir												
Plantations arbres et arbustes												
C2 : Gestion des EVEE												
Gestion de la Canne de Provence	*Arrachage*											
Gestion de la Vergerette du Canada			*Griffage*				*Arrachage*					
Gestion du Souchet vigoureux												
Gestion du Bident feuillu												

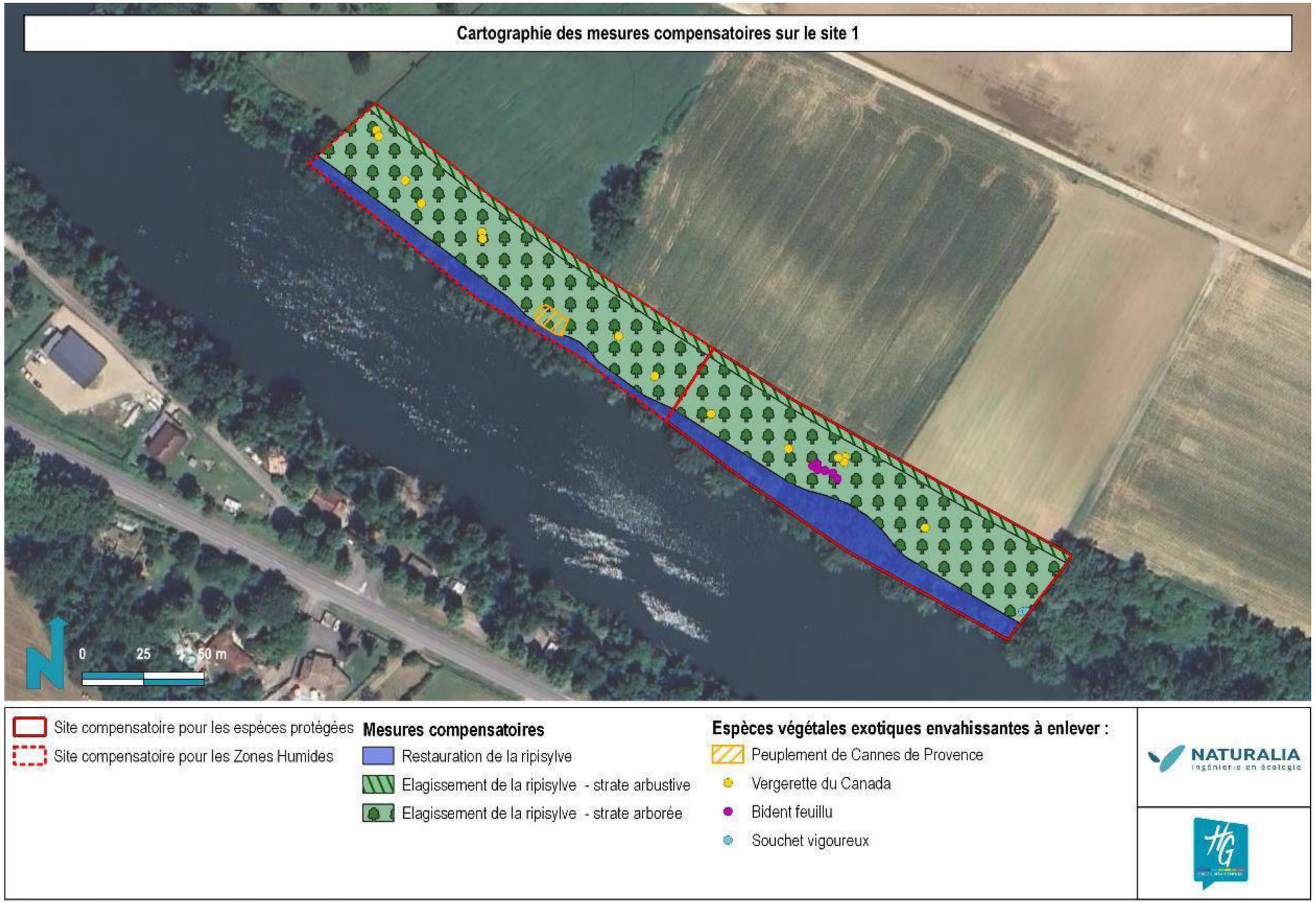


Figure 89 : cartographie des mesures compensatoires sur le site 1

Figure 90 : cartographie des mesures compensatoires sur le site 2

XV.8. EQUIVALENCE ECOLOGIQUE

Le tableau suivant évalue les gains écologiques apportés par les différentes mesures compensatoires proposées sur la base du guide « Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique » (OFB, CEREMA). Pour rappel, bien que non prises en compte dans l'analyse ci-dessous, les mesures compensatoires mises en place pour les zones humides apporteront une plus-value écologique supplémentaire pour les espèces visées par la compensation et plus généralement à la biodiversité du site.

Tableau 38 : bilan des gains compensatoires

<table>
<tr><th rowspan="2">Habitats et espèces impactées</th><th colspan="3">Equivalence écologique</th><th rowspan="2">Bilan</th></tr>
<tr><th colspan="2">Pertes liées au projet</th><th>Plus-value écologique des mesures de compensation</th><th>Gain attendu sur le site de compensation</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Ripisylve
Forêts riveraines de Frênes

Espèces concernées par la compensation :
<u>Oiseaux</u> : Pic épeichette, Chardonneret élégant, Fauvette à tête noire, Mésange charbonnière, Verdier d'Europe
<u>Chiroptères</u> : Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin d'Alcathoe, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Oreillard gris
<u>Amphibiens</u> : Crapaud épineux, Crapaud calamite, Rainette méridionale, Triton palmé
<u>Reptiles</u> : Couleuvre vipérine
<u>Mammifères</u> Hérisson d'Europe

Autres espèces bénéficiant des mesures compensatoires :
<u>Oiseaux</u> : Pic épeichette, Accenteur mouchet, Bouscarle de cetti, Bruant zizi, Bouvreuil pivoine, Chardonneret élégant, Chouette hulotte, Epervier d'Europe, Faucon hobereau, , Fauvette à tête noire, Geai des chênes, Gobemouche noir, Grimpereau des jardins, Loriot d'Europe, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Orite à longue queue, Pic épeiche, Pic noir, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Sitelle torchepot Tarin des aulnes, Verdier d'Europe
<u>Reptiles</u> : Lézard à deux raies, Couleuvre verte et jaune, Couleuvre helvétique, Lézard des murailles
<u>Mammifères</u> : Ecureuil roux, Genette commune, Martres des Pins</td><td>Individus
Destruction accidentelle en phase chantier (risque faible)</td><td>=</td><td rowspan="3">C1 : La création et restauration d'une ripisylve en bordure du Tarn permettra d'améliorer les conditions d'accueil et de reproduction pour la faune.
A court terme, ces habitats serviront essentiellement de terrain de chasse et de transit pour les chiroptères, de zones d'alimentation pour l'avifaune, et commenceront à devenir des habitats de refuge pour la petite faune.
A plus longue échelle de temps, les arbres matures deviendront propices à la nidification d'oiseaux forestiers, et pourraient présenter des cavités favorables au gîte des chiroptères et à certaines espèces d'oiseaux cavicoles. La ripisylve devenant plus dense sera davantage favorable au refuge de la petite faune et aux espèces affectionnant un sous-bois développé. Les lisières seront également favorables à l'installation des espèces affectionnant les milieux semi-ouverts.
Les mesures proposées permettront également de reconnecter les tronçons de ripisylve et d'améliorer les connectivités écologiques des sites. Globalement la création de milieux boisés et arbustifs apportera une diversité d'habitats favorables à de nombreuses espèces.</td><td>Individus
Croissance attendue des effectifs par la création / restauration d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation</td><td>↗</td><td rowspan="3">Augmentation du nombre d'individus des populations locales par la création d'habitats favorables</td></tr>
<tr><td>Habitats
Destruction permanente de 0,41 ha de milieux arborés (forêt de peuplier)</td><td>↘</td><td>Habitats
Restauration de 0,82 ha de ripisylve</td><td>↗</td></tr>
<tr><td>Fonctionnalité
Diminution des surfaces favorables à la reproduction et au repos des espèces au niveau des emprises du projet. Le nouvel ouvrage permet la préservation des berges utilisées pour le transit par la faune.</td><td>↘
à
=</td><td>Fonctionnalité
Accroissement des espaces favorables au repos et à la reproduction de la faune. Amélioration de la ripisylve en bordure du Tar constituant un axe de déplacement prioritaire pur de nombreuses espèces.</td><td>↗</td></tr>
</table>

XV.1. DUREE DES MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires seront effectives sur l'ensemble du site pendant **30 ans à compter de la date de démarrage des travaux de restauration.**

XV.2. REDACTION D'UN PLAN DE GESTION

Un plan de gestion de ces mesures compensatoires devra être élaboré. Ce plan de gestion, basé sur un état initial complet (inventaires 4 saisons), définissant les objectifs à atteindre, sera décliné en une série de fiches action visant à décrire précisément les mesures compensatoires à mettre en œuvre :

- l'objectif
- les espèces cibles
- la localisation (avec cartographie)
- la temporalité de mise en œuvre et phase concernée
- les modalités de mise en œuvre
- la plus-value environnementale
- les indicateurs de réussites
- modalités de sécurisation foncière
- durée de la mesure

L'état initial permettra de s'assurer de l'adéquation entre les enjeux écologiques et les mesures compensatoires, et pourra servir de référence pour comparer les résultats des suivis. Une fois rédigé, le plan de gestion sera transmis à la DREAL Occitanie qui transmettra son avis au regard de la conformité avec les mesures compensatoires définies. Il pourra être révisé afin d'adapter les objectifs et fiches action en fonction de la situation constatée sur les parcelles compensatoires.

XV.3. SUIVI DE L'EFFICACITE DES MESURES COMPENSATOIRES

Un organisme spécialisé en écologie (qualifié pour l'expertise naturaliste) aura à charge d'effectuer un suivi de terrain via les inventaires et un suivi administratif consistant en la rédaction de plusieurs bilans au fil des ans. Cela permettra de vérifier la mise en œuvre des mesures conformément aux recommandations faites dans le présent document, et d'apprécier la correspondance entre l'objectif de chaque mesure et les résultats réels constatés.

Les bilans présenteront les résultats observés in situ mais également les difficultés rencontrées, les évolutions souhaitables et les adaptations éventuelles pour atteindre les objectifs fixés par la mesure. Ils pourront être agrémentés de photographies donnant une image fiable de l'avancement des mesures. Chaque bilan intègrera les conclusions des bilans qui le précèdent, afin d'avoir un historique détaillé. Les partenariats éventuellement développés dans le cadre de la mise en œuvre des mesures, seront présentés dans les bilans. De plus, chaque bilan proposera un planning réajusté pour l'année n+1, en fonction des conclusions de terrain et d'analyse obtenues l'année n.

Les suivis suivants sont préconisés :

	S1 : Suivi de l'efficacité des mesures compensatoires
Eléments en bénéficiant	Avifaune et chiroptères
Coût global	55 640 € HT sur 30 ans
Modalités techniques	

Afin d'évaluer l'efficacité des mesures compensatoires, il est nécessaire de réaliser un suivi adapté. Ce suivi permettra notamment de cibler l'avifaune, les chiroptères et l'état des plantations.

- **Suivi de l'état des plantations :**

Suivi du développement des plantations les 3 premières années (1 passage / an). A démarrer l'année suivant la réalisation de la mesure compensatoire. Puis un contrôle sera effectué à N+10. L'évaluation de la présence d'espèces exotiques envahissantes sera également effectuée lors de ces passages.

- **Suivi des sols pour les zones humides :**

Suivi de l'évolution des sols suite à la mise en place des mesures compensatoires. Réalisation de sondages pédologiques sur tout le site compensatoire.

1 passage par an pendant la durée de la compensation sur les années suivantes : N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, et N+30

- **Suivi de l'avifaune :**

Lors de chaque passage, des points d'écoutes seront effectués et toutes les espèces vues et entendues seront identifiées, géolocalisées, dénombrées, et sexées. Les comportements, en particulier la nidification effective de certains individus, seront précisés. Entre chaque point d'écoute, des transects seront effectués afin de compléter les observations effectuées.

2 passages par an pendant la durée de la compensation sur les années suivantes : N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, et N+30

- **Suivi des chiroptères :**

Suivi acoustique chiroptères par mise en place de détecteurs passifs ou écoute active en binôme au niveau de la ripisylve des deux sites, à raison d'une nuit durant la période printemps/été, afin de mesurer l'activité des chiroptères.

1 passage par an pendant la durée de la compensation sur les années suivantes : N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, et N+30

Un compte-rendu annuel de ces suivis sera rédigé chaque année. En fonction des résultats obtenus, des mesures correctives pourront être proposées.

Détail des coûts de la mesure		
	Coût / an	**Sous-total**
Suivi de l'état des plantations : 1 passage annuel à N+1, N+2, N+3, N+10	760 € HT	3 040 € HT
Suivi des sols : 1 passage annuel à +1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, et N+30	1 520 € HT	15 200 € HT
Suivi de l'avifaune : 2 passages annuels à N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, et N+30	1 520 € HT	15 200 € HT
Suivi des chiroptères : 1 passage annuel à N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, et N+30	1 520 € HT	15 200 € HT
Rédaction du compte-rendu annuel (10 années)	2 220 € HT	22 200 € HT
Total	**8 440€ HT**	**79 760 € HT**

XV.4. BILAN FINANCIER DES MESURES COMPENSATOIRES

Tableau 39 : bilan financier des mesures compensatoires

Code mesure	Nom des mesures compensatoires	Coût estimatif (HT)	Années d'intervention	Coût estimatif sur 30 ans (HT)
C1	Création et restauration de ripisylves	13 429 €	N0	**13 429 €**
C2	Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes	912 €	N0 à N+5	4 560 €
Suivi	Suivi de l'efficacité des mesures compensatoires	-	Toute la durée de compensation	**79 760 €**
Total				**73 629 €**

XVI. CONCLUSION

Le site du projet de reconstruction du pont de Mirepoix-sur -Tarn présente des enjeux relatifs à la faune principalement du fait de la présence de boisements constituant la ripisylve du Tarn.

Les ripisylves et la proximité immédiate de la rivière forment le principal habitat à enjeu pour la faune localement, représentant des zones de refuge pour de nombreuses espèces d'oiseaux (Pic épeichette, Bihoreau gris…), d'amphibiens (Crapaud commun, Triton palmé…), de reptiles (Couleuvre vipérine, Couleuvre helvétique…), de mammifères (Loutre d'Europe, Putois d'Europe, Hérisson d'Europe…). Des arbres gîtes favorables aux chiroptères arboricoles et d'autres espèces cavicoles ont été identifiés dans la ripisylve et sur des arbres isolés. Deux maternités de Murin de Daubenton ont été observées dans des cavités du mur de soutènement en rive droite.

La Département de la Haute-Garonne a retravaillé son projet en phase de conception afin d'éviter certains enjeux et de préserver notamment un maximum d'arbres gîtes présents sur le site des travaux. Des mesures de réduction sont proposées pour limiter le risque de destruction d'individus au sein des zones à défricher (intervention en dehors-des périodes sensibles, accompagnement lors du défrichement pour des sauvegardes opportunistes), lors de l'abattage des arbres gîtes (vérification des cavités avant abattage et abattage doux) et au niveau du mur de soutènement (vérification et bouchage des cavités). La perte des arbres à cavités sera réduite par la pose de nichoirs et gîtes artificiels, cependant la destruction de surfaces de ripisylve représente une perte nette de biodiversité localement qu'il sera nécessaire de compenser, au titre des espèces protégées et des zones humides.

Les sites de compensation envisagés permettent d'obtenir un gain écologique sur les espèces ciblées par la mise en place de mesures compensatoires favorables à la biodiversité.

La séquence ERC dans sa globalité et notamment grâce à la mise en place de mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement, de suivi et de compensation adaptées apparait suffisante vis-à-vis des impacts du projet sur les espèces protégées concernées.

Ainsi le projet de reconstruction du pont de Mirepoix-sur-Tarn répond aux 3 conditions nécessaires pour bénéficier de la demande de dérogation :

- le projet répond à une **raison impérative d'intérêt public majeur** ;

- il y a une absence de **solution alternative** satisfaisante ;

- le projet ne nuit pas au maintien, dans un **état de conservation favorable**, des populations d'espèces protégées concernées par la présente demande de dérogation.

Bibliographie

Flore et Habitats

AGENCE DE L'EAU ADOUR GARONNE, 2011 – Zones à dominante humide du bassin Adour Garonne. http://adour-garonne.eaufrance.fr/

BAIZE D. & DUCOMMUN CH., 2014 – Reconnaitre les sols des zones humides, difficultés d'application des textes réglementaires. Etude et Gestion des Sols, Vol. 21 p. 85-101.

BISSARDON M. et GUIBAL L., 1997 – CORINE Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Nancy, 217 p.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE DES PYRENEES ET DE MIDI-PYRENEES, 2013. Liste de référence des plantes exotiques envahissantes de Midi-Pyrénées.

DIRECTIVE 92/43/CEE DU CONSEIL du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JO L 206 du 22.7.1992, p. 7).

ISATIS 31, 2016 - e-Flore. www.isatis31.botagora.fr

JULVE P., 1998 - Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 13/06/2012. http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm

MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2017 – Note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides.

MINISTERE DE L'ECOLOGIE DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE - Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, 2004. Arrêté relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Midi-Pyrénées complétant la liste nationale (J.O du 02/04/2005)

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, 2008. Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

POITOU-CHARENTE NATURE, 2016 - Guide des habitats naturels du Poitou-Charentes. www.poitou-charentes-nature.asso.fr/

TELA BOTANICA, 2016 - e-Flore. www.tela-botanica.org

TISON J. M., DE FOUCAULT B. (Coords), 2014 - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

UICN France, MNHN, FCBN & SFO (2010). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, FCBN & MNHN (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique.

Invertébrés

BELLMANN H., LUQUET G., 2009 – Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale (Delachaux et Niestlé)

BRUSTEL H. 2004 – Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises. Collection dossiers forestiers, n°13, février 2004, 289p.

CHARLES J., MERIT X. & MANIL L., 2008 – Les Hespérides de France (Association des Lépidoptéristes de France)

CHARLOT B., S. DANFLOUS, B. LOUBOUTIN ET S. JAULIN (coord.), 2018 - Liste Rouge des Odonates d'Occitanie. Rapport d'évaluation. CEN Midi-Pyrénées & OPIE, Toulouse : 103 pp + annexes.

DANFLOUS S. (coord.), 2015. Déclinaison régionale du plan national d'actions en faveur des Odonates – Midi-Pyrénées - 2014-2018. Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées - DREAL Midi-Pyrénées. 200 pp. + annexes

DEFAUT B., 2009 - Présentation synthétique des synusies orthoptériques de France. 1. Les synusies du bioclimat méditerranéen (Oedipodetalia charpentierii). Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 2010, 14 (2009) : 111-116

DEFAUT B., 2010 - Présentation synthétique des synusies orthoptériques de France. 2. Les synusies du bioclimat subméditerranéen tempéré (Chorthippetalia binotati). Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 2010, 14 (2009) : 117-122

DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009 – Catalogue permanent de l'entomofaune française – Orthoptera : Ensifaera et Caelifera, fasc. N°7, ASCETE, Bédeilhac-et-Aynat.95 p.

DEMERGES D. (coord.), 2015. Déclinaison régionale du plan national d'actions en faveur des Maculinea et autres espèces menacées – Midi-Pyrénées - 2014-2018. Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées - DREAL Midi-Pyrénées. 109 pp. + annexe.

DIJKSTRA, BENEDIKTUS K-D.; LEWINGTON R. et JOURDE P., 2007 - Guide des libellules de France et d'Europe, Delachaux et Niestlé, Paris. Réimpression 2011, 320 p.

DOUCET G., 2011 – Clé de détermination des Exuvies des Odonates de France. 2ème édition – Société Française d'Odonatologie, 68 pages

DUPONT, P. coordination, 2010 - Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 pp.

GRAND D., BOUDOT J.-P., 2006 – Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope), 480 pages

HERES A., 2008 – Les Zygènes de France (Association des Lépidoptéristes de France)

LAFRANCHIS T., JUTZELER D., GUILLOSSON J.Y., KAN P. & B., 2015 – La vie des papillons, Ecologie, biologie et comportement des Rhopalocères de France. Editions Diatheo

LAFRANCHIS, T., 2000 - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles, (Mèze France Biotope)

LAFRANCHIS, T., 2014 - Papillons de France, Guide de détermination des papillons diurnes, (Diatheo). 351 p.

LOUBOUTIN B, BESNARD A, BLANCHON Y, GAYMARD M, HOUARD X, JAULIN S, MONCHAUX G, PETITOT M, 2018 - Détection des populations de *Gomphus graslinii* (Rambur, 1842), *Stylurus flavipes* (Charpentier, 1825) et *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) : Synthèse d'une étude sur le Rhône méridional (Odonata). Revue scientifique Bourgogne-Franche-Comté Nature - 27-2018, 243-256.

LOUBOUTIN B., JAULIN S., CHARLOT B. & DANFLOUS S. (coord.), 2019. Liste rouge des Lépidoptères Rhopalocères et Zygènes d'Occitanie. Rapport d'évaluation. OPIE, CEN MP & CEN LR, Montferrier / Lez : 304 pp.

ROBIN J., 2015 – Bulletin de la Société des sciences naturelles de Tarn-et-Garonne. N° Spécial 2 – 2015, Les Libellules du Tarn-et-Garonne., 146p.

ROBINEAU R., et al., 2007 – Guide des papillons nocturnes de France (Delachaux et Niestlé)

SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 9 : 125-137

SARDET E., ROESTI C., BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, collection Cahier d'identification, 304p.

UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012 – Liste rouge des espèces de Rhopalocères menacées de France métropolitaine

UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016 – Liste rouge des espèces d'Odonates menacées de France métropolitaine

Mammifères terrestres

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL - JONES A.J, MOUTOU F. et ZIMA J. 2008. Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé. 271 p.

BANG P., DAHLSTROM P., 2009 – Guide des traces d'animaux : les indices de présence de la faune sauvage. Collection Delachaux et Niestlé. 264p.

CHAPUIS J.-L. et MARMET J. 2006 – Ecureuils d'Europe occidentale : Fiches descriptives. MNHN, Paris. 9 p.

CHAZEL M. et CHAZEL L., 2011 – Reconnaître et décoder les traces d'animaux, manuel d'ichnologie. Collection guide pratique, Quae.192p.

CHAZEL M. et CHAZEL L., 2019 – L'indispensable guide des Empreintes Animales. Editions Belin, 112 p.

COLLECTIF 2007 – Faune sauvage de France. Biologie, habitats et gestion. Sous la direction de l'ONCFS. Editions du Gerfaut.

ETIENNE P., 2005 – La Loutre d'Europe. Collection Les sentiers du naturaliste, 192p.

JACQUOT E. (coord) 2010 – Atlas des mammifères sauvages de Midi-Pyrénées – Livret 2 – Lagomorphes et Artiodactyles. Coll. Atlas naturalistes de Midi-Pyrénées. Edition Nature Midi-Pyrénées, 80 p.

JOURDE P., 2013 – Le Hérisson d'Europe. Collection Les sentiers du naturaliste, 207p.

JOURDE P., 2020 – Le Hérisson d'Europe. Edition Delachaux et Niestlé. 216p.

MARCHANDEAU S., PASCAL M. & VIGNE J.-D., 2003. Le Lapin de garenne : Oryctolagus cuniculus (Linné, 1758). Pages 329-332, in : Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions (M. PASCAL, O. LORVELEC, J.-D. VIGNE, P. KEITH & P. CLERGEAU, coordonnateurs), Institut National de la Recherche Agronomique, Centre National de la Recherche Scientifique, Muséum National d'Histoire Naturelle (381 pages). Rapport au Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (Direction de la Nature et des Paysages), Paris, France. Version définitive du 10 juillet 2003.

MARCHESI P., BLANT M., CAPT S., 2008 – Fauna Helvetica : Mammifères identification. Collection Fauna Helvetica 21, 296p.

MATOS S., (coord.), 2019. Le Guide Nature – Traces et Indices. Edition Salamandre, 176p.

OISEN L.H., 2013 – Guide Delachaux des traces d'animaux. Collection Delachaux et Niestlé, 276p.

ONCFS 2010. http://www.oncfs.gouv.fr/Connaitre-les-especes-ru73/Le-Lapin-de-garenne-ar975 (rédigé par S. MARCHANDEAU)

POITEVIN, F. & QUERE, J.-P., 2021. Insectivores et Rongeurs du Sud de la France. Ecologistes de l'Euzière, 408p.

QUERE J.P., LE LOUARN H., 2011 – Les rongeurs de France : faunistique et biologie. Collection Guide pratique, 311p.

ROSOUX, R & LEMARCHAND C., 2019 – La Loutre d'Europe. Biotope, Mèze, 352p.

SALAMANDRE, 2019. Le Guide Nature : Traces et Indices. La Salamandre, Collection Guide Nature, 176p.

SARMENTO P. B., CRUZ J. P., EIRA C. I., FONSECA C. 2009 – Habitat selection and abundance of common genets Genetta genetta using camera capture-mark-recapture data. European Journal of Wildlife Research. 56:59-66.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

Chiroptères

ARTHUR L. et LEMAIRE. M., 1999. Les chauves-souris, maîtresses de la nuit. Lausanne – Paris, Delachaux. 265 p.

ARTHUR L. et LEMAIRE. M., 2015. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Parthénope), MNHN, Paris, 544p.

BARATAUD, M. 1996. Balades dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Double CD + livret. 51 pp. éd. Sittelle.

BARATAUD, M. 2015. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.

BODIN J. (coord.), 2011. Les chauves-souris de Midi-Pyrénées : répartition, écologie, conservation. Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées – Groupe Chiroptères Midi-Pyrénées, Toulouse, 256p.

BTHK, 2018. Bat Roosts In Trees – A guide to identification and Assessment for Tree-care and Ecology Professional. Pelagic Publishing, 264 p.

DIETZ C., HELVERSEN O.V et NILL D., 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, 395 p.

DIETZ C., KIEFER A., 2015 – Chauves-souris d'Europe : connaître, identifier, protéger. Collection Delachaux et Niestlé, Paris, 399p.

GODINEAU F. et PAIN D., 2007 - Plan de restauration des chiroptères en France métropolitaine, 2008 – 2012 / Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères / Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables. 79 p. + annexes

MIDDLETON N., FROUD A., & FRENCH K., 2014. Social Calls of the Bats of Britain and Ireland. Pelagic Publishing, 176p.

SFEPM 2007. Effectif et état de conservation des chiroptères de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore en France métropolitaine. Bilan 2004. 33 pp.

RUSS J., 2014. British Bat Calls : A Guide to Species identification. Pelagic publishing, 192p.

RUSS J., 2021. Bat Calls of Britain and Europe : A Guide to Species Identification. Pelagic publishing, 462p.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

Reptiles et Amphibiens

ACEMAV COLL., DUGUET R. & MELKI F. ED., 2003 – Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.

DODD K., 2010. – Amphibian ecology and conservation, a Handbook of techniques; Techniques in ecology and conservation series; Oxford biology, 527p.

KWET A., 2015 – Reptiles et amphibiens d'Europe. Collection Delachaux et Niestlé, Paris, 351p.

LEBLANC E., 2014. – Optimisation des techniques d'inventaires des amphibiens grâce à l'acoustique, Naturalia environnement, Université de Montpellier II, 20p.

LESCURE J., de MASSARY J.C., SIBLET J.P., 2013 – Atlas des amphibiens et reptiles de France. Collection Inventaire & Biodiversité. 272p.

MIAUD C., 2014 – Protocole d'hygiène pour le contrôle des maladies des amphibiens dans la nature à destination des opérateurs de terrain. Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, Université de Savoie et Ecole Pratique des Hautes Etudes, 7p.

THIRION J-M. & EVRARD P., 2012. Guide des reptiles et amphibiens de France. Editions Belin. 224p.

VACHER J.-P. & GENIEZ M. (COODS), 2010. – Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum d'Histoire naturelle, Paris, 544p.

Oiseaux

BLONDEL., FERRY. et FROCHOT. (1970). Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. Alauda, vol 38 pp. 55-70.

DUBOIS PH. J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. et YESOU P. (2008). Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux & Niestlé. 560 p.

DUQUET M. (2015). Tout sur les oiseaux d'Europe. Delachaux & Niestlé. 221 p.

FREMAUX S. & RAMIERE J. (2012). Atlas des oiseaux nicheurs de Midi-Pyrénées. Nature Midi-Pyrénées. Delachaux & Niestlé. 511 p. FREMAUX S. (Coord.) (2015). Liste rouge des oiseaux nicheurs de Midi-Pyrénées. Nature Midi-Pyrénées. 12 p.

FREMAUX S. (Coord.) (2004). Les Oiseaux de Midi-Pyrénées. Les escapades naturalistes de Nature Midi-Pyrénées. 118 p.

GEROUDET P. & CUISIN M. (1998). Les Passereaux d'Europe Tome 1 Des Coucous aux Merles, Paris Delachaux et Niestlé. 405 p.

GEROUDET P. & CUISIN M. (1998). Les Passereaux d'Europe Tome 2 De la Bouscarle aux Bruants, Paris Delachaux et Niestlé. 512 p.

HOEHER S. (1973). Nids et œufs des oiseaux d'Europe centrale et occidentale. Delachaux & Niestlé. 272 p.

ISSA N. & MULLER Y. (Coord). (2015). Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris. 1408 p.

JIGUET F. (2011). 100 oiseaux communs nicheurs de France. Delachaux & Niestlé. 224 p.

JIGUET F. (2016). Les résultats nationaux du programme STOC de 1989 à 2015. vigienature.mnhn.fr

ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D. (1999). Oiseaux menacés et à surveiller en France. SEOF/LPO, Paris. 600 p.

SVENSSON L., MULLARNEY K., ZETTERSTRÖM D. et GRANT P. J. (2009). Le guide ornitho (Réimpression 2012). Delachaux & Niestlé, (Coll. Les guides du naturaliste). Paris. 446 p.

THIOLLAY J-M. & BRETAGNOLLE V. (Coord.), 2004 - Rapaces nicheurs de France, Distribution, effectifs et conservation. Delachaux & Niestlé, Paris. 175p.

YEATMAN-BERTHELOT JARRY G. (1994). Atlas des oiseaux nicheurs de France. SOF, Paris. 776p.

ANNEXES

ANNEXE 1 : METHODOLOGIES D'INVENTAIRE EMPLOYEES

Habitats naturels

Dans un premier temps, les grandes unités de milieux de physionomie homogène ont été définies pour comprendre l'agencement général des milieux naturels et semi-naturels au sein de la zone d'étude. Des relevés de terrain ont été ensuite effectués par habitat homogène. Il s'agissait de noter l'ensemble de la flore présente dans l'habitat en prêtant attention aux espèces dominantes et aux espèces indicatrices de conditions particulières (type de sol, degré d'humidité, continuité de l'habitat au cours du temps…).

L'objectif a été de vérifier que le milieu correspond aux critères de structure et de composition d'un habitat décrit dans la bibliographie. Grâce à ces relevés, chaque habitat a pu être affilié à un code Corine Biotopes correspondant et, pour les habitats d'intérêt européen (inscrits à l'annexe I de la directive Habitats et décrits dans les Cahiers d'Habitats), à un code Natura 2000. L'état de conservation des habitats a aussi été évalué sur le terrain sur la base d'indicateurs propres à chaque habitat.

Les prospections de terrain se sont focalisées aussi sur la recherche attentive d'habitats d'intérêt patrimonial.

Enfin, les différents types d'habitats ont été cartographiés à l'échelle du 1/5.000ième. La cartographie a été élaborée sous le logiciel de SIG QGIS (couche polygones + données attributaires associées). Le système de projection ayant été utilisé est le Lambert 93.

Flore

Les prospections de terrain ont ciblé la recherche de la flore patrimoniale. Les espèces patrimoniales étaient pressenties comme potentielles sur la zone de projet en fonction des habitats en présence, des conditions stationnelles (pH, granulométrie, bilan hydrique des sols) et des données bibliographies situées à proximité. L'ensemble de la zone d'étude a été parcourue en recherchant particulièrement ces espèces. Le calendrier des prospections a été adapté à la phénologie des espèces pressenties. Les espèces patrimoniales détectées sur l'aire d'étude ont été géolocalisées. Dans le cas d'espèces protégées (aux niveaux national, régional ou départemental), un comptage aussi exhaustif que possible est réalisé. Des informations relatives à l'état de la population et à l'habitat occupé ont aussi été relevées.

Pour chaque unité homogène de végétation, les espèces typiques ont été identifiées et pointées à l'aide d'un GPS. Les prospections sont réalisées par déambulation et parcourant chaque habitat de manière à en étudier la communauté végétale. Une liste des espèces observées sur l'ensemble de l'aire d'étude a également été dressée. Cette dernière n'est pas exhaustive.

Flore envahissante

Sont considérées comme invasives dans le territoire national, celles qui par leur prolifération dans des milieux naturels ou semi-naturels y produisent des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes (Cronk & Fuller, 1995). Ces plantes peuvent avoir une capacité de reproduction élevée, de résistance aux maladies, une croissance rapide et une faculté d'adaptation, concurrençant de ce fait les espèces autochtones et perturbant les écosystèmes naturels. Les invasions biologiques sont à ce propos la deuxième cause de perte de biodiversité, après la destruction des habitats (MacNeely & Strahm, 1997).

Nous utilisons comme référence de statut d'indigénat, la liste hiérarchisée des plantes exotiques envahissantes d'Aquitaine (Caillon & Lavoué, 2016). Ce document fournit des indications sur la rareté des espèces dans l'ancienne région et compare différentes cotations évaluant leur niveau d'invasion : cotations de Lavergne, Weber et de l'OEPP. L'analyse aboutit à un classement pour chaque espèce exotique selon trois catégories : les plantes exotiques envahissantes émergentes, potentielles et avérée.

Lors de la phase de prospection, il s'agissait de rechercher la présence d'éventuelles espèces invasives, et au vu de leurs aptitudes colonisatrices, de définir les menaces qu'elles représentent à terme.

Zones humides

Les zones humides sont définies règlementairement aux articles L221-1 et R211-018 du code de l'environnement comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, **ou** dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Le texte ne s'applique pas aux plans d'eau, cours d'eau ou canaux ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou pluviales.

Il est à noter que suite à la décision du Conseil d'Etat en date du 22 février 2017, une note relative à la caractérisation des zones humides a été produite par le Ministère en charge de l'écologie et précisait que les critères floristiques et pédologiques, qui étaient jusqu'ici alternatifs, devenaient cumulatifs. Cependant, la loi n°2019-773 du 24 juillet 2019 et son article 23 ont repris le contenu de l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement et ont rendu caduque la note de février 2017. Ainsi les critères retenus pour la définition des zones humides sont de nouveau basés sur **des critères alternatifs et interchangeables** : relatifs à la morphologie des sols et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles, **ces deux critères ne sont donc pas requis ensemble**. L'arrêté du 24 juin 2008 modifié vient préciser les deux critères de délimitation des zones humides, en instaurant une liste d'espèces indicatrices et d'habitats, une méthode de relevés floristiques, une détection de l'hydromorphie selon les critères du GEPPA (Groupe d'Etude de Pédologie Pure et Appliqué) ainsi qu'un protocole de terrain à respecter.

Il est reconnu que les zones humides assurent des fonctions hydrologique/hydraulique, épuratoires et écologiques. Elles participent donc au maintien d'écosystèmes devenus de plus en plus rares et influencent fortement leur environnement (et réciproquement). Ainsi, une zone humide, même présentant de faibles propriétés possède une fonctionnalité dans son milieu. D'un point de vue sociétal, les zones humides sont essentielles à la qualité des eaux, la prévention contre les inondations et sont également le support d'activités et d'approvisionnement. La reconnaissance grandissante de l'intérêt des zones humides se traduit par un renforcement de la règlementation en leur faveur :

- circulaire du 30 mai 2008 relative à certaines zones soumises à contraintes environnementales et en particulier son annexe G (Circulaire de mise en application du décret n 2007- 882 du 14 mai 2007, codifié sous les articles R. 114-1 à R. 114-10),
- circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement et en particulier son annexe VI, qui précisent, pour les ZHIEP (Zone Humide d'Intérêt Environnemental Particulier) et les ZSGE (Zone Stratégiques pour la Gestion de l'Eau), leur définition et leurs finalités, ainsi que les principes de leur délimitation,
- circulaire du 4 mai 2011 relative à la mise en œuvre des schémas d'aménagement et de gestion des eaux, notamment l'annexe 8.

Le préfet peut prendre l'initiative de procéder à une délimitation de tout ou partie des zones humides d'un département. La délimitation n'a pas d'effet juridique. Elle doit seulement permettre aux services de l'État d'avoir un état zéro des zones humides du département présentant certaines particularités (enjeux, conflits).

Le code de l'environnement, fixe dans son article R 214-1, la liste des Installations Ouvrages Travaux Activités (IOTA) soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L 214-3. Les projets impactant une zone humide sont obligatoirement soumis à la rubrique suivante :

Rubrique	Description
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : **- Supérieure ou égale à 1 ha (autorisation)** **- Supérieure à 0,1 ha, inférieure à 1 ha (déclaration)**

L'Agence de l'eau Adour Garonne met à disposition sur ses bassins hydrographiques une couche informative des Zones humides Élémentaires (ZHE) provenant de la compilation des inventaires de terrain du Bassin Adour Garonne, réalisés suivant le Tronc Commun IFEN. L'objectif est de fournir une couche informative permettant :

- d'évaluer l'état de la connaissance des zones humides sur le Bassin Adour Garonne ;
- évaluer l'évolution dans le temps de ces zones ;
- alerter sur l'existence des zones dans le cadre de projets d'aménagement ;
- planifier les opérations d'inventaire pour compléter l'état de la connaissance.

Arthropodes

Cet embranchement a la particularité d'être extrêmement vaste en termes de quantité d'espèces. En effet, on y retrouve les insectes (plus de 35 000 espèces) mais aussi les arachnides, les crustacés, les myriapodes et bien d'autres classes. En raison de cette diversité spécifique importante, les inventaires effectués ont été principalement axés sur les groupes d'arthropodes comportant des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire. Il s'agit essentiellement des ordres les mieux connus actuellement : Orthoptères (criquets et sauterelles), Lépidoptères (papillons), Odonates (libellules) et quelques groupes de Coléoptères.

Les arthropodes ont des cycles de reproduction variables qui peuvent avoir une phase de détection très courte, pour les insectes notamment. Les stades de croissance pendant lesquels la détection est la plus aisée ne sont pas simultanés selon les espèces. La période durant laquelle de nombreuses espèces sont visibles et identifiables, notamment les espèces patrimoniales recherchées, s'étend du printemps à la fin de

l'été. Les prospections ont donc été effectuées à cette période avec des conditions météorologiques favorables à l'activité des arthropodes (temps clément, vent faible, absence de précipitation). L'essentiel des espèces rencontrées ont été identifiées sur le terrain à vue ou après capture temporaire au filet (hors espèces protégées). Les arthropodes ont été échantillonnés selon un itinéraire permettant d'embrasser les différents milieux présents sur le site en insistant sur la recherche des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire.

Selon les taxons considérés, la méthode de prospection diffère :

Lépidoptères et Odonates : La relative facilitée d'identification des anisoptères (libellules de grande taille dont les deux paires d'ailes sont différentes, contrairement aux zygoptères) et d'une bonne part des rhopalocères (papillons de jour) a permis d'identifier les espèces à faible distance, à l'aide de jumelles. Pour les espèces dont la détermination est délicate (zygoptères, anisoptères du genre *Sympetrum* et rhopalocères de la famille *Lycaenidae*), la capture au filet a été préférée (dans le cas d'espèces non protégées). La reconnaissance a également été appuyée par l'identification des plantes hôtes des espèces patrimoniales et la recherche d'individus sur ces plantes (pontes, chenilles).

Orthoptères : L'observation des orthoptères est possible de Mai à Septembre, mais le degré de précision reste variable en fonction de la période. Certaines espèces sont dites précoces car elles atteignent leur stade adulte tôt dans la saison estivale.

- En fin de printemps, la détermination des juvéniles est possible jusqu'au genre et permet d'identifier les cortèges présents ;

- En fin d'été, la détermination des adultes matures est réalisable au niveau de l'espèce et permet d'établir des inventaires plus exhaustifs. C'est donc la période optimale pour la majorité des orthoptères.

La reconnaissance des adultes s'est faite par observation directe à vue, aux jumelles ou après capture au filet fauchoir (taxons non protégés). L'identification s'est également effectuée par l'écoute des stridulations. Des prospections printanières ne permettent pas de dresser une liste exhaustive des espèces présentes. Cependant elles permettent d'identifier assez clairement les cortèges d'espèces.

Coléoptères : Pour ce groupe, deux espèces sont particulièrement recherchées : le Lucane cerf-volant (espèce Natura 2000) et le Grand Capricorne (Espèce protégée nationalement). Ces coléoptères saproxyliques sont associés aux vieux arbres à cavités, principalement les vieux chênes. Les prospections comportent donc une phase d'inspection des arbres sénescents observés. Ils sont soigneusement examinés (observation d'éventuelles sorties de galeries larvaires, examen du terreau, observation de restes d'animaux morts : élytres, antennes, mandibules…). Les recherches d'indices peuvent s'effectuer en toutes saisons, mais l'observation d'individus (imagos ou larves) n'est possible qu'au printemps et en été.

Concernant les autres groupes (arachnides, crustacés…) les recherches s'effectuent en fonction des potentialités que les habitats identifiés offrent en termes d'espèces patrimoniales. Si un habitat est jugé adéquat à la biologie d'une espèce patrimoniale, une attention ponctuelle particulière est portée à sa recherche.

Limites intrinsèques : l'activité des arthropodes dépend des conditions météorologiques, et certains groupes voire certaines espèces sont plus facilement actives que d'autres. Par exemple, une couverture nuageuse temporaire malgré la température élevée entraînera l'arrêt du chant d'un orthoptère ou plus rarement le vol d'un papillon. A un instant t, les conditions peuvent donc devenir moins favorables à leur observation sur le terrain. Certains papillons sont de manière générale peu actifs, et se cachent dans le feuillage arboré. De même, la taille des différents ordres d'arthropodes varie beaucoup, il est donc plus aisé de repérer une libellule de 5 cm de long en vol qu'un criquet mesurant à peine 1 cm comme les Tétrix au sol. Aussi, inactives en journée, les espèces nocturnes sont par conséquent parfois difficiles à détecter. A l'opposé, la grande mobilité de certaines espèces fait que l'observateur peut ne pas avoir le temps de les identifier à vue ou de les attraper avec un filet. Enfin, de manière générale, les espèces volantes sont plus à même d'évoluer rapidement entre les différents milieux, ce qui peut entraîner leur absence à un instant t sur une zone leur étant pourtant favorable.

Dans ce document, on ne peut donc mentionner qu'un aperçu des arthropodes effectivement présents sur le site, c'est pourquoi les probabilités de présence des espèces sont évaluées à dire d'expert en fonction des habitats favorables inventoriés.

Amphibiens

Du fait de leurs exigences écologiques strictes, de leur aire de distribution souvent fragmentée et du statut précaire de nombreuses espèces, les amphibiens (crapauds, grenouilles, tritons et salamandres) constituent un groupe biologique qui présente une grande sensibilité aux aménagements. Afin d'effectuer un inventaire précis, il est nécessaire de diversifier les méthodes.

Milieux prospectés

Les amphibiens sont caractérisés par un mode de vie biphasique : ils passent une partie de l'année à terre, mais se reproduisent dans les milieux aquatiques. Les recherches ont donc été menées dans les habitats aquatiques et leurs bordures (sites de reproduction), mais également au niveau des habitats terrestres (site d'hivernage ou de vie durant l'été).

Périodes d'inventaires

Les amphibiens ont une activité principalement nocturne. Les prospections sont donc généralement effectuées à ce moment-là. Cependant, certaines espèces étant malgré tout observables de jour, certaines observations ont été réalisées en journée.

Le début du printemps est favorable à l'observation des amphibiens, car ils sortent de leur période d'hibernation et redeviennent actifs. Ils migrent alors en grand nombre pour se rassembler sur leurs sites de reproduction.

Prospections actives

L'inventaire actif des amphibiens a été réalisé de nuit, entre 30 minutes et 4 heures après le coucher du soleil, pendant ou juste après un épisode pluvieux. D'autre part, les prospections de jour effectuées pour les autres taxons ont également permis d'inventorier certaines espèces d'amphibiens. Deux méthodes actives ont été utilisées simultanément :

Une observation directe dans et autour des zones humides favorables à l'aide d'une lampe puissante, afin d'identifier et de dénombrer les pontes, larves, juvéniles et adultes des anoures et urodèles présents. Une attention particulière fut donnée aux eaux de faible profondeur, où les amphibiens sont plus facilement détectables. Les sites de ponte ont également été activement recherchés afin de valider l'autochtonie des espèces inventoriées et identifier des espèces pour lesquelles des adultes n'auraient pas pu être observés.

Une écoute des chants des anoures (grenouilles et crapauds) a été également réalisée afin de compléter l'inventaire et de repérer les zones occupées par ces espèces. En cas de difficultés d'identification acoustique, notamment concernant le complexe des grenouilles du genre *Pelophylax*, l'enregistrement des chants pour analyse a permis de confirmer l'identification.

Mortalité routière

La présence d'une route dans et à proximité du site d'étude peut constituer une opportunité de détecter la présence de certaines espèces d'amphibiens. En effet, des écrasements d'individus se produisent fréquemment, notamment pendant les périodes de migrations (début du printemps et fin d'automne).

Limites intrinsèques : la principale limite du protocole utilisé pour les amphibiens tient au fait que ces espèces ont pour la plupart une période de reproduction très courte. Par ailleurs, l'activité des amphibiens dépend en grande partie des conditions météorologiques. Ainsi, leur détectabilité par temps froid et/ou venteux est réduite et il arrive que certaines espèces ne s'expriment pas du tout lors d'une prospection en raison de conditions météorologiques défavorables. Par ailleurs, la probabilité de détection des mâles chanteurs varie entre les espèces. Par exemple, la Rainette méridionale émet des croissements audibles à plusieurs centaines de mètres tandis que le Pélobate cultripède ne pourra être entendu qu'à 3 ou 4 mètres de distance. Il en va de même concernant l'écologie des espèces. Certaines, comme l'Alyte accoucheur, sont très discrètes et sont donc difficilement observables. L'ensemble de ces caractéristiques engendrent là encore des biais pouvant par exemple entrainer une sous-estimation du nombre d'individus.

Reptiles

Milieux prospectés

Les reptiles utilisent une grande variété d'habitats, en fonction des espèces, des individus, et même des périodes de l'année. De par leur organisme ectotherme, ils ont besoin de placettes de thermorégulation leur permettant de gérer leur température corporelle tout en restant à proximité de cachettes où se réfugier en cas de danger. Ainsi, les prospections ont été principalement ciblées sur les lisières, haies, ronciers, murets et tas de pierres, qui sont les habitats privilégiés de la plupart des espèces. Concernant les reptiles aquatiques, les prospections ont été réalisées dans et à proximité des zones humides.

Périodes d'inventaires

Comme pour les amphibiens, le début du printemps est propice à l'observation des reptiles, qui se dissimulent plus difficilement dans la végétation rase et ont besoin de s'exposer au soleil sur des places de thermorégulation, en sortie d'hivernage. Les conditions météorologiques doivent également être adaptées à leur sortie. Les températures les plus favorables sont comprises entre 15 et 25 °C environ, et sont exclues les journées pluvieuses, venteuses et / ou nuageuses). Les prospections sont de préférence effectuées le matin, lorsque les reptiles débutent leur période de thermorégulation.

Inventaire visuel actif

Les investigations consistent à identifier directement à vue (ou à l'aide de jumelles) les individus, principalement au sein des places de thermorégulation, lors de déplacements lents effectués dans les différents habitats favorables du site (lisières, pierriers, haies…). En cas de difficultés d'identification, une photographie de l'individu permet de procéder à un examen complémentaire ultérieurement. Parallèlement, une recherche active de gîtes / terriers / cachettes (retournement de pierres, plaques, …) est réalisée et les rares indices de présence laissés par ces espèces (mues, traces dans le sable ou la terre nue meuble, fèces) sont également relevés et identifiés (Cheylan, com. pers in Fiers 2004, RNF 2013).

Mortalité routière

La présence d'une route dans ou à proximité du site d'étude peut constituer une opportunité de détecter la présence de certains reptiles. En effet, le début du printemps les incite à se déplacer pour la reproduction.

Limites intrinsèques : De nombreuses espèces de reptiles (notamment les serpents) sont très discrètes. Malgré l'application rigoureuse de méthodes de prospection adéquates, cette caractéristique écologique peut engendrer un biais dans l'inventaire. Ceci peut conduire à une sous-estimation du nombre d'individu voire même à l'absence de détection de certaines espèces. De manière générale, plusieurs espèces de reptiles, sont discrètes et ne s'exposent que rarement. A moins d'un suivi régulier et à long terme, il est donc difficile d'évaluer la diversité et la densité des populations en présence.

Mammifères terrestres

Les mammifères sont d'une manière générale, assez difficile à observer. Des échantillonnages par grand type d'habitat ont été réalisés afin de détecter la présence éventuelle des espèces patrimoniales et /ou protégées (traces, excréments, reliefs de repas, lieux de passage, *etc.*).

Différentes approches possibles pour étudier ce groupe, ont été utilisées :

- observations ou « contacts » (visuels ou auditifs). Les mammifères terrestres ayant un rythme d'activité essentiellement crépusculaire et nocturnes, les prospections sont réalisées au lever du jour et/ou en début de nuit, à la faveur des inventaires nocturnes réalisés sur le site ;
- recensement de cadavres le long des linéaires (routes, autoroutes, voies ferrées, *etc.*) ;
- recherche des traces ou indices de présence spécifiques à chaque espèce (fèces, empreintes, reliefs de repas, terriers, …) ;

Limites intrinsèques : les mammifères terrestres sont difficilement détectables. Cela est notamment lié aux mœurs bien souvent crépusculaires et/ou nocturnes de nombre d'espèces, les rendant particulièrement discrètes. De plus, l'observation des indices de présence tels que les empreintes ou les fèces est, quant à elle, étroitement dépendante des conditions météorologiques et du type de milieu en présence. En effet, les empreintes marqueront davantage sur un sol meuble humidifié par la pluie que sur un substrat rocailleux ; tandis que les fèces au contraire pourront être lessivés par la pluie et donc non visibles lors des prospections. La détection des indices de présence demeure relativement aléatoire.

Chiroptères

Les méthodes d'inventaires mises en œuvre visent à répondre aux interrogations suivantes :

- Comment est utilisée la zone échantillonnée ? Evaluer si un site est occupé lors d'activité alimentaire (chasse), en gîte ou en transit et en quelle proportion (indice de fréquentation chiroptérologique).
- Est-ce que des espèces gîtent sur le site ?
- Fonctionnalité du site ? Il s'agit d'appréhender l'utilisation des éléments linéaires.
- Phénologie des espèces (période de présence/absence...) ?

Pour parvenir à y répondre, plusieurs procédés ont été mis en œuvre :

L'analyse paysagère

Cette phase de la méthodologie a été effectuée à partir des cartes topographiques IGN et les vues aériennes. L'objectif d'une telle analyse est de montrer le potentiel de corridors écologiques autour et sur l'aire d'étude. Elle se base donc sur le principe que les chauvesouris utilisent des éléments linéaires pour se déplacer d'un point A vers B.

- La recherche des gîtes

L'objectif est de repérer d'éventuelles chauvesouris en gîte. Plusieurs processus ont donc été mis en œuvre :

- analyse des cavités naturelles et gîtes connus dans la bibliographie (http://infoterre.brgm.fr/, http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines/#/, http://www.tunnels-ferroviaires.org/) ;
- l'identification d'arbres remarquables pouvant accueillir des chiroptères sur l'aire d'étude ;
- l'inspection minutieuse du patrimoine bâti et des ouvrages d'art présents sur l'aire d'étude, lorsque ceux-ci sont accessibles ;

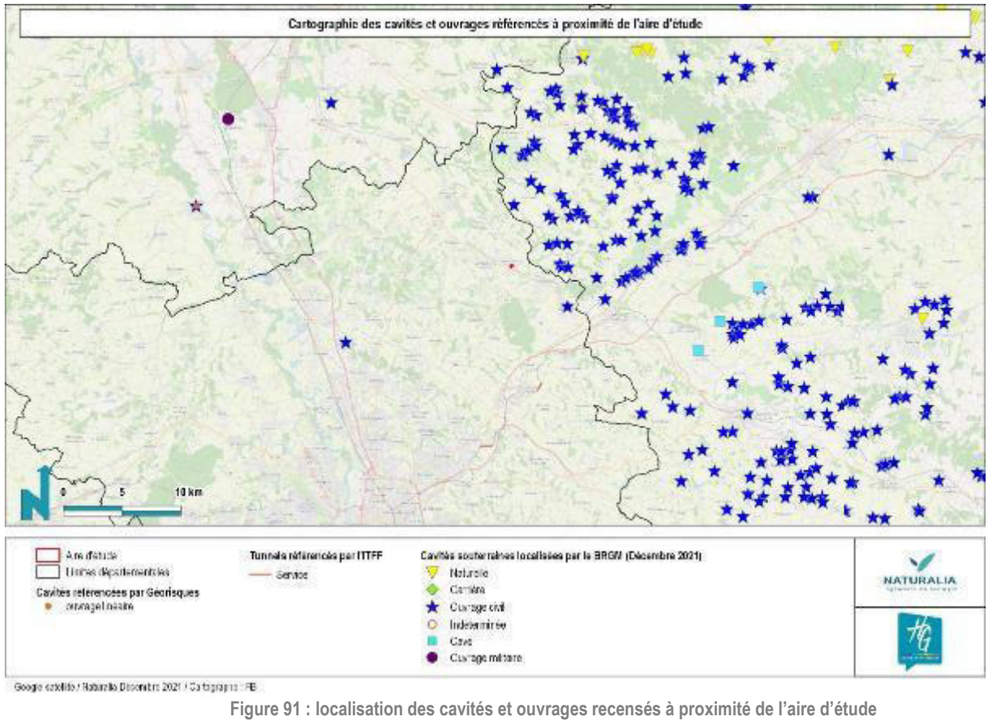


Figure 91 : localisation des cavités et ouvrages recensés à proximité de l'aire d'étude

- Les nuits d'écoutes complètes

La méthodologie acoustique employée *via* l'usage d'enregistreurs de type Wildlife Acoustics SM2 et SM4 Bat Detector permet d'identifier les chiroptères suite à un enregistrement en continu effectué de manière automatisée. Le mode d'enregistrement utilisé est l'expansion temporelle. L'enregistrement est ensuite ralenti d'un facteur 10. La fréquence de chaque signal est ainsi ramenée dans les limites audibles par l'oreille humaine. Les sons expansés peuvent ainsi faire l'objet d'analyses ultérieures sur ordinateur à l'aide de divers logiciels (Batsound 4.2pro, AnalookW, SonoChiro, …) permettant de déterminer l'espèce ou le groupe d'espèces en présence (BARATAUD, 1996 et 2012).

Il est à noter qu'en ce qui concerne les enregistrements de chiroptères, un contact dure environ cinq secondes, mais souvent l'individu émetteur reste audible en continu durant plusieurs minutes. Beaucoup d'études en Europe définissent un contact comme l'occurrence d'un taxon à l'intérieur d'une période temporelle de durée variant de cinq à soixante secondes selon les études (BARATAUD & GIOSA, 2012). Dans le cas présent, un contact n'excèdera pas les 15 secondes d'enregistrement en continu.

L'activité chiroptérologique s'étalant sur toute la nuit avec différents pics d'activité (début et fin de nuit…), un enregistreur automatique à ultrason a été installé sur la zone d'étude, fonctionnant du lever au coucher du soleil. L'échantillonnage a été orienté vers les habitats d'espèces présents en privilégiant les plus attractifs (points d'eau douce, lisière, *etc.*) afin d'évaluer les cortèges d'espèces fréquentant le site de la manière la plus exhaustive possible.

Figure 92 : localisation de l'enregistreur à ultrasons sur l'aire d'étude

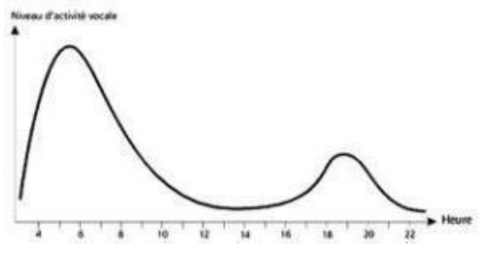
Limites intrinsèques : Le protocole acoustique utilisé pour les chiroptères possède deux limites principales. La première tient au fait que les ultrasons émis par les chauves-souris n'ont pas la même intensité en fonction des espèces. En milieu ouvert, les ultrasons émis par un Petit Rhinolophe sont en effet captés à une distance maximale de 5 mètres tandis que ceux émis par une Noctule commune le seront à une centaine de mètres. La probabilité de détection varie donc en fonction des espèces, ce qui biaise en partie les inventaires. Les écoutes ultrasonores trouvent aussi leurs limites dans la variabilité des cris que peut émettre une même espèce, mais également dans la ressemblance interspécifique de ceux-ci. Dans certains cas, les signaux enregistrés ne pourront donc aboutir à une identification de l'espèce (notamment pour le groupe des Murins).

Oiseaux

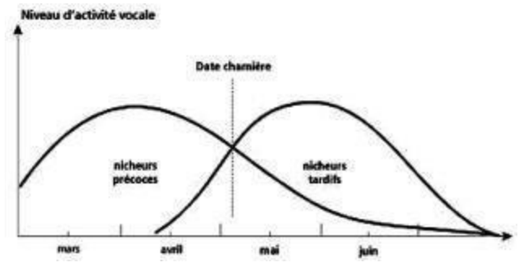
Les inventaires avifaunistiques visent à :

- identifier toutes les espèces présentes sur et en périphérie proche des zones prévues pour accueillir les travaux ;
- cartographier les territoires pour les espèces à caractère patrimonial ;
- évaluer leurs effectifs, a minima pour les espèces patrimoniales (nombre de couples nicheurs) ;
- qualifier la manière dont l'avifaune utilise la zone (reproduction, alimentation, transit, etc.).

Pour cela, deux sorties matinales en période de reproduction (jusqu'à trois heures après le lever du jour) ou crépusculaires ont été réalisées, au moment le plus propice de l'activité des oiseaux et quand les indices de reproduction sont les plus manifestes (chants, parades…). Par ailleurs, une autre sortie a été réalisée durant le mois de janvier afin d'inventorier l'avifaune hivernante sur la zone d'étude.



Niveau d'activité vocale journalier chez les oiseaux au mois de juin (Blondel 1975)



Niveau d'activité vocale des nicheurs précoces et tardifs en période de reproduction (Blondel 1975)

L'inventaire des oiseaux nicheurs a été réalisé sur le principe des écoutes. Toutes les espèces entendues et observées ont été notées et localisées.

Pour les nicheurs, les observations effectuées sont conventionnellement traduites en nombre de couples nicheurs selon l'équivalence suivante :

- un oiseau vu ou entendu criant : ½ couple
- un mâle chantant : 1 couple
- un oiseau en construction d'un nid : 1 couple
- un individu au nourrissage ; 1 couple
- un groupe familial : 1 couple

Limites intrinsèques : la principale limite est liée à la pression d'inventaire. En effet, deux passages durant la période de reproduction ne permettent pas d'obtenir un inventaire exhaustif de l'avifaune nicheuse d'un secteur. La seconde limite est liée aux espèces considérées et à leur niveau de détectabilité : en effet, le chant d'un Coucou gris *Cuculus canorus* sera détectable à plusieurs centaines de mètres alors que celui d'un Roitelet triple bandeaux *Regulus ignicapilla* ne le sera qu'à une dizaine de mètres. Il en est de même pour les observations visuelles entre un rapace pouvant atteindre deux mètres d'envergures observable et identifiable à plusieurs kilomètres et un petit passereau qui sera identifiable au mieux à quelques centaines de mètres par l'intermédiaire de son jizz. Pour information le jizz est une « combinaison d'éléments qui permettent de reconnaître sur le terrain une espèce qui ne pourrait pas être identifiée individuellement » (Campbell et Lack 1985). Par ailleurs, la proximité de l'aire d'étude avec la route engendre un dérangement sonore non négligeable lors de l'écoute du chant des oiseaux, réduisant leur détectabilité.

ANNEXE 2 : DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES DES DOCUMENTS D'ALERTE

Les ZNIEFF

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) est réalisé à l'échelle régionale par des spécialistes dont le travail est validé par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) nommé par le préfet de région. Cet inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère chargé de l'Environnement constitue un outil de connaissance du patrimoine naturel de la France. Les données sont enfin transmises au Muséum National d'Histoire Naturelle pour évaluation et intégration au fichier national informatisé.

Les ZNIEFF correspondent à une portion de territoire particulièrement intéressante sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. Bien que l'inventaire ne constitue pas une mesure de protection juridique directe, ce classement implique sa prise en compte par les documents d'urbanisme et les études d'impact. En effet, les ZNIEFF indiquent la présence d'habitats naturels et identifient les espèces remarquables ou protégées par la loi. Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I sont des secteurs de superficie limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'association d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.
- - Les ZNIEFF de type II sont de vastes ensembles naturels riches et peu modifiés par l'Homme, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les zones de type II peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I.

Les zones humides

Les zones humides sont définies règlementairement aux articles L221-1 et R211-018 du code de l'environnement comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Les critères sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles (listes établies par région biogéographique). En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide. Le texte ne s'applique pas aux plans d'eau, cours d'eau ou canaux.

Les zones humides sont des espaces de transition entre la terre et l'eau, ce qui leur confère des propriétés et des fonctions uniques (amélioration de la qualité de l'eau ; régulation des écoulements…). La reconnaissance grandissante de l'intérêt des zones humides se traduit par un renforcement de la règlementation en leur faveur :

- circulaire du 30 mai 2008 relative à certaines zones soumises à contraintes environnementales et en particulier son annexe G (Circulaire de mise en application du décret n 2007- 882 du 14 mai 2007, codifié sous les articles R. 114-1 à R. 114-10),
- circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement et en particulier son annexe VI, qui précisent, pour les ZHIEP (Zone Humide d'Intérêt Environnemental Particulier) et les ZSGE (Zone Stratégiques pour la Gestion de l'Eau), leur définition et leurs finalités, ainsi que les principes de leur délimitation,
- circulaire du 4 mai 2011 relative à la mise en œuvre des schémas d'aménagement et de gestion des eaux, notamment l'annexe 8.

Le préfet peut prendre l'initiative de procéder à une délimitation de tout ou partie des zones humides d'un département. La délimitation n'a pas d'effet juridique. Elle doit seulement permettre aux services de l'État d'avoir un état zéro des zones humides du département présentant certaines particularités (enjeux, conflits).

Rappelons qu'en zone humide, sont obligatoirement soumis à étude d'impact d'une part, les assèchements, mises en eau, imperméabilisations et remblaiements de zones humides soumis à autorisation et, d'autre part, la réalisation de travaux de drainage soumis à autorisation. Le nivellement du sol ayant pour effet de bloquer le mode d'écoulement des eaux, de réduire la pression de l'eau, d'abaisser le niveau de la nappe phréatique et de ne plus rendre inondables les zones jusqu'alors saturées d'eau rentre dans le champ de cette rubrique.

Les cours d'eau Liste 1

La Loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 a réformé les anciens classements des cours d'eau issus de la loi de 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique et de l'article L432-6 du code de l'environnement pour donner une nouvelle dimension à ces outils réglementaires en lien avec les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau, et en tout premier lieu l'atteinte ou le respect du bon état des eaux.

Ainsi, deux listes de cours d'eau ont été établies et arrêtées pour chaque bassin hydrographique par le Préfet coordonnateur de bassin, en application de l'article L214.17 I du Code de l'environnement.

Le classement en liste 1 (1° du § 1 de l'article 214-17 du CE) vise à prévenir la dégradation et préserver la fonctionnalité de cours d'eau à forte valeur patrimoniale. Il empêche la construction de tout nouvel obstacle à la continuité écologique.

Il impose aussi la restauration de la continuité écologique à long terme, "au fur et à mesure des renouvellements d'autorisations ou de concessions, ou à l'occasion d'opportunités particulières". Ces opportunités peuvent être "des travaux, des modifications d'ouvrages, un renouvellement de contrat d'obligation d'achat ou des changements de circonstances de fait (connaissances nouvelles de suivis ou d'études, nouvelle espèce présente au niveau de l'ouvrage, etc.) qui peuvent justifier des prescriptions complémentaires".

Le classement en liste 1 conduit aussi à tenir compte de l'objectif de préservation "dans l'instruction de toute demande d'autorisation relative à d'autres activités humaines susceptibles d'impacter les cours d'eau concernés, notamment en matière d'hydrologie".

Ce classement est une évolution du classement en « rivières réservées » au titre de la loi de 1919.

Les Plans Nationaux d'Actions

Le critère déterminant pour décider d'engager un plan national d'actions est le statut de l'espèce sur les listes rouges établies par l'UICN (d'autres critères sont utilisés comme les engagements européens/internationaux ou la responsabilité de la France). Il s'agit ensuite de mettre en place des actions en faveur des espèces menacées sélectionnées, répondant à des objectifs fixés. L'application est prévue pour une période de 5 ans en général (10 ans pour certains plans). La plupart des PNA identifient le besoin de protéger les principaux noyaux de populations par des statuts de protection, notamment réglementaires (APPB, RN, etc.).

A l'heure actuelle, ces délimitations n'ont pas de caractère réglementaire, mais sont à prendre en compte afin de ne pas réaliser d'action qui aille à l'encontre des objectifs et des actions fixés par le PNA sur ces périmètres.

Les périmètres Natura 2000

La réglementation européenne repose essentiellement sur le Réseau Natura 2000 qui regroupe la Directive Oiseaux (du 2 avril 1979) et la Directive Habitats-Faune-Flore (du 21 mai 1992), transposées en droit français. Leur but est de préserver, maintenir ou rétablir, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire.

➢ Zone de Protection Spéciale

La Directive Oiseaux (CE 79/409) désigne un certain nombre d'espèces dont la conservation est jugée prioritaire au plan européen. Au niveau français, l'inventaire des Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sert de base à la délimitation de sites appelés Zones de Protection Spéciale (ZPS) à l'intérieur desquelles sont contenues les unités fonctionnelles écologiques nécessaires au développement harmonieux de leurs populations : les « habitats d'espèces » (que l'on retrouvera dans la Directive Habitats). Ces habitats permettent d'assurer la survie et la reproduction des oiseaux sauvages menacés de disparition, vulnérables à certaines modifications de leurs habitats ou considérés comme rares.

La protection des aires de reproduction, de mue, d'hivernage et des zones de relais de migration pour l'ensemble des espèces migratrices est primordiale, et comprend aussi bien des milieux terrestres que marins.

➢ Zone Spéciale de Conservation / Site d'Intérêt Communautaire

La Directive Habitats (CE 92/43) concerne le reste de la faune et de la flore. Elle repose sur une prise en compte non seulement d'espèces mais également de milieux naturels (les « habitats naturels », les éléments de paysage qui, de par leur structure linéaire et continue ou leur rôle de relais, sont essentiels à la migration, à la distribution géographique et à l'échange génétique d'espèces sauvages.), dont une liste figure en annexe I de la Directive. Suite à la proposition de Site d'Intérêt Communautaire (pSIC) transmise par la France à l'U.E., elle conduit à l'établissement des Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) qui permettent la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Les Espaces Naturels Sensibles

Institués par la loi du 31 décembre 1976, les Espaces Naturels Sensibles (ENS) sont régis par le Code de l'Urbanisme. L'Espace Naturel Sensible (ENS) est un site naturel qui présente un fort intérêt biologique et paysager. Il est fragile et souvent menacé et de ce fait doit être préservé.

Pour se faire, le Conseil Général/Départemental réalise leur acquisition foncière ou par la signature de conventions avec les propriétaires privés ou publics. On distingue :

les sites départementaux gérés et acquis par le Conseil Général/Départemental ;
les sites locaux gérés par des communes, des communautés de communes ou des associations.

« Afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels selon les principes posés à l'article L. 110, le département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non. (...). »

Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope

Pris par les préfets de département, les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) se basent sur l'avis de la commission départementale des sites. Ils ont pour objectif, la protection des biotopes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie des espèces animales ou végétales protégées pas la loi.

Réglementé par le décret (n 77-1295) du 25 novembre 1977, pris pour l'application des mesures liées à la protection des espèces prévues par la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature : ces dispositions sont codifiées aux articles R. 411-15 à R. 411-17 et R. 415-1 du code de l'environnement. Il existe en outre une circulaire n 90-95 du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques.

Les APPB ne comportent pas de mesures de gestion mais consistent essentiellement en une interdiction d'actions ou d'activités pouvant nuire à l'objectif de conservation du ou des biotope(s), et qui sont susceptibles d'être contrôlés par l'ensemble des services de police de l'Etat. Ils représentent donc des outils de protection forte, pouvant de plus être mobilisés rapidement (la procédure de création peut être courte durée s'il n'y a pas d'opposition manifeste).

Les Parcs Naturels Nationaux / Régionaux

Réglementés par le Code de l'Environnement, et notamment par la Loi n°2006-436 du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux.

Placés sous la tutelle du ministre chargé de la protection de la nature, les Parcs Naturels Nationaux français sont au nombre de 9. Classé par décret, un parc naturel national est généralement choisi lorsque « *la conservation de la faune, de la flore, du sol, du sous-sol, de l'atmosphère, des eaux et, en général, d'un milieu naturel présente un intérêt spécial et qu'il importe de préserver ce milieu contre tout effet de dégradation naturelle et de le soustraire à toute intervention artificielle susceptible d'en altérer la diversité, la composition, l'aspect et l'évolution. »* (Chap. Ier, Article L331-1 du Code de l'Environnement). Tous les parcs nationaux assurent une mission de protection des espèces, des habitats et des ressources naturelles, une mission de connaissance, une mission de sensibilisation et d'éducation à l'environnement. Enfin, ils participent au développement local et au développement durable.

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) ont pour objectif de protéger le patrimoine naturel et culturel remarquable d'espaces ruraux de qualité mais fragiles (Chap. III, Article L333-1 du Code de l'Environnement) Leur politique s'appuie sur la protection de l'environnement, l'aménagement du territoire et son développement économique et social. La charte constitutive est élaborée par la région avec l'accord de l'ensemble des collectivités territoriales concernées et adoptée par décret portant classement en PNR pour une durée maximale de dix ans. La révision de la charte est assurée par l'organisme de gestion du PNR.

Les Réserves Naturelles Nationales / Régionales

Réglementés par le titre III du livre III « Espaces naturels » du Code de l'Environnement relatif aux parcs et réserves, et modifié notamment par la Loi dite « Grenelle II » du 12 juillet 2010. Les réserves sont des outils réglementaires, de protection forte, correspondant à des zones de superficie limitée créées afin « *d'assurer la conservation d'éléments du milieu naturel d'intérêt national ou la mise en œuvre d'une réglementation communautaire ou d'une obligation résultant d'une convention internationale* » (Art L332-2 du Code de l'Environnement).

Les Réserves Naturelles Nationales sont classées par décision du Ministre chargé de l'écologie et du développement durable. Elles sont créées par un décret (simple ou en Conseil d'Etat) qui précise les limites de la réserve, les actions, activités, travaux, constructions et modes d'occupation du sol qui y sont réglementés. Pour chaque réserve la réglementation est définie au cas par cas afin d'avoir des mesures de protection appropriées aux objectifs de conservation recherchés ainsi qu'aux activités humaines existantes sur chaque site.

En application de l'article L332-11 du Code de l'Environnement (modifié par Loi n°2002-276 du 27 février 2002 - art. 109 JORF 28 février 2002), les anciennes réserves naturelles volontaires sont devenues des Réserves Naturelles Régionales. Elles peuvent être créées à l'initiative des propriétaires des terrains eux-mêmes ou des conseils régionaux afin de protéger les espaces « *présentant un intérêt pour la faune, la flore, le patrimoine géologique ou paléontologique ou d'une manière générale pour la protection des milieux naturels* » (art L332-2 du Code de l'Environnement). Le conseil régional fixe alors les limites de la réserve, les règles applicables, la durée du classement (reconductible tacitement) et désigne ensuite un gestionnaire avec lequel il passe une convention.

Les Réserves Nationales de Chasse et de Faune Sauvage

Institué par la loi du 23 février 2005, c'est l'article L. 422-27 du code de l'environnement qui définit les Réserves Nationale de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS). Ces réserves ont pour vocation :

- de protéger les populations d'oiseaux migrateurs conformément aux engagements internationaux ;
- d'assurer la protection des milieux naturels indispensables à la sauvegarde d'espèces menacées ;
- de favoriser la mise au point d'outils de gestion des espèces de faune sauvage et de leurs habitats ;
- de contribuer au développement durable de la chasse au sein des territoires ruraux.

Elles sont créées à l'initiative d'un détenteur de droit de chasse ou d'une fédération départementale ou interdépartementale de chasseurs. Ces réserves sont organisées en un réseau national sous la responsabilité de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et de la Fédération nationale des chasseurs. Les conditions d'institution et de fonctionnement de ces réserves sont fixées par un décret en Conseil d'Etat.

Les sites inscrits / sites classés

La loi sur la protection des sites prévoit deux niveaux de protection, l'inscription et le classement. Ce dispositif est codifié par les articles L341-1 à L341-22 du Code de l'environnement. La mise en œuvre de cette législation relève de la responsabilité de l'Etat. Toutefois, la procédure peut être initie par la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites, des associations, des élus ou encore des propriétaires fonciers. Les sites inscrits et classés visent à préserver des lieux ayant un caractère exceptionnel d'un point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque.

Les sites inscrits. L'inscription d'un site joue plus un rôle d'alerte auprès des pouvoirs publics. Des activités comme le camping, l'installation de village vacances ou la publicité sont interdite dans les agglomérations bénéficiant de cette mesure, sauf dérogation. Pour toute modification du site, les maîtres d'ouvrages ont l'obligation d'informer l'administration quatre mois au moins avant le début des travaux. L'Architecte des bâtiments de France émet un avis simple.

Les sites classés : Le classement est une protection plus forte que l'inscription, elle correspond à la volonté stricte de maintenir en l'état le site. Tous travaux susceptibles de modifier l'aspect ou l'état d'un site classé sont soumis à une autorisation spéciale (art. L. 341-10), délivrée, en fonction de la nature des travaux, soit par le préfet, soit par le ministre chargé des sites après consultation de la commission départementale, préalablement à la délivrance des autorisations de droit commun.

Les Réserves de biosphère

Les Réserves de biosphère sont le fruit du programme « Man and Biosphere » (MAB) initié par l'UNESCO en 1971 qui vise à instaurer des périmètres, à l'échelle mondiale, au sein desquels sont mises en place une conservation et une utilisation rationnelle de la biosphère.

Les Réserves de biosphère, désignées par les gouvernements nationaux, sont pensées comme étant des territoires d'application du programme MAB, qui consiste à « promouvoir un mode de développement économique et social, basé sur la conservation et la valorisation des ressources locales ainsi que sur la participation citoyenne ». La France compte un réseau de 10 réserves de biosphère, animé par le Comité MAB France, mais dont chacune reste placée sous la juridiction de l'Etat.

Les objectifs généraux de ces réserves sont triples : conserver la biodiversité (écosystèmes, espèces, gènes…), assurer un développement pour un avenir durable et mettre en place un réseau mondial de recherche et de surveillance continue de la biosphère.

Pour cela chacune d'elle est divisée en 3 secteurs : l'aire centrale dont la fonction est de protéger règlementairement la biodiversité locale, la zone tampon consacrée à l'application d'un mode de développement durable, et la zone de transition (ou coopération) où les restrictions sont moindres.

Les sites RAMSAR

La convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale du 2 février 1971 est relative aux zones humides d'importance internationale. Elle a pour objet de préserver les fonctions écologiques fondamentales des zones humides en tant que régulateur du régime des eaux et en tant qu'habitats d'une flore et d'une faune caractéristiques et, particulièrement, des oiseaux d'eau.

C'est le seul traité mondial du domaine de l'environnement qui porte sur un écosystème particulier et les pays membres de la Convention couvrent toutes les régions géographiques de la planète. Ainsi, au plan mondial, la convention a été ratifiée par 172 pays, et compte, en février 2012, 2 400 sites inscrits pour une superficie de plus de 250 millions d'hectares. La France a ratifié la convention de Ramsar en 1986 avec la désignation d'un site (La Camargue). En 2023, la France avait désigné 54 sites d'une superficie totale de plus de 3,9 millions d'hectares, dont 42 sites en métropole et 12 sites en outre-mer. Ce sont actuellement les zones humides littorales, les plans d'eau et lagunes qui sont le mieux représentés parmi les sites désignés.

La désignation d'un site constitue simplement un acte de labellisation et de reconnaissance par l'État. Celle-ci n'a donc aucun effet juridique.

UNESCO

Les sites désignés au patrimoine mondial de l'UNESCO présentent un intérêt exceptionnel pour l'héritage commun de l'humanité. Ils sont actualisés annuellement par le comité du patrimoine mondial de l'organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.

Les sites inscrits / sites classés

La loi sur la protection des sites prévoit deux niveaux de protection, l'inscription et le classement. Ce dispositif est codifié par les articles L341-1 à L341-22 du Code de l'environnement. La mise en œuvre de cette législation relève de la responsabilité de l'Etat. Toutefois, la procédure peut être initie par la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites, des associations, des élus ou encore des propriétaires fonciers. Les sites inscrits et classés visent à préserver des lieux ayant un caractère exceptionnel d'un point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque.

Les sites inscrits. L'inscription d'un site joue plus un rôle d'alerte auprès des pouvoirs publics. Des activités comme le camping, l'installation de village vacances ou la publicité sont interdite dans les agglomérations bénéficiant de cette mesure, sauf dérogation. Pour toute modification du site, les maîtres d'ouvrages ont l'obligation d'informer l'administration quatre mois au moins avant le début des travaux. L'Architecte des bâtiments de France émet un avis simple.

Les sites classés : le classement est une protection plus forte que l'inscription, elle correspond à la volonté stricte de maintenir en l'état le site. Tous travaux susceptibles de modifier l'aspect ou l'état d'un site classé sont soumis à une autorisation spéciale (art. L. 341-10), délivrée, en fonction de la nature des travaux, soit par le préfet, soit par le ministre chargé des sites après consultation de la commission départementale, préalablement à la délivrance des autorisations de droit commun.

Réseau hydrographique & SDAGE

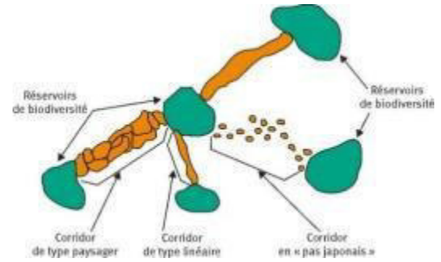
L'élaboration d'une cartographie des cours d'eau a été démarrée en 2015 sur l'ensemble du territoire national. La notion de cours d'eau a été codifiée ultérieurement, par la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016, et transcrite dans l'article L. 215-7-1 du code de l'environnement. Cette cartographie vise à différencier les cours d'eau soumis à la loi sur l'eau des écoulements non considérés comme tel. A cela, s'ajoutent les prérogatives du SDAGE.

Les SDAGE sont des documents de planification pour la gestion équilibrée des ressources en eau et des milieux aquatiques réalisés pour chaque bassin. Ils précisent l'organisation et le rôle des acteurs, les modes de gestion et les dispositions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs qualitatifs et quantitatifs qu'ils fixent pour l'ensemble des milieux aquatiques, dont le bon état des eaux. **Le SDAGE est un document à portée juridique** : il est opposable à l'administration au sens large (Etat, collectivités, établissements publics). Dans ce cadre, les cours d'eau ont été classés au sens de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 (LEMA, art. L214-17 du Code de l'Environnement).

Trame Verte et Bleue

La Trame verte et bleue constitue l'un des engagements phares du Grenelle de l'environnement. Il s'agit d'une démarche visant à maintenir et à reconstituer un réseau sur le territoire national pour que les espèces animales et végétales puissent communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer... c'est-à-dire assurer leur survie, en facilitant leur adaptation au changement climatique.

La loi du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement défini la notion et les objectifs de la trame Verte et Bleue. Cette trame vise à limiter la fragmentation des milieux et limiter l'isolement des populations animales et végétales dans des « réservoirs de biodiversité ». Ces réservoirs doivent être reliés les uns aux autres afin d'assurer un brassage génétique, permettre la migration de certaines espèces et favoriser le déplacement des animaux.



Exemple de trame verte et bleue (Cemagref, Bennett 1991)

Les réservoirs de biodiversité peuvent être des habitats spécifiques (grotte pour les Chiroptères, forêt âgée pour des insectes xylophages) ou des zones d'alimentation ou bien des zones bénéficiant d'une protection légale.

Les corridors sont des axes de déplacement pour la faune et la flore. Ils peuvent être très variables : un cours d'eau (pour la faune aquatique), des alignements d'arbres (pour les chiroptères), une succession de mares (pour les amphibiens) ou encore des prairies (pour les grands mammifères).

Le bon fonctionnement d'un écosystème est dépendant des relations existantes entre les différents réservoirs de biodiversité qui le composent. Ces relations sont nécessaires au maintien des populations animales et végétales. Les aménagements (LGV, autoroute par exemple) et l'occupation des sols (agriculture, urbanisation…) humains peuvent nuire à ces échanges et conduire à l'isolement de certaines populations.

Ces corridors peuvent être interrompus par des aménagements : routes, barrages, zones urbanisées. Selon leur nature, ces interruptions sont plus ou moins perméables et la fragmentation qu'ils induisent sera variable. Les espèces impactées sont également à prendre en compte, en fonction de leur capacité de dispersion, de leur mode de vie, de leur patrimonialité…

Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) est un document cadre élaboré dans chaque région, mis à jour et suivi conjointement par la région (Conseil régional) et l'État (préfet de région) en association avec un comité régional Trame verte et bleue. Il définit les enjeux et objectifs en termes de continuités écologiques que devront prendre en compte les différents documents d'urbanisme tels que les schémas de cohérence territoriaux (SCoT) et les plans locaux d'urbanisme communaux et intercommunaux (PLU et PLUi). Au-delà de sa prise en compte dans les documents d'urbanisme, le SRCE s'adresse à toute personne susceptible de pouvoir œuvrer en faveur des continuités écologiques : l'Etat et ses services déconcentrés, les collectivités territoriales, les aménageurs, les acteurs socio-économiques ainsi que les structures de gestion et de protection des espaces naturels.

Ce schéma traduit à l'échelle régionale les enjeux et objectifs de la Trame verte et bleue. Il a pour objectif de lutter contre la dégradation et la fragmentation des milieux naturels, de protéger la biodiversité, de participer à l'adaptation au changement climatique et à l'aménagement durable du territoire.

Les obstacles sont des perturbations anthropiques qui occasionnent potentiellement des ruptures ou des dégradations dans les différentes composantes des continuités écologiques à savoir les réservoirs de biodiversité ou les corridors écologiques. Certains types d'obstacles peuvent être non identifiés au niveau régional dans le SRCE puisque ce dernier est réalisé à grande échelle.

ANNEXE 3 : ARRETES DE PROTECTION NATIONALE OU REGIONALE

Flore

Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.
https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000865328

Arthropodes

Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000465500

Amphibiens et reptiles

Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043113964

Mammifères (dont chiroptères)

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000649682

Oiseaux

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000021384277

ANNEXE 4 : LISTE DES ESPECES FLORISTIQUES OBSERVEES SUR L'AIRE D'ETUDE

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Acer campestre	Erable champêtre
Anthoxanthum odoratum	Flouve odorante
Arecaceae sp.	Palmier
Arum italicum	Gouet d'Italie
Avena fatua	Folle avoine
Bellis perennis	Pâquerette
Buxus sempervirens	Buis commun
Carex divulsa	Laiche à épis séparés
Carpinus betulus	Charme commun
Centaurium erythraea	Petite-centaurée commune
Chelidonium majus	Grande chélidoine
Chenopodium album	Chénopode blanc
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin
Crepis foetida	Crépis fétide
Cyperus eragrostis	Souchet vigoureux
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré
Daucus carota)	Carotte sauvage
Echinochloa crus-galli	Panic des marais
Erigeron canadensis	Vergerette du Canada
Eryngium campestre	Panicaut champêtre
Euphorbia flavicoma	Euphorbe à têtes jaune d'or
Euphorbia segetalis subsp. segetalis	Euphorbe des moissons
Fragaria vesca	Fraise des bois
Fraxinus angustifolia	Frêne du midi
Fraxinus excelsior	Frêne commun
Galium album	Gaillet blanc
Galium aparine	Gaillet gratteron
Geranium dissectum	Géranium à feuilles découpées
Glechoma hederacea	Lierre terrestre
Hedera helix	Lierre grimpant
Hypericum perforatum	Millepertuis perforé
Jacobaea vulgaris	Séneçon jacobé
Juglans regia	Noyer commun
Lolium perenne	Ray-grass anglais
Luzula campestris	Luzule champêtre
Malva sylvestris	Grande mauve
Medicago sativa	Luzerne cultivée
Mentha suaveolens	Menthe à feuilles rondes
Muscari comosum	Muscari à toupet
Orchis purpurea	Orchis pourpre
Parthenocissus inserta	Vigne-vierge commune
Phytolacca americana	Phytolaque d'Amérique
Pilosella officinarum	Piloselle commune
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé
Platanus × acerifolia	Platane commun
Poa pratensis	Pâturin des près
Poa trivialis	Pâturin commun
Populus nigra	Peuplier noir
Potentilla reptans	Potentille rampante
Pulmonaria affinis	Pulmonaire affine
Quercus pubescens	Chêne pubescent
Quercus robur	Chêne pédonculé
Ranunculus acris	Renoncule âcre
Ranunculus bulbosus	Renoncule bulbeuse
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia
Rubus fruticosus	Ronce commune
Rumex acetosa	Oseille commune
Salix alba	Saule blanc
Sambucus ebulus	Sureau hièble
Sambucus nigra	Sureau noir
Serapias lingua	Sérapias langue
Serapias vomeracea	Sérapias à labelle allongé
Solanum chenopodioides	Morelle faux chénopode
Sonchus asper	Laiteron rude
Taraxacum officinale	Dent-de-lion
Trifolium pratense	Trèfle des près
Urtica dioica	Grande ortie
Verbascum thapsus	Molène blanc-bouillon
Vicia hirsuta	Vesce hirsute
Vicia sativa	Vesce cultivée
Xanthium strumarium	Lampourde glouteron

ANNEXE 5 : LISTE DES ESPECES FAUNISTIQUES OBSERVEES SUR L'AIRE D'ETUDE

Groupe taxonomique	Nom	
	Scientifique	Vernaculaire
Arthropodes	*Aricia agestis*	Collier de corail
	Boloria dia	Petite Violette
	Calliptamus italicus	Caloptène italien
	Calopteryx virgo	Caloptéryx vierge
	Calopteryx xanthostoma	Caloptéryx ouest méditerranéen
	Celastrina argiolus	Azuré des nerpruns
	Coenonympha pamphilus	Procris
	Cordulegaster boltonii	Cordulégastre annelé
	Cyaniris semiargus	Demi-Argus
	Erythromma lindenii	Naïade aux yeux bleus
	Euchorthippus elegantulus	Criquet blafard
	Gryllus campestris	Grillon champêtre
	Lycaena phlaeas	Cuivré commun
	Lycaena tityrus	Cuivré fuligineux
	Maniola jurtina	Myrtil
	Melitaea athalia	Mélitée des mélampyres
	Melitaea didyma	Mélitée orangée
	Melitaea phoebe	Mélitée des centaurées
	Orthetrum cancellatum	Orthétrum réticulé
	Pezotettix giornae	Criquet pansu
	Pieris brassicae	Piéride du chou
	Platycnemis acutipennis	Agrion orangé
	Platycnemis latipes	Agrion blanchâtre
	Platycnemis pennipes	Agrion à larges pattes
	Polygonia c-album	Robert-le-diable
	Polyommatus icarus	Azuré commun
	Trithemis annulata	Trithemis annelé
	Vanessa atalanta	Vulcain
	Vanessa cardui	Belle Dame
	Vespa velutina	Frelon asiatique
Mammifères	*Capreolus capreolus*	Chevreuil européen
	Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe
	Meles meles	Blaireau d'Europe
	Mustela nivalis	Belette
	Myocastor coypus	Ragondin
	Sciurus vulgaris	Écureuil roux
	Sus scrofa	Sanglier
	Talpa europaea	Taupe d'Europe
Chiroptères	*Eptesicus serotinus*	Sérotine commune
	Miniopterus schreibersii	Minioptère de Schreibers
	Myotis daubentonii	Murin de Daubenton
	Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler
	Nyctalus noctula	Noctule commune
	Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl
	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune
	Pipistrellus pygmaeus	Pipistrelle pygmée
	Plecotus austriacus	Oreillard gris
	Rhinolophus ferrumequinum	Grand Rhinolophe
	Rhinolophus hipposideros	Petit Rhinolophe
Amphibiens	*Hyla meridionalis*	Rainette méridionale
	Lissotriton helveticus	Triton palmé
	Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse
Reptiles	*Colubridae sp.*	Couleuvre indéterminée
	Podarcis muralis	Lézard des murailles
Oiseaux	*Egretta garzetta*	Aigrette garzette
	Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux
	Motacilla alba	Bergeronnette grise
	Nycticorax nycticorax	Bihoreau gris
	Cettia cetti	Bouscarle de Cetti
	Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine
	Anas platyrhynchos	Canard colvert
	Carduelis carduelis	Chardonneret élégant
	Corvus monedula	Choucas des tours
	Strix aluco	Chouette hulotte
	Corvus corone	Corneille noire
	Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet
	Falco tinnunculus	Faucon crécerelle
	Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire
	Garrulus glandarius	Geai des chênes
	Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran
	Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins
	Turdus viscivorus	Grive draine
	Turdus philomelos	Grive musicienne
	Chlidonias hybrida	Guifette moustac
	Ardea cinerea	Héron cendré
	Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre
	Oriolus oriolus	Loriot d'Europe
	Turdus merula	Merle noir
	Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue
	Parus caeruleus	Mésange bleue
	Parus major	Mésange charbonnière
	Milvus migrans	Milan noir
	Passer domesticus	Moineau domestique
	Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse
	Dendrocopos major	Pic épeiche
	Picus viridis	Pic vert
	Pica pica	Pie bavarde
	Columba livia	Pigeon biset
	Columba oenas	Pigeon colombin
	Columba palumbus	Pigeon ramier
	Fringilla coelebs	Pinson des arbres
	Phylloscopus collybita	Pouillot véloce
	Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau
	Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle
	Erithacus rubecula	Rougegorge familier
	Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir
	Sitta europaea	Sittelle torchepot
	Sterna hirundo	Sterne pierregarin
	Streptopelia decaocto	Tourterelle turque
	Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon

ANNEXE 6 : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX RECENSEES DANS LA BIBLIOGRAPHIE

Nom		Statuts	Potentialité sur l'aire d'étude
Scientifique	Vernaculaire		
Prunella modularis	Accenteur mouchet	PN (Art. 3)	Transit / alimentation
Hieraaetus pennatus	Aigle botté	PN (Art. 3), DO I, NT (LRN), VU (LRR), ZNIEFF Occitanie	-
Egretta garzetta	Aigrette garzette	PN (Art. 3), DO I, NT (LRR), ZNIEFF Zone SO	Transit / alimentation
Alauda arvensis	Alouette des champs	DO II, NT (LRN)	-
Lullula arborea	Alouette lulu	PN (Art. 3), DO I	-
Gallinago gallinago	Bécassine des marais	DO II & III, CR (LRN), ZNIEFF Occitanie	-
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	PN (Art. 3)	Transit / alimentation
Motacilla alba	Bergeronnette grise	PN (Art. 3)	Reproduction
Motacilla flava	Bergeronnette printanière	PN (Art. 3), NT (LRR)	Transit / alimentation
Branta canadensis	Bernache du Canada	DO II	-
Branta leucopsis	Bernache nonnette	PN (Art. 3), DO I	-
Nycticorax nycticorax	Bihoreau gris	PN (Art. 3), DO I, NT (LRN), CR (LRR), ZNIEFF Zones MC, SO	Transit / alimentation
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti	PN (Art. 3), NT (LRN)	Reproduction
Emberiza schoeniclus	Bruant des roseaux	PN (Art. 3), EN (LRN), ZNIEFF Occitanie	-
Emberiza calandra	Bruant proyer	PN (Art. 3), NT (LRR)	-
Emberiza cirlus	Bruant zizi	PN (Art. 3)	Transit / alimentation
Circus aeruginosus	Busard des roseaux	PN (Art. 3), DO I, NT (LRN), ZNIEFF Occitanie	-
Circus cyaneus	Busard Saint-Martin	PN (Art. 3), DO I, EN (LRR), ZNIEFF Occitanie	-
Buteo buteo	Buse variable	PN (Art. 3)	Transit / alimentation
Mareca strepera	Canard chipeau	DO II, CR (LRR), ZNIEFF Zone SO	-
Anas platyrhynchos	Canard colvert	DO II & III	Transit / alimentation
Aix galericulata	Canard mandarin		-
Anas clypeata	Canard souchet	DO II & III, ZNIEFF Occitanie	Transit / alimentation
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	PN (Art. 3), VU (LRN)	Transit / alimentation
Tringa ochropus	Chevalier culblanc	PN (Art. 3)	-
Tringa totanus	Chevalier gambette	DO II, ZNIEFF Occitanie	-
Actitis hypoleucos	Chevalier guignette	PN (Art. 3), NT (LRN), EN (LRR), ZNIEFF Occitanie	-
Athene noctua	Chevêche d'Athéna	PN (Art. 3), VU (LRR)	Transit / alimentation
Corvus monedula	Choucas des tours	PN (Art. 3), DO II	Transit / alimentation
Strix aluco	Chouette hulotte	PN (Art. 3)	Transit / alimentation
Circaetus gallicus	Circaète Jean-le-Blanc	PN (Art. 3), DO I, VU (LRR), ZNIEFF Zone SO	-
Cisticola juncidis	Cisticole des joncs	PN (Art. 3), VU (LRN), VU (LRR)	-
Galerida cristata	Cochevis huppé	PN (Art. 3)	-
Corvus corone	Corneille noire	DO II	Reproduction
Cuculus canorus	Coucou gris	PN (Art. 3)	Transit / alimentation
Ardeola ralloides	Crabier chevelu	PN (Art. 3), DO I, ZNIEFF Occitanie	-
Cygnus atratus	Cygne noir		-
Cygnus olor	Cygne tuberculé	PN (Art. 3), DO II	Transit / alimentation
Elanus caeruleus	Élanion blanc	PN (Art. 3), DO I, VU (LRN), VU (LRR)	-
Caprimulgus europaeus	Engoulevent d'Europe	PN (Art. 3), DO I	-
Accipiter nisus	Épervier d'Europe	PN (Art. 3, Art. 6)	Transit / alimentation
Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet	DO II	Reproduction
Phasianus colchicus	Faisan de Colchide	DO II & III	Transit / alimentation
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	PN (Art. 3), NT (LRN)	Transit / alimentation
Falco subbuteo	Faucon hobereau	PN (Art. 3), NT (LRR)	Transit / alimentation
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	PN (Art. 3)	Reproduction
Sylvia communis	Fauvette grisette	PN (Art. 3), NT (LRR)	-
Fulica atra	Foulque macroule	DO II & III, VU (LRR)	Transit / alimentation
Aythya ferina	Fuligule milouin	DO II & III, VU (LRN), ZNIEFF Occitanie	-
Aythya fuligula	Fuligule morillon	DO II & III, ZNIEFF Occitanie	-
Gallinula chloropus	Gallinule poule-d'eau	DO II	Transit / alimentation
Garrulus glandarius	Geai des chênes	DO II	Reproduction
Ficedula hypoleuca	Gobemouche noir	PN (Art. 3), VU (LRN), CR (LRR), ZNIEFF Occitanie	Transit / alimentation
Larus michahellis	Goéland leucophée	PN (Art. 3)	Transit / alimentation
Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	PN (Art. 3)	Transit / alimentation
Ardea alba	Grande Aigrette	PN (Art. 3), DO I, NT (LRN), ZNIEFF Occitanie	Transit / alimentation
Tachybaptus ruficollis	Grèbe castagneux	PN (Art. 3)	-
Podiceps cristatus	Grèbe huppé	PN (Art. 3), NT (LRR)	-
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	PN (Art. 3)	Transit / alimentation
Turdus viscivorus	Grive draine	DO II	Hivernant
Turdus pilaris	Grive litorne	DO II, CR (LRR), ZNIEFF Occitanie	Hivernant
Turdus philomelos	Grive musicienne	DO II	Reproduction
Coccothraustes coccothraustes	Grosbec casse-noyaux	PN (Art. 3)	-
Grus grus	Grue cendrée	PN (Art. 3), DO I, CR (LRN)	-
Merops apiaster	Guêpier d'Europe	PN (Art. 3), ZNIEFF Zone MED	-
Ardea cinerea	Héron cendré	PN (Art. 3)	Transit / alimentation
Bubulcus ibis	Héron garde-boeufs	PN (Art. 3)	-
Ardea purpurea	Héron pourpré	PN (Art. 3), DO I, CR (LRR), ZNIEFF Occitanie	-
Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	PN (Art. 3), NT (LRN), VU (LRR)	Transit / alimentation
Riparia riparia	Hirondelle de rivage	PN (Art. 3), EN (LRR), ZNIEFF Occitanie	-
Hirundo rustica	Hirondelle rustique	PN (Art. 3), NT (LRN), EN (LRR)	Transit / alimentation
Upupa epops	Huppe fasciée	PN (Art. 3)	Transit / alimentation
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte	PN (Art. 3)	-
Bombycilla garrulus	Jaseur boréal	PN (Art. 4)	-
Carduelis cannabina	Linotte mélodieuse	PN (Art. 3), VU (LRN), VU (LRR)	-
Locustella naevia	Locustelle tachetée	PN (Art. 3), NT (LRN)	-
Oriolus oriolus	Loriot d'Europe	PN (Art. 3)	Reproduction
Apus apus	Martinet noir	PN (Art. 3), NT (LRN)	Transit / alimentation
Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe	PN (Art. 3), DO I, VU (LRN)	Transit / alimentation
Turdus merula	Merle noir	DO II	Reproduction
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	#N/A	Reproduction
Parus caeruleus	Mésange bleue	PN (Art. 3)	Reproduction
Parus major	Mésange charbonnière	PN (Art. 3)	Reproduction
Parus ater	Mésange noire	PN (Art. 3)	-
Milvus migrans	Milan noir	PN (Art. 3), DO I	Transit / alimentation
Milvus milvus	Milan royal	PN (Art. 3), DO I, VU (LRN), EN (LRR), ZNIEFF Occitanie	Transit / alimentation
Passer domesticus	Moineau domestique	PN (Art. 3)	Transit / alimentation
Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	PN (Art. 3), DO II, NT (LRN), VU (LRR), ZNIEFF Zone MC, SO	Transit / alimentation
Netta rufina	Nette rousse	DO II, ZNIEFF Occitanie	-
Burhinus oedicnemus	Oedicnème criard	PN (Art. 3), DO I, VU (LRR), ZNIEFF Zone MC, SO	-
Anser indicus	Oie à tête barrée		-
Anser anser	Oie cendrée	DO II & III, VU (LRN)	Transit
Alectoris rufa	Perdrix rouge	DO II & III	-
Charadrius dubius	Petit Gravelot	PN (Art. 3), VU (LRR), ZNIEFF Zone MC, PYR	-
Dendrocopos major	Pic épeiche	PN (Art. 3)	Reproduction
Dendrocopos minor	Pic épeichette	PN (Art. 3), VU (LRN)	Reproduction
Dryocopus martius	Pic noir	PN (Art. 3), DO I	Transit / alimentation
Picus viridis	Pic vert	PN (Art. 3)	Reproduction
Pica pica	Pie bavarde	DO II	Reproduction
Columba livia	Pigeon biset	DO II, RE (LRR)	Transit / alimentation
Columba oenas	Pigeon colombin	DO II, VU (LRR), ZNIEFF Occitanie	Reproduction
Columba palumbus	Pigeon ramier	DO II & III	Reproduction
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	PN (Art. 3)	Reproduction
Fringilla montifringilla	Pinson du Nord	PN (Art. 3)	Hivernant
Anthus trivialis	Pipit des arbres	PN (Art. 3)	-
Anthus pratensis	Pipit farlouse	PN (Art. 3), VU (LRN), VU (LRR), ZNIEFF Occitanie	-
Phylloscopus bonelli	Pouillot de Bonelli	PN (Art. 3)	-
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	PN (Art. 3)	Reproduction
Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau	PN (Art. 3)	Reproduction
Regulus regulus	Roitelet huppé	PN (Art. 3), NT (LRN)	-
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	PN (Art. 3)	Reproduction

Nom		Statuts	Potentialité sur l'aire d'étude
Scientifique	Vernaculaire		
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	PN (Art. 3)	Reproduction
Phoenicurus phoenicurus	Rougequeue à front blanc	PN (Art. 3)	-
Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir	PN (Art. 3)	Reproduction
Anas crecca	Sarcelle d'hiver	DO II & III, VU (LRN)	-
Serinus serinus	Serin cini	PN (Art. 3), VU (LRN)	-
Sitta europaea	Sittelle torchepot	PN (Art. 3)	Reproduction
Sterna hirundo	Sterne pierregarin	PN (Art. 3), DO I, EN (LRR), ZNIEFF Zone SO	Transit / alimentation
Tadorna ferruginea	Tadorne casarca	PN (Art. 4), DO I	-
Tadorna tadorna	Tadorne de Belon	PN (Art. 3), CR (LRR), ZNIEFF Zone SO	-
Saxicola rubetra	Tarier des prés	PN (Art. 3), VU (LRN), EN (LRR), ZNIEFF Occitanie	-
Saxicola torquatus	Tarier pâtre	PN (Art. 3), NT (LRN)	-
Carduelis spinus	Tarin des aulnes	PN (Art. 3), NT (LRR)	Transit / alimentation
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	DO II, VU (LRN)	Reproduction
Streptopelia decaocto	Tourterelle turque	DO II	Reproduction
Oenanthe oenanthe	Traquet motteux	PN (Art. 3), NT (LRN), NT (LRR)	-
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	PN (Art. 3)	Reproduction
Vanellus vanellus	Vanneau huppé	DO II, NT (LRN), CR (LRR), ZNIEFF Occitanie	-
Carduelis chloris	Verdier d'Europe	PN (Art. 3), VU (LRN)	Reproduction

***PN (Art.) :** Protection nationale (Article) ; **DO** (I, II, III: Annexe) : Directive Oiseaux / **ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF en région : MC = Massif Central ; MED = Méditerranée ; PYR = Pyrénées ; SO = Sud-Ouest/Bassin Aquitain / **LRR&LRN : Liste Rouge Régionale et Nationale** : **CR** = En danger critique ; **EN** = En danger ; **VU** = Vulnérable ; **NT** = Quasi-menacé*

ANNEXE 7 : FICHES DES SONDAGES PEDOLOGIQUES

Porteur de projet :	Conseil départemental de Haute Garonne	Sondage S1
Projet :	Pont de Mirepoix	
Commune :	Bessières	
Date d'intervention :	17/03/2023	
Profondeur (m)	**Description lithologique**	**Photographie**
0 - 0,4	Limons argileux marron légèrement foncés, avec quelques racines et petits galets. Traces de briques.	
0,4 - 1,20	Limons argileux plus clairs avec petits galets.	
Elements remarquables		
Type de sol :	**Fluviosol** (non humide)	
Classe du GEPPA modifié :	Ia ou Ib	
Sol non caractéristique des zones humides		
Coordonnées en RGF93 / Lambert-93 (EPSG : 2154)	X 584958,9	
	Y 6302383,2	

Porteur de projet :	Conseil départemental de Haute Garonne	Sondage S2
Projet :	Pont de Mirepoix	
Commune :	Bessières	
Date d'intervention :	17/03/2023	
Profondeur (m)	**Description lithologique**	**Photographie**
0 - 0,4	Limons argileux marron légèrement foncés, avec quelques racines et petits galets. Morceaux de briques.	
0,4 - 1,20	Limons argileux plus clairs et plus friables, avec petits galets.	
Elements remarquables		
Type de sol :	**Fluviosol** (non humide)	
Classe du GEPPA modifié :	Ia ou Ib	
Sol non caractéristique des zones humides		
Coordonnées en RGF93 / Lambert-93 (EPSG : 2154)	X 584981,1	
	Y 6302372,3	

Porteur de projet :	Conseil départemental de Haute Garonne	Sondage S3
Projet :	Pont de Mirepoix	
Commune :	Bessières	
Date d'intervention :	17/03/2023	
Profondeur (m)	**Description lithologique**	**Photographie**
0 - 0,3	Limons argileux marron foncés à gris, légèrement sableux. Nombreux cailloux et galets. Quelques racines en surface.	
0,3 - 1,20	Limons argileux plus clairs	
Elements remarquables	Sondage réalisé sur une petite bute le long du pont	
Type de sol :	**Fluviosol** (non humide)	
Classe du GEPPA modifié :	Ia ou Ib	
Sol non caractéristique des zones humides		
Coordonnées en RGF93 / Lambert-93 (EPSG : 2154)	X 585012,5	
	Y 6302369,5	

Porteur de projet :	Conseil départemental de Haute Garonne	Sondage S4
Projet :	Pont de Mirepoix	
Commune :	Bessières	
Date d'intervention :	17/03/2023	
Profondeur (m)	**Description lithologique**	**Photographie**
0 - 0,5	Limons légèrement sableux marron foncés avec nombreuses racines et nombreux galets. Traces de briques. Refus sur galets à 50 cm.	
Elements remarquables		
Type de sol :	**Fluviosol** (non humide)	
Classe du GEPPA modifié :	Ia ou Ib	
Sol non caractéristique des zones humides		
Coordonnées en RGF93 / Lambert-93 (EPSG : 2154)	X 585006,1	
	Y 6302355	

Porteur de projet :	Conseil départemental de Haute Garonne	**Sondage S5**
Projet :	Pont de Mirepoix	
Commune :	Bessières	
Date d'intervention :	17/03/2023	

Profondeur (m)	Description lithologique	Photographie
0 - 0,3	Limons légèrement sableux marron foncé à gris, avec galets. Nombreux morceaux de briques.	
0,3 - 1,00	Limons plus clairs, traces de briques. Quelques petits galets. Arrêt du sondage à 1m sur galets	
Elements remarquables		

Type de sol :	**Fluviosol** (non humide)
Classe du GEPPA modifié :	Ia ou Ib
Sol non caractéristique des zones humides	
Coordonnées en RGF93 / Lambert-93 (EPSG : 2154)	X 585017,5
	Y 6302381,2

Porteur de projet :	Conseil départemental de Haute Garonne	**Sondage S6**
Projet :	Pont de Mirepoix	
Commune :	Bessières	
Date d'intervention :	17/03/2023	

Profondeur (m)	Description lithologique	Photographie
0 - 0,6	Limons argileux marron foncés avec galets, matière organique et racines.	
0,6 - 1,20	Limons argileux plus clairs et plus friables.	
Elements remarquables		

Type de sol :	**Fluviosol** (non humide)
Classe du GEPPA modifié :	Ia ou Ib
Sol non caractéristique des zones humides	
Coordonnées en RGF93 / Lambert-93 (EPSG : 2154)	X 585024
	Y 6302360,6

Porteur de projet :	Conseil départemental de Haute Garonne	**Sondage S7**
Projet :	Pont de Mirepoix	
Commune :	Bessières	
Date d'intervention :	17/03/2023	

Profondeur (m)	Description lithologique	Photographie
0 - 0,7	Limons argileux remblayés et tassés, quelques cailloux. Refus à 70 cm sur sol compact.	
Elements remarquables		

Type de sol :	**Anthroposol**
Classe du GEPPA modifié :	Ia ou Ib
Sol non caractéristique des zones humides	
Coordonnées en RGF93 / Lambert-93 (EPSG : 2154)	X 585028,9
	Y 6302328,7

Porteur de projet :	Conseil départemental de Haute Garonne	**Sondage S8**
Projet :	Pont de Mirepoix	
Commune :	Bessières	
Date d'intervention :	17/03/2023	

Profondeur (m)	Description lithologique	Photographie
0 - 0,7	Limons marron probablement issus des déblais du chemin d'accès des pompiers.	
0,7 - 1,20	Terrain naturel initial: limons argileux marron foncés avec racines et traces de briques.	
Elements remarquables		

Type de sol :	**Anthroposol**
Classe du GEPPA modifié :	Ia ou Ib
Sol non caractéristique des zones humides	
Coordonnées en RGF93 / Lambert-93 (EPSG : 2154)	X 585057,4
	Y 6302330

Porteur de projet :	Conseil départemental de Haute Garonne	**Sondage S9**
Projet :	Pont de Mirepoix	
Commune :	Mirepoix-sur-Tarn	
Date d'intervention :	17/03/2023	
Profondeur (m)	**Description lithologique**	**Photographie**
0 - 1,20	Limons argileux marron, quelques traces de briques. Présence de galets.	
Elements remarquables		
Type de sol :	**Fluviosol** (non humide)	
Classe du GEPPA modifié :	Ia ou Ib	
Sol non caractéristique des zones humides		
Coordonnées en RGF93 / Lambert-93 (EPSG : 2154)	X 585199,6	
	Y 6302489,2	

Porteur de projet :	Conseil départemental de Haute Garonne	**Sondages S10 et S11**
Projet :	Pont de Mirepoix	
Commune :	Bessières	
Date d'intervention :	04/06/2021	
Profondeur (m)	**Description lithologique**	**Photographie**
0 - 0,4	Limons argileux bruns foncés et biomacrostructurés (racines et agrégats). Traces rédoxiques peu marquées.	
0,4 - 1,20	Sables légèrement argileux. Lits sableux de granulométrie fine à très fine. Traces rédoxiques peu marquées.	
Elements remarquables		
Type de sol :	**Fluviosol typique**	
Classe du GEPPA modifié :	Ia ou Ib	
Sol caractéristique des zones humides		
Coordonnées en RGF93 / Lambert-93 (EPSG : 2154)	X 585043,5 et 585088,1	
	Y 6302416,0 et 6302368,8	

ANNEXE 8 : RECHERCHE DE FRAYERES A BROCHETS (OXCO ENVIRONNEMENT)

Rapport A087 – Reconstruction pont de Mirepoix (31) – Juin 2023

Reconstruction du pont de Mirepoix-Sur-Tarn (31)

Recherches de frayères à Brochets

Ocxo Environnement - BGECOOP
4 place Louis Durand
31130 FLOURENS

Internet :
Email : ocxo.environnement@gmail.com
Site Web : http://ocxo.environnment.free.fr

Rapport A087 – Reconstruction pont de Mirepoix (31) – Juin 2023

Nom du rapport

Dossier adressé à :

Direction Départementale des Territoires de la Haute-Garonne
Cité Administrative – Bât. A
2 boulevard Armand Duportal
31074 Toulouse Cedex 9

Réalisé par :

Lilian Pacaux, Ocxo Environnement
4 place Louis Durand
31130 Flourens
Tél : +33.6.80.56.04.56
Courriel : ocxo.environnement@gmail.com
lpacaux.ocxo@gmail.com

Date d'édition : **04/07/2023**

Ocxo Environnement – BGECOOP
Entrepreneur salarié
SIRET 383 609 476 00023

Table des matières

1. INTRODUCTION 5

1.1. CONTEXTE 5
1.2. OBJECTIFS 5

2. GENERALITES SUR LE BROCHET (*ESOX LUCIUS*) 6

3. INTERVENTION DU 7 JUIN 2023 6

3.1. LE DEBIT 6
3.2. LA PROSPECTION 6
3.2.1. Généralités 6
3.2.2. La rive droite 7
3.2.3. La rive gauche 7
3.2.4. Cartographie de la prospection 8

4. DEBITS, HABITATS ET PERIODE DE REPRODUCTION 9

5. PERIODE PROPICE POUR LES TRAVAUX 13

6. CONCLUSION 13

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte

Le 18 novembre 2019, le pont de Mirepoix-Sur-Tarn s'effondre. Une reconstruction est ensuite envisagée, pour permettre à nouveau la traversée du Tarn à ce niveau.

1.2. Objectifs

Dans l'optique de reconstruire le pont de la D71, la Direction Départementale des Territoires de la Haute-Garonne (DDT 31) a sollicité l'avis de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), notamment sur la présence de Brochets (*Esox lucius*) et de frayères potentielles de cette espèce sur la zone de travaux. L'OFB a bien confirmé la présence de cette espèce et demande à ce qu'une recherche de zones potentielles favorables à la reproduction soit effectuée.

2. Généralités sur le Brochet (*Esox lucius*)

Le Brochet est une espèce limnophile, qui recherche des zones à eau claire où le couvert végétal est assez dense. Il peut également fréquenter les annexes hydrauliques des grands cours d'eau. Il est peu exigeant en termes de température et en oxygène dissous.

La reproduction de cette espèce a lieu entre février et mars, généralement. Cette date peut être décalée à Avril dans le cas de zones en altitude ou de régions plus au nord. Une migration assez importante (un peu moins de 100 Km) peut être observée pour rejoindre les zones de reproduction. Le facteur déclenchant la reproduction est la température qui doit être comprise entre 6°C et 12 °C. En-dessous ou au-dessus de ces limites, la ponte est inhibée. Cette période de reproduction permet de faire coïncider la sortie des brochetons des zones de frayères avec le pic de reproduction des Cyprinidés.

Dans le cadre de cette reproduction, le Brochet (*Esox lucius*) a un comportement phytophile. La ponte, étalée sur 2 à 5 jours, s'opère dans des zones de faibles profondeurs (entre 30 cm et 1 m d'eau). Les substrats préférentiels sont constitués par la végétation herbacée des rives et des plaines d'inondation.

3. Intervention du 7 juin 2023

3.1. Le débit

Notre intervention s'est déroulée le 7 juin 2023, en fin d'après-midi vers 17h00 – 17h30. Aucune station de mesure de débit, n'est présente sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn ou à proximité immédiate. Les stations les plus proches qui englobent cette zone sont :

- La station Vigicrue de Rabastens [St-Sulpice] (O408101001), sur laquelle le débit a oscillé entre 116,8 et 129,6 $m^3.s^{-1}$
- La station Vigicrue de Montauban (O494101001), sur laquelle le débit a oscillé entre 121,8 et 120,2 $m^3.^{-1}$

3.2. La prospection

3.2.1. Généralités

Cette dernière s'est déroulée sur les rives du Tarn, en commençant par la rive droite, puis par la rive gauche. Sur chaque rive, le point de départ a été l'aplomb du pont et la prospection s'est faite en premier vers l'amont et ensuite vers l'aval. La distance amont prospectée était d'environ 200 m ; la distance aval d'environ 400 m.

3.2.2. La rive droite

Sur la partie amont de cette rive droite, nous avons observés quelques herbiers de Myriophylles et une zone avec des Nénuphars. Des zones avec du bois mort ont été aperçues.

Sur la partie aval, nous avons constaté également la présence d'herbier de Myriophylles et des endroits de bois morts.

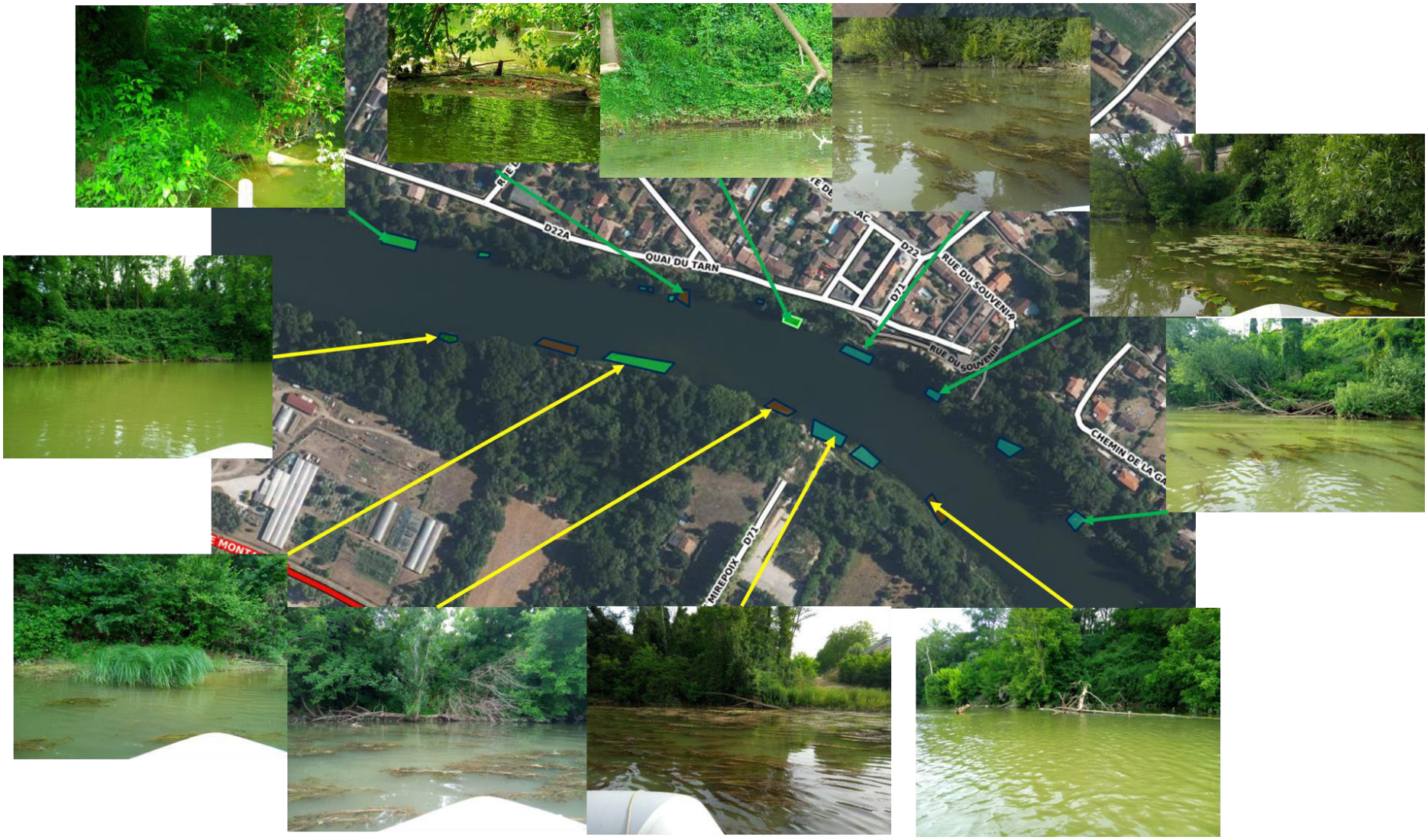
Sur cette rive, les berges sont verticales et végétalisées, mais n'offrent aucun point potentiel favorable à la reproduction du Brochet. En revanche, les zones à bois morts, peuvent servir de refuge à des adultes et de point de chasse à l'affut.

3.2.3. La rive gauche

Sur cette rive, nous avons observé les mêmes types d'habitats que la rive opposée. En amont, quelques zones d'herbier à Myriophylles et des zones de bois morts. A l'aplomb immédiat du pont, nous avons un grand herbier à Myriophylles.

Sur la zone aval, détection également de Myriophylles et de bois morts. La berge est quasiment verticale et végétalisée, mais n'offre pas de zone propice à de la reproduction. Une toute petite zone (environ 325 m en aval du pont) pourrait servir éventuellement à 1 couple de Brochet, pour de la reproduction, sous réserve que les conditions hydrauliques (hauteur d'eau et vitesse de courant) soient favorables à l'implantation d'une ponte. Il ne faut pas non plus, que le couvert végétal ne dépérisse après submersion.

3.2.4. Cartographie de la prospection



4. Débits, habitats et période de reproduction

A l'aide de la base de données disponible à partir de l'interface HydroPortail, nous avons récupérer les débits du Tarn. Deux stations sont susceptibles de nous fournir des informations :

- La station le Tarn à Rabastens [Saint-Sulpice] (codifiée O408101001)
- La station le Tarn à Montauban (codifiée O494101001)

Nous avons décidé de prendre la station le Tarn à Rabastens, cette dernière étant plus près et se situant en amont.

Nous avons récupéré les débits du 1er janvier 2015 au 31 décembre 2021, soit une chronique sur 7 ans. Les graphiques ci-après, nous montrent qu'il existe une probabilité que des montées d'eau ou des crues d'intensité plus ou moins fortes peuvent se produire sur février-mars, période de reproduction des Brochets.

Ainsi, outre le fait que les Macrophytes peuvent ne pas être suffisamment développés à cette période, les œufs, larves et Brochetons sont soumis à un risque d'emportement et potentiellement de mortalité, dans ce chenal principal. Les vitesses de courant peuvent être fortes, le charriage important. Ainsi, il n'y a pas de protection potentielle comme peut le proposer une annexe hydraulique, qui va permettre, notamment, un ralentissement des vitesses. Les berges sont très pentues, voire verticales. La végétation herbacée, susceptible de servir d'habitat de reproduction est absente (hormis un point très localisé en rive gauche).

Les conditions hydromorphologiques ne nous paraissent pas satisfaisantes pour permettre la présence de frayères à Brochets.

A noter que des zones avec du bois morts ont été observées et peuvent servir de zone de refuge et de chasse pour cette espèce. En effet, le Brochet est une espèce qui chasse plutôt à l'affût et non en pleine eau.

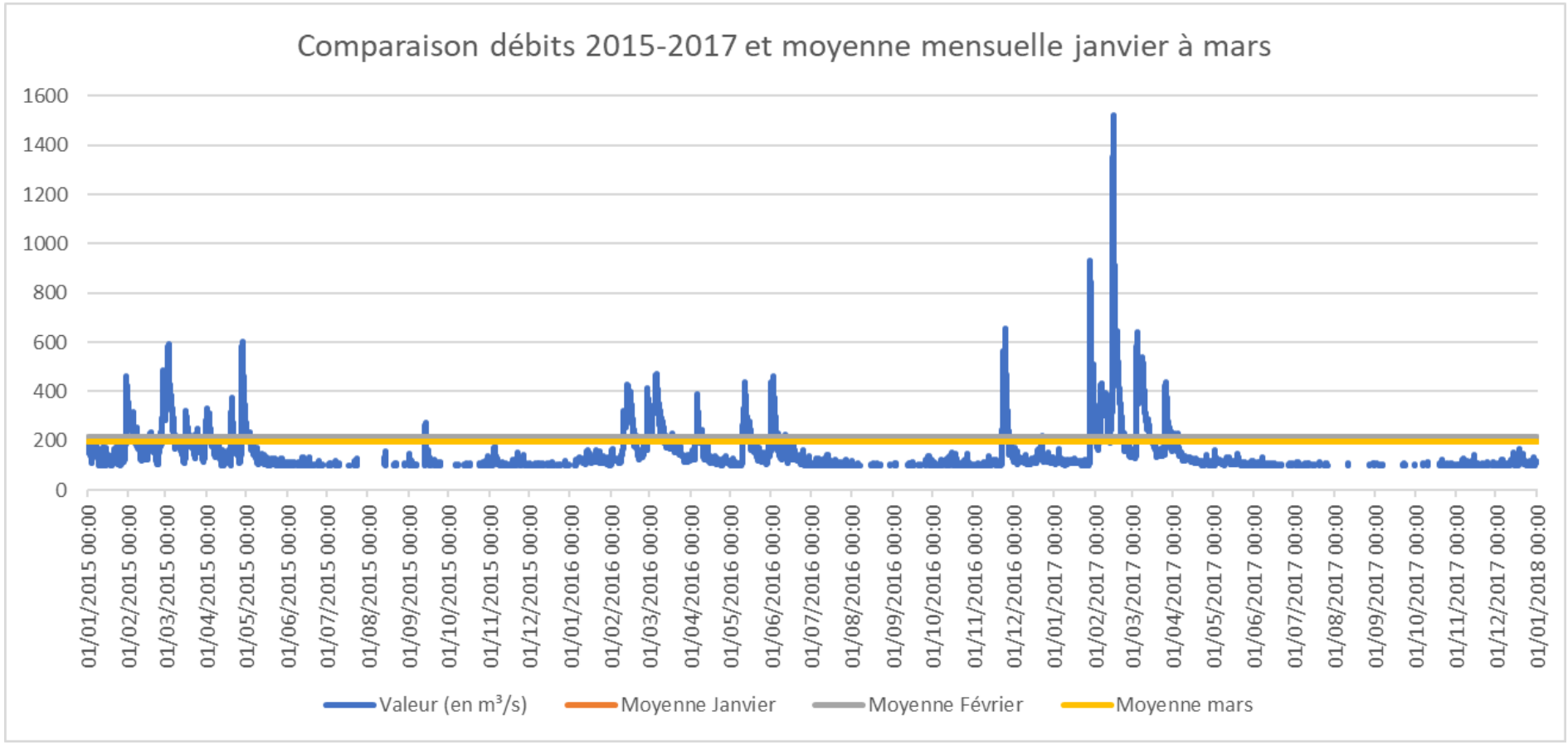


Figure 1: Débits 2015-2017 et moyenne mensuelle janvier à mars

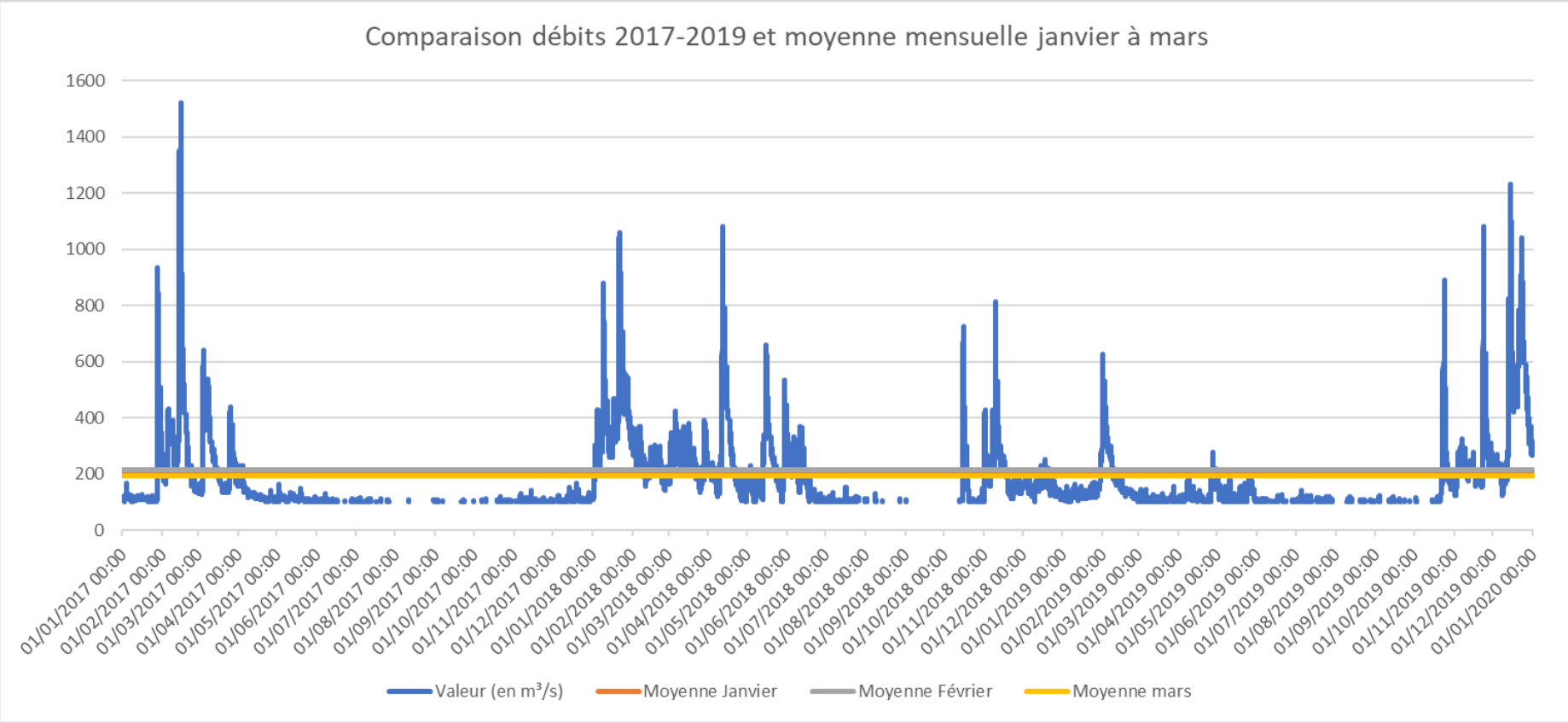


Figure 2: Débits 2017 - 2019 et moyenne mensuelle janvier à mars

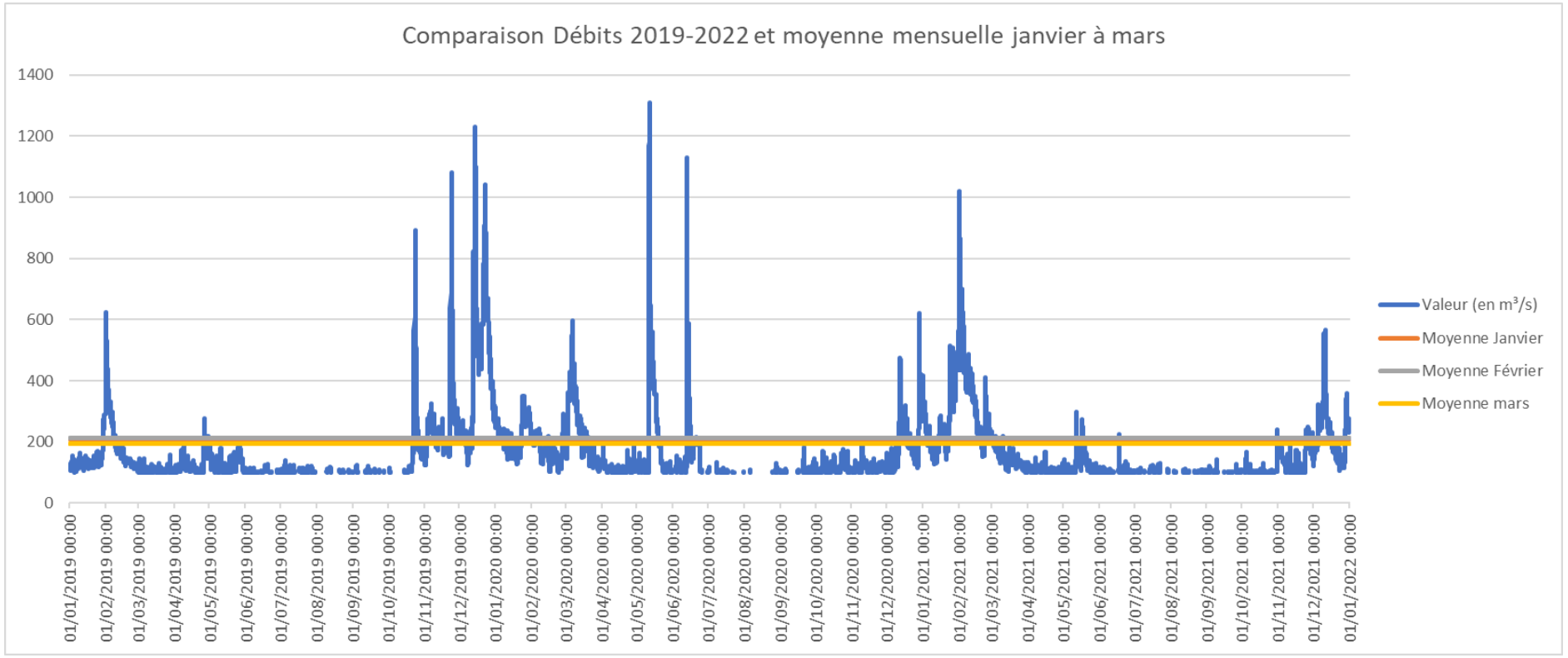
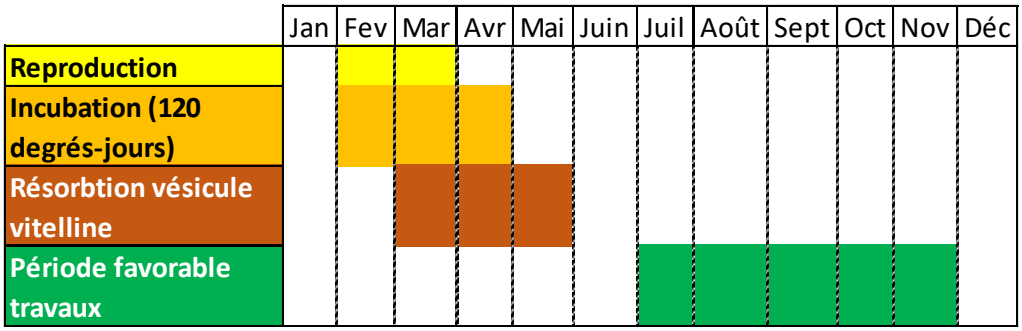


Figure 3: Débits 2019 -2022 et moyenne mensuelle janvier à mars

5. PERIODE PROPICE POUR LES TRAVAUX

En nous basant sur les phases de reproduction et de développement du Brochet, nous proposons la période favorable suivante pour les travaux. Elle correspond de plus, à la période d'étiage ou de débits potentiellement les plus bas (hors phénomènes orageux/pluvieux importants imprévisibles à ce stade).



Nous préconisons également la mise en place des précautions d'usage pour éviter tout risque de pollution des eaux et éviter les impacts potentiels sur les Brochets qui pourraient se trouver dans cette zone de travaux, principalement en aval et sur chaque rive. Il faudra donc veiller à éviter :

- Les écoulements de liquide, tels que hydrocarbures, peintures, solvants, …
- La pollution des eaux par des résidus de ciment, béton qui peuvent constituer des matières en suspension
- La contamination du milieu par des déchets divers : sacs plastiques, pots de peinture vides ou partiellement vides, contenants divers tels sacs de ciment ou de sable, mégots de cigarettes, bouteilles, etc.

6. CONCLUSION

La partie du Tarn qui a été prospectée sur une distance de 200 m en amont du pont de Mirepoix/Tarn et de 400 m en aval de ce pont, sur chaque rive, ne présente pas de véritables zones propices à de la reproduction du Brochet (*Esox lucius*). Des herbiers ont bien été identifiés, mais il est peu probable que leur stade de développement soit suffisant à la période de frai (février-mars) pour permettre une reproduction.

De plus, nous sommes dans le chenal principal, et non dans une « zone calme », telle qu'une annexe hydraulique. Les conditions hydrauliques en fin d'hiver – début printemps ne sont pas forcément propices pour le Brochet, en termes de vitesse de courant et de hauteur d'eau. Des montées d'eau ou des crues en lien avec la pluviométrie sont susceptibles de se déclencher. De ce fait, la protection des œufs, larves et brochetons n'est pas assurée, comme cela peut l'être dans une annexe hydraulique. A noter que les Brochets peuvent effectuer environ 80 Km pour rejoindre une zone de frayère favorable.

Par contre, la présence de bois (morts, flottants ou les deux) pourrait servir de zones refuges à des adultes et de zones de chasse. Le Brochet chassant plutôt à l'affût.

Si la reproduction paraît donc peu probable à ce niveau, la présence potentielle de Brochets est possible ; des caches étant disponibles pour cette espèce. Nous préconisons de tenir compte de la présence potentielle de cette espèce sur zone, au moment des travaux, et de prendre des mesures pour éviter une pollution éventuelle de la zone, principalement en aval de la construction du pont. En effet, la zone amont a une probabilité plutôt faible d'impact.

Nous préconisons d'éviter la période de reproduction (février-mars) et celle qui suit immédiatement, pour la réalisation des travaux, en forme de principe de précaution. Ainsi, la période favorable correspond à la période de basses eaux ou d'étiage du Tarn.

Bureau d'Etude
Ocxo Environnement - BGECOOP
4 place Louis Durand
31130 FLOURENS

M. Pacaux : +33.6.80.56.04.56

Email : ocxo.environnement@gmail.com / lpacaux.ocxo@gmail.com

Site Web : http://ocxo.environnement.free.fr

Entrepreneur salarié / SIRET 383 609 476 000 23

ANNEXE 9 : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX INCLUSES DANS CHAQUE CORTEGE

Cortège avifaunistique	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Cortège des milieux ouverts et anthropisés	*Motacilla alba*	Bergeronnette grise
	Motacilla flava	Bergeronnette printanière
	Buteo buteo	Buse variable
	Athene noctua	**Chevêche d'Athéna**
	Coloeus monedula	Choucas des tours
	Corvus corone	Corneille noire
	Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet
	Phasianus colchicus	Faisan de Colchide
	Falco tinnunculus	Faucon crécerelle
	Turdus viscivorus	Grive draine
	Turdus pilaris	Grive litorne
	Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre
	Hirundo rustica	**Hirondelle rustique**
	Upupa epops	**Huppe fasciée**
	Apus apus	Martinet noir
	Milvus migrans	**Milan noir**
	Milvus milvus	**Milan royal**
	Passer domesticus	Moineau domestique
	Pica pica	Pie bavarde
	Columba livia	Pigeon biset
	Fringilla montifringilla	Pinson du Nord
	Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir
Cortège des milieux forestiers et buissonnants	*Prunella modularis*	Accenteur mouchet
	Cettia cetti	Bouscarle de Cetti
	Pyrrhula pyrrhula	**Bouvreuil pivoine**
	Emberiza cirlus	Bruant zizi
	Carduelis carduelis	Chardonneret élégant
	Strix aluco	Chouette hulotte
	Cuculus canorus	Coucou gris
	Accipiter nisus	Épervier d'Europe
	Falco subbuteo	Faucon hobereau
	Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire
	Garrulus glandarius	Geai des chênes
	Ficedula hypoleuca	**Gobemouche noir**
	Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins
	Turdus philomelos	Grive musicienne
	Oriolus oriolus	Loriot d'Europe
	Turdus merula	Merle noir
	Cyanistes caeruleus	Mésange bleue
	Parus major	Mésange charbonnière
	Aegithalos caudatus	Orite à longue queue
	Dendrocopos major	Pic épeiche
	Dryobates minor	**Pic épeichette**
	Dryocopus martius	Pic noir
	Picus viridis	Pic vert
	Columba oenas	Pigeon colombin
	Columba palumbus	Pigeon ramier
	Fringilla coelebs	Pinson des arbres
	Phylloscopus collybita	Pouillot véloce
	Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau
	Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle
	Erithacus rubecula	Rougegorge familier
	Sitta europaea	Sittelle torchepot
	Spinus spinus	**Tarin des aulnes**
	Streptopelia turtur	**Tourterelle des bois**
	Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon
	Chloris chloris	**Verdier d'Europe**
Cortège des milieux humides et aquatiques	*Egretta garzetta*	**Aigrette garzette**
	Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux
	Nycticorax nycticorax	**Bihoreau gris**
	Anas platyrhynchos	Canard colvert
	Spatula clypeata	Canard souchet
	Cygnus olor	Cygne tuberculé
	Fulica atra	Foulque macroule
	Gallinula chloropus	Gallinule poule-d'eau
	Larus michahellis	Goéland leucophée
	Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran
	Ardea alba	**Grande Aigrette**
	Chlidonias hybrida	Guifette moustac
	Ardea cinerea	Héron cendré
	Alcedo atthis	**Martin-pêcheur d'Europe**
	Chroicocephalus ridibundus	**Mouette rieuse**
	Anser anser	Oie cendrée
	Sterna hirundo	**Sterne pierregarin**

ANNEXE 10 : DETAILS DES NOTES POUR LE CALCUL DU RATIO DE COMPENSATION

	Critère patrimonial																		
	Liste rouge (UICN) internationale				Liste rouge européenne				Liste rouge nationale				Liste rouge régionale				ZNIEFF	PNA	
	Critique	En danger	Vulnérable	Quasi menacé	Critique	En danger	Vulnérable	Quasi menacé	Critique	En danger	Vulnérable	Quasi menacé	Critique	En danger	Vulnérable	Quasi menacé	Déterminante		
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	1	3	Note critère patrimonial
Pic épeichette											2								2

	Critère biogéographique							
	Répartition régionale			Responsabilité régionale				
	Espèce assez rare à rare dans la (les) régions considérées	Espèce peu commune à localisée dans la (les) régions considérées	Espèce très commune à commune dans la (les) régions considérées	Très forte à forte	Modérée	Faible	Somme	Moyenne (Note critère biogéographique)
	3	2	1	3	2	1		
Pic épeichette			1			1	2	1

	Enjeu de conservation des populations d'espèces																			
	Impact du projet sur l'état de conservation de la population locale			Possibilité de repli de l'espèce			Dynamique de la population locale			Capacité de reconquête du milieu après perturbation			Capacité à éviter les perturbations du projet			Atteinte aux fonctionnalités locales de la population			
	Faible	Modéré	Fort	Forte	Modérée	Faible	Forte	Modérée	Faible	Forte	Modérée	Faible ou nul	Forte	Modérée	Faible	Faible	Modérée	Forte	Somme	Moyenne (Note enjeu de conservation des populations)
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Pic épeichette	1			1				2				3	1			1			9	2

	Etat de conservation de l'habitat d'espèce		
	Mauvais	Modéré	Bon
	1	2	3
Pic épeichette			3

	Facteur de pondération																			
	Equivalence écologique			Equivalence géographique : lieu de la compensation en fonction du projet et des éléments impactés			Equivalence temporelle			Pérennité de la mesure			Opérationnalité de la mesure			Efficacité de la mesure				
	1 Moyenne	2 Bonne	3 Très bonne	1 A distance	2 A proximité immédiate et/ou en continuité	3 *In situ*	1 Après les travaux	2 Simultanément aux travaux	3 Avant les travaux	1 Visibilité inférieure à 10 ans	2 Visibilité égale à 10 ans	3 Visibilité supérieure à 10 ans	1 Acquisition foncière	2 Restauration écologique	3 Création	1 Expérimentale	2 Testée mais présence d'incertitude	3 Eprouvée et efficace	Somme	Moyenne (Facteur de pondération)
Pic épeichette			3		2		1					3		2				3	14	2

Annexe 11 : Restauration de la ripisylve sur la commune de Mirepoix-sur-Tarn (Syndicat Mixte du Bassin Versant Tarn Aval)

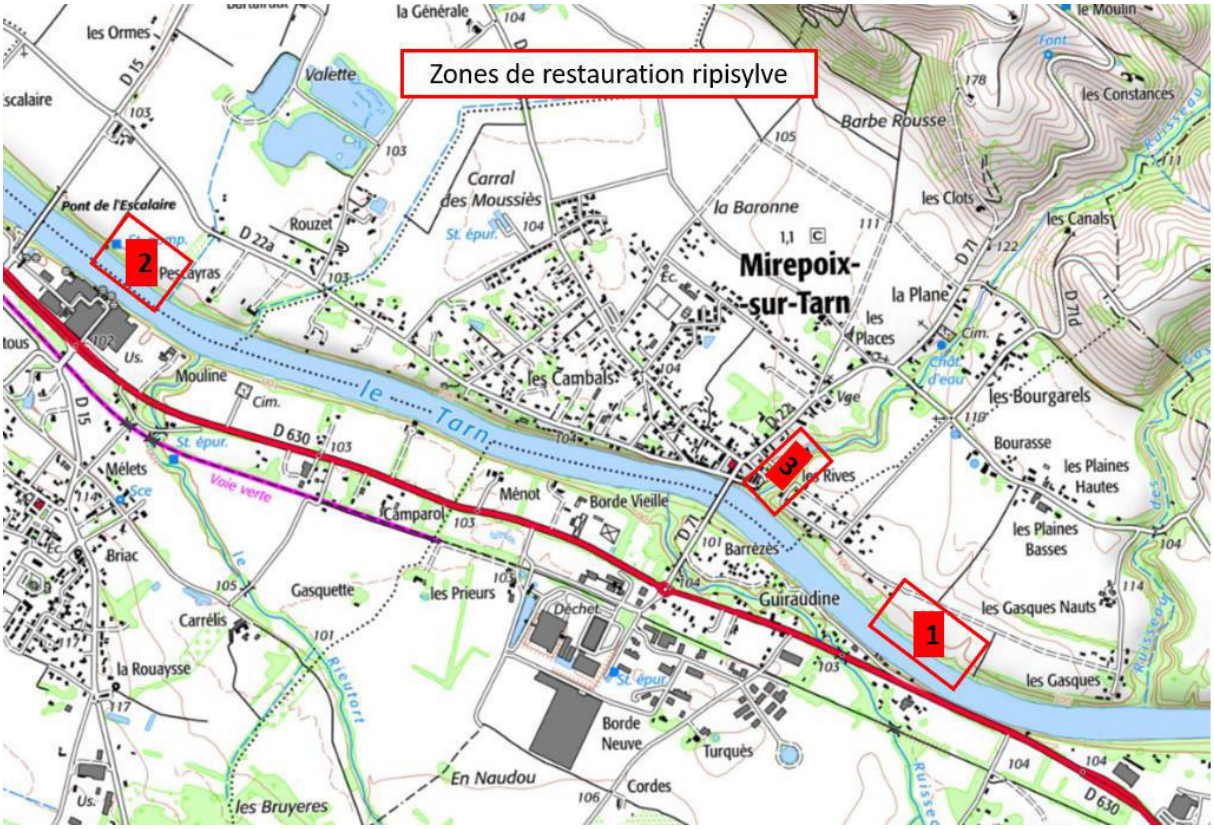
SYNDICAT MIXTE DU **BASSIN VERSANT**

Tarn Aval

PROJET DE COMPENSATION
PONT DE MIREPOIX SUR TARN

RESTAURATION DE LA RIPISYLVE SUR LA COMMUNE DE MIREPOIX SUR TARN

2 avril 2024



Responsable du dossier : *CAMINADE Joris*
Chargé de mission milieux aquatiques
jcaminade@tarnaval.fr 07.88.74.02.44

1. CONTEXTE

Dans le cadre des travaux de la reconstruction du pont de Mirepoix sur Tarn, le Département de la Haute-Garonne doit mettre en place une compensation environnementale.

Deux thématiques sont privilégiées par le Département :

- la restauration de la ripisylve sur la commune de Mirepoix,
- la création d'une zone humide (dont le projet ne concerne pas la présente sollicitation).

Après un rendez-vous sur le terrain entre le Département 31 et le Syndicat pour la présentation des attendus, il a été convenu que les actions seraient définies en concertation, sur la base de premières propositions établies par la Syndicat, présentées sommairement en suivant.

En fin de note, le Syndicat propose d'autres pistes de compensation identifiées lors des reconnaissances locales de terrain, sur le territoire de la commune de Mirepoix, mais aussi sur les communes limitrophes.

2. DIAGNOSTIC

En bordure de la rivière Tarn, la ripisylve est environ d'une vingtaine de mètres de large sur ce tronçon. Les peupliers sont majoritaires dans ce secteur. Cette espèce n'est pas adaptée aux bords de cours d'eau. On note un nombre important de grands sujets, d'arbres penchés et dépérissants.

On relève également :

- la présence de quelques espèces envahissantes (canne de Provence, bambou, palmier…)
- que certaines parcelles sont dépourvues de végétation arborée ou arbustive en bordure du Tarn tandis que d'autres sont d'une largeur dérisoire (en dessous des 20 mètres).

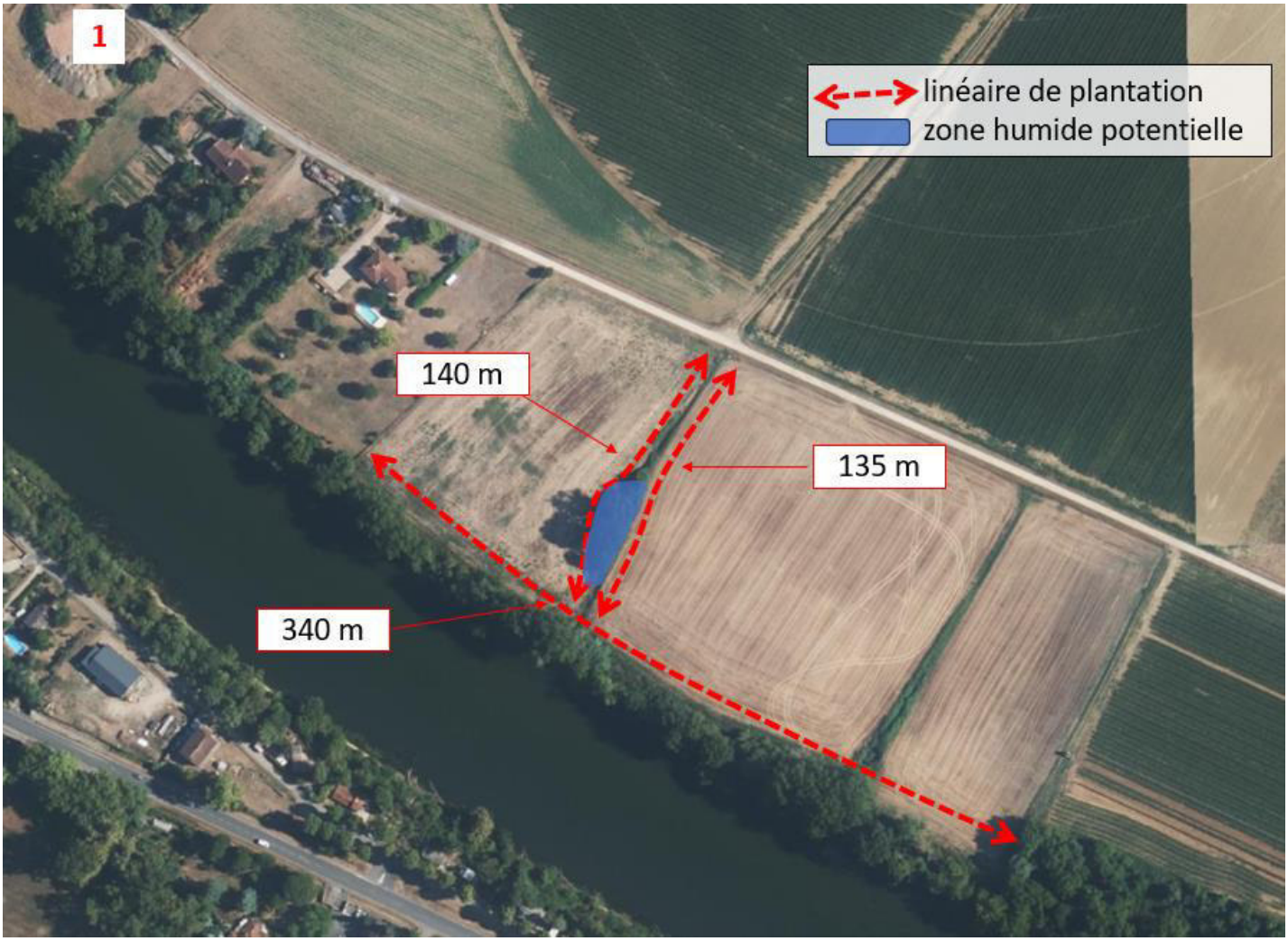
Le Lauzat, qui est un affluent du Tarn en rive droite, a une ripisylve dépérissante avec de gros sujets qui tombent dans le lit du cours d'eau. Située en zone urbaine, la ripisylve souffre d'un manque de gestion ou d'entretien par les propriétaires riverains.

Quelques espèces envahissantes de type bambou, palmier sont également présentes.

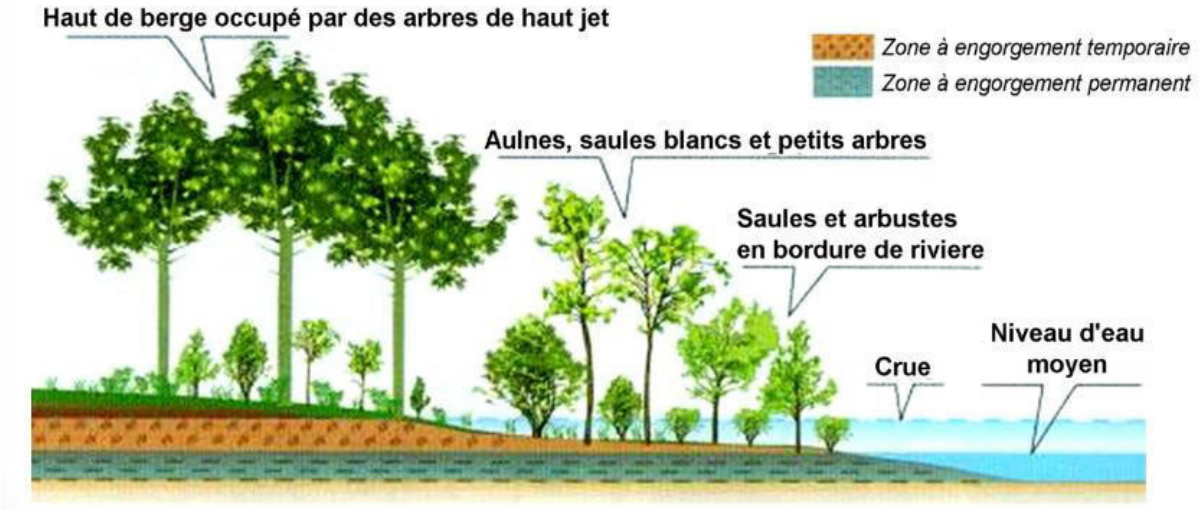
3. TYPOLOGIE DE D'ACTIONS POSSIBLES

A. Secteur 1

Sur cette zone la végétation en bordure de la rivière est inférieure à 10m de large, une restructuration de la ripisylve (voir schéma ci-dessous) permettrait d'améliorer ses fonctionnalités.

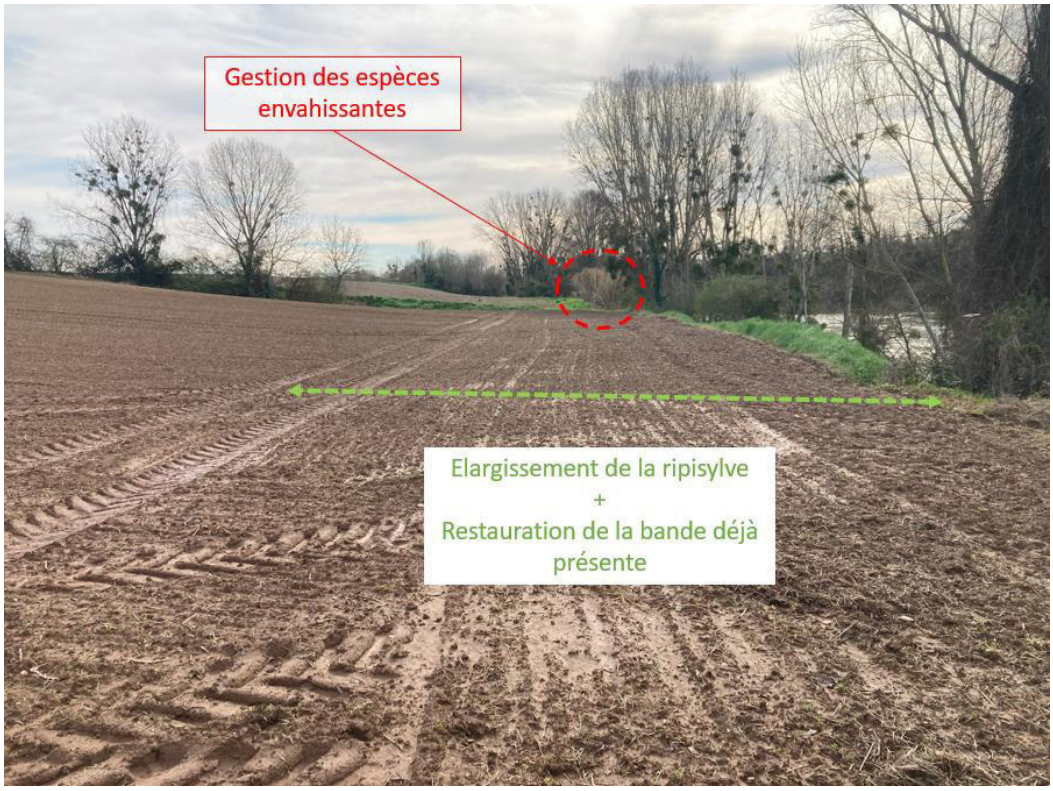


Exemple de structuration d'une ripisylve



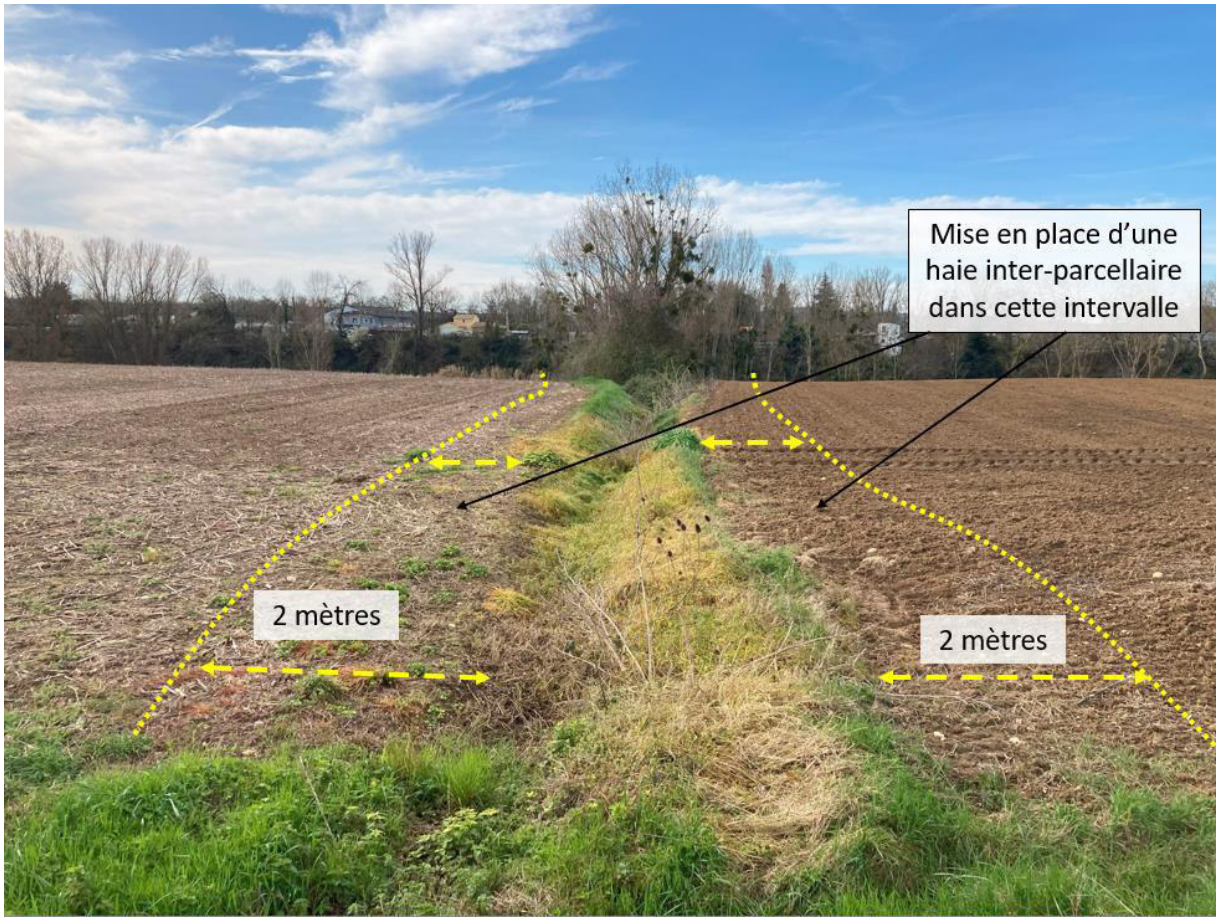
De plus, il est proposé la mise en place d'une haie en bordure du fossé agricole qui est alimenté par les drains. Cela permettrait d'éviter la chute de terre dans le fossé et dans la zone humide potentielle.

Elargissement de la ripisylve sur le tronçon 1



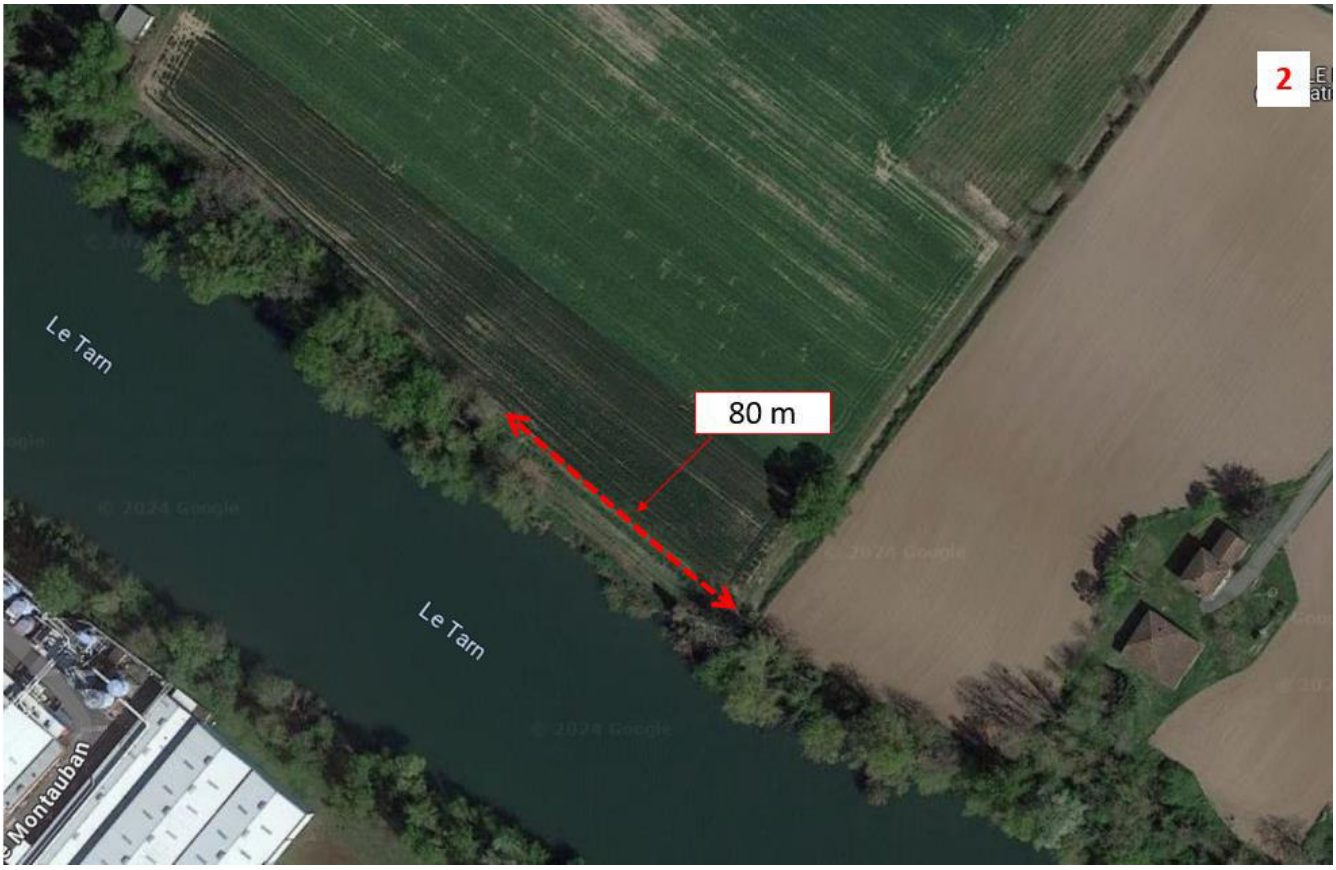
Restauration de la ripisylve, en réalisant un abatage sélectif de peupliers qui sont en bordure du Tarn et un arrachage des espèces invasives telles que la canne de Provence et bambou (non visible sur la photo).
Dans un second temps, plantation d'arbres et arbustes adaptés aux bords de cours d'eau sur le bas de la parcelle agricole jusqu'à la berge du Tarn.

Plantation de haie en bordure d'un fossé agricole



B. Secteur 2

Sur la commune de Layrac sur Tarn, une éclaircie de la ripisylve se distingue en amont de la station de pompage en rive droite. Une plantation est envisageable avec l'implantation de plants arbustif et de haut jet, avec pour objectif de recréer une continuité le long du Tarn.



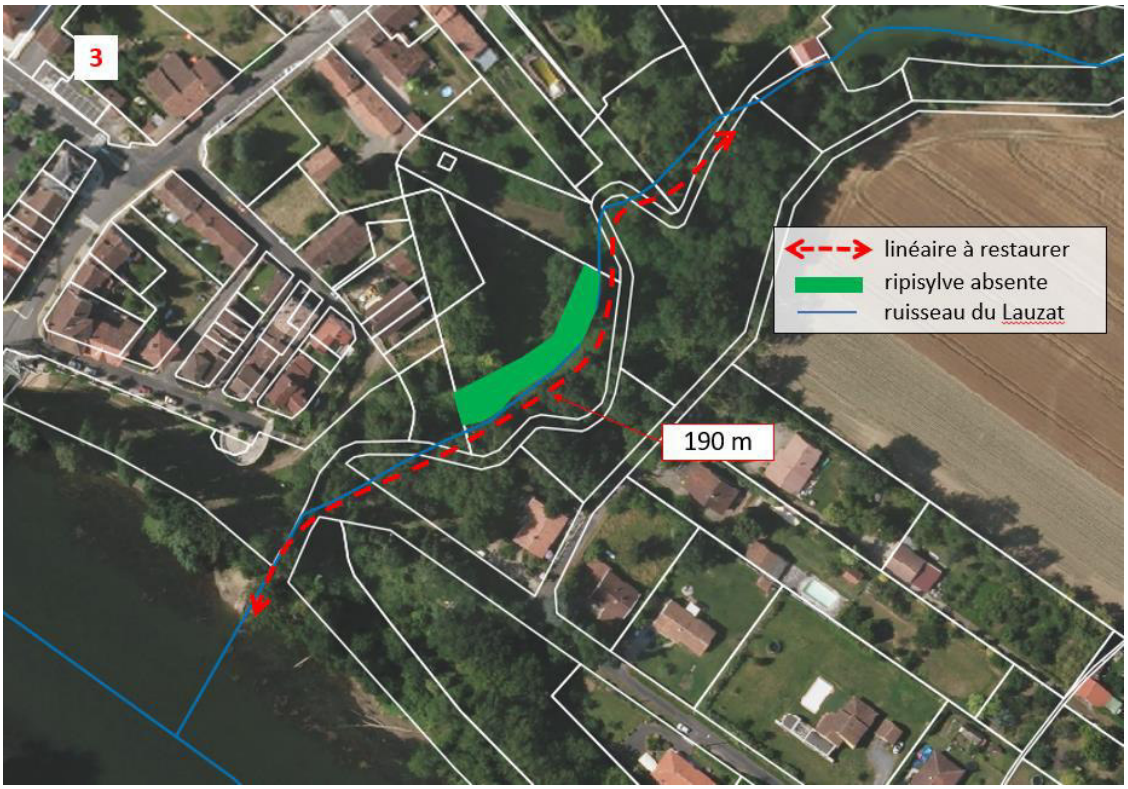
Prévoir une intervention d'arrachage sur la canne de Provence.

Absence d'arbre sur la partie basse de la berge

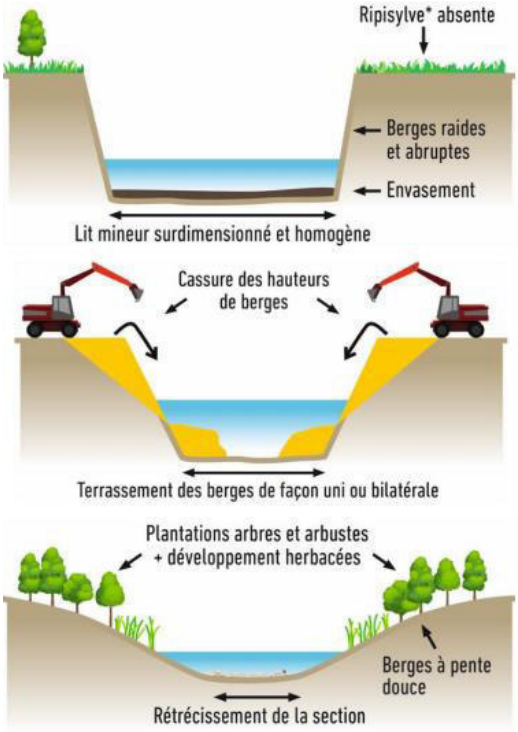
C. Secteur 3

Le Lauzat est peuplé par de gros arbres dont certains sont sur pied et d'autres sont couchés. Cette ripisylve est vieillissante : un abatage sélectif des arbres (à risque, malades) et une suppression des foyers d'espèces invasives sont préconisés. Une replantation et/ou bouturage sur les berges encaissées viendrait compléter une deuxième phase de travaux sur ce tronçon.

A noter qu'une parcelle ne possède pas de ripisylve en rive droite (voir sur la photo ci-dessous) il est proposé, une plantation avec une reprise de berge conformément au schéma ci-après.



Exemple de reprise de berge envisageable sur la zone dépourvue de ripisylve.

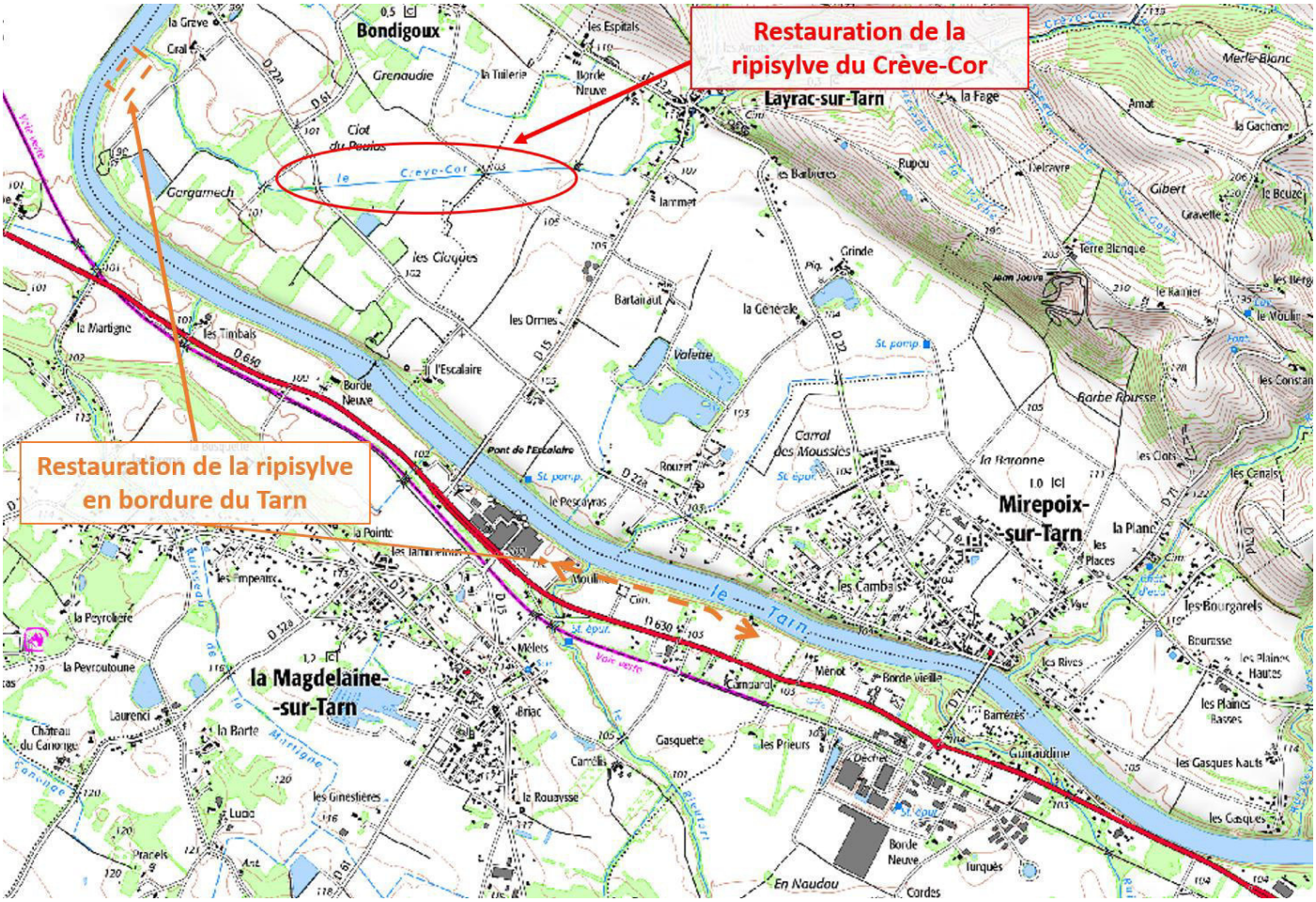


D. AUTRES ACTIONS DE COMPENSATION PROPOSEES

Les reconnaissances de terrain menées dans le cadre de la sollicitation du Département de la Haute Garonne pour les actions de compensation au niveau de la ripisylve du Tarn ont permis d'identifier d'autres secteurs et d'autres typologies d'actions qui pourraient également présenter un gain environnemental conséquent :

- Restauration de la ripisylve du Tarn en rive gauche, sur la commune de Bessières (secteurs de ripisylve essentiellement composée de peupliers, parfois dépérissants) ;
- Restauration de la ripisylve du Tarn sur la commune Layrac, en aval de Mirepoix, sur un secteur qui est totalement dépourvu ;
- Reconstitution d'un réseau de haies dans la plaine agricole de Mirepoix ;
- Restauration du tronçon rectifié du Crève-Cor sur la commune de Layrac. Sur ce secteur proche de la confluence avec le Tarn, 1000 ml de cet affluent se caractérisent par une forte dégradation hydromorphologique.

Carte de localisation ci-dessous :



4. CONCLUSION

Le Syndicat Mixte du Bassin Versant Tarn aval reste à la disposition du département de la Haute-Garonne pour préciser les pistes d'actions retenues (cartographie détaillée, quantifications…)

ANNEXE 2 – REGLEMENT DU PPRN D'INONDATION

SOMMAIRE

Page

1.PREAMBULE....3

2.PORTÉE DU REGLEMENT ET DISPOSITIONS GÉNÉRALES....3

2.1. Champ d'application....3

2.2. Effets du PPR....4

3.DISPOSITIONS APPLICABLES DANS LES DIFFÉRENTES ZONES DU PPR....4

ZONE ROUGE....5

1. GÉNÉRALITÉS....5

2. OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES....5

3. OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES À PRESCRIPTIONS....5

3.1. Aménagements, infrastructures....6

3.2. Constructions nouvelles....7

3.3. Constructions existantes....8

3.4. Utilisations des sols....11

ZONE VIOLETTE....12

1. GÉNÉRALITÉS....12

2. OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES....12

3. OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES À PRESCRIPTIONS....12

3.1. Aménagements, infrastructures....13

3.2. Constructions nouvelles....13

3.3. Constructions existantes....14

3.4. Utilisations des sols....17

ZONE JAUNE....18

1. GÉNÉRALITÉS....18

2. OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES....18

3. OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES À PRESCRIPTIONS....18

3.1. Aménagements, infrastructures....19

3.2. Constructions nouvelles....19

3.3. Constructions existantes....21

3.4. Utilisations des sols....23

ZONE BLEUE....25

1. GÉNÉRALITÉS....25

2. OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES....25

3. OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES À PRESCRIPTIONS....25

3.1. Aménagements, infrastructures....26

3.2. Constructions nouvelles....26

3.3. Constructions existantes....28

3.4. Utilisations des sols....30

AIRES D'ACCUEIL DES GENS DU VOYAGE....31

STATIONS D'EPURATION....32

4.MESURES DE PRÉVENTION, DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE....33

4.1. Organisation des secours....33

4.2. Pour les établissements sensibles existants en zone inondable....33

4.3. Pour les biens et pour les activités existantes en zone inondable....34

4.4. Recommandations pour les biens et pour les activités existantes en zone inondable....34

4.5. Prescriptions pour les constructions et installations nouvelles en zone inondable....36

4.6. Pour les réseaux publics en zone inondable....37

4.7. Information préventive....37

5. ANNEXES....37

1. PREAMBULE

Le Plan de Prévention des Risques est conforme :

Au Code de l'Environnement, notamment la Loi sur l'eau,

Au code rural,

Au code de la santé publique,

Au code de la route,

Au code de la voirie routière.

2. PORTÉE DU REGLEMENT ET DISPOSITIONS GÉNÉRALES

2.1. Champ d'application

Le présent règlement s'applique à la commune de MIREPOIX-SUR-TARN. Il détermine les mesures de prévention à mettre en œuvre pour le risque inondation, seul risque naturel prévisible pris en compte sur cette commune.

En application de l'article L 562-1 du Code de l'Environnement, le territoire inclus dans le périmètre du PPR a été divisé en plusieurs zones en fonction du degré d'exposition au phénomène d'inondation (aléa) et de la vulnérabilité liée aux dommages prévisibles en fonction de l'occupation des sols (enjeux). Ces zones sont les suivantes :

- **une zone ROUGE**, caractérisant des zones non urbanisées soumises à un aléa fort d'inondation du Tarn ou d'un de ses affluents étudiés dans ce dossier. Cette zone est vouée à l'expansion des crues en vue notamment de ne pas aggraver les phénomènes d'inondation en aval, d'autant qu'il est aussi nécessaire de ne pas augmenter les enjeux exposés compte tenu du niveau d'aléa.

- **une zone VIOLETTE**, caractérisant le centre urbain et/ou un secteur urbanisé dense avec continuité du bâti, soumis à un aléa fort d'inondation. Dans cette zone, il convient de ne pas augmenter les enjeux exposés compte tenu du niveau d'aléa.

- **une zone JAUNE**, correspondant à des zones non urbanisées ou à urbanisation diffuse soumises à des aléas faible et moyen. Cette zone est vouée à l'expansion des crues et doit être préservée à ce titre afin de ne pas aggraver les risques.

- **une zone BLEUE**, caractérisant le centre urbain et/ou un secteur urbanisé dense avec continuité du bâti, soumis vis-à-vis du risque d'inondation à des aléas faible ou moyen. Dans cette zone, des constructions nouvelles sont possibles sous réserve de respecter des prescriptions techniques visant à prévenir les risques et à en réduire les conséquences.

En application de l'article 3 du décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 modifié par décret n °2005-03 du 5 janvier 2005, le présent règlement fixe les dispositions applicables aux biens et activités existants, ainsi qu'à l'implantation de toutes constructions et installations, à l'exécution de tous travaux et à l'exercice de toutes activités, sans préjudice de l'application des autres législations ou réglementations en vigueur.

2.2. Effets du PPR

Le PPR vaut servitude d'utilité publique. A ce titre, il doit être annexé au P.O.S ou P.L.U. en vigueur, s'il existe ou carte communale, conformément à l'article L126-1 du Code de l'Urbanisme (art. 40-4 de la loi n°87-565 du 22 juillet 1987 issu de l'article 16 de la loi modificative n°95-101 du 2 février 1995, titre II, chap. II).

Les mesures de prévention fixées par le présent règlement sont définies et mises en oeuvre sous la responsabilité du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre concernés par les constructions, travaux et installations visées. Elles sont destinées à assurer la sécurité des personnes, limiter les dommages de biens et activités existants, à éviter un accroissement des dommages dans le futur et à assurer le libre écoulement des eaux et la conservation des champs d'expansion des crues. Conformément à l'article L 562-5 du Code de l'Environnement, le non-respect des mesures rendues obligatoires est passible des peines prévues à l'article L 480-4 du Code de l'Urbanisme.

Selon les dispositions de l'article L 125-6 du Code des Assurances, l'obligation de garantie de l'assuré contre les effets des catastrophes naturelles prévue à l'article L 125-2 du même code ne s'impose pas aux entreprises d'assurance à l'égard des biens immobiliers construit en violation des règles prescrites. Toutefois, cette dérogation ne peut intervenir que lors de la conclusion initiale ou du renouvellement du contrat d'assurance.

3. DISPOSITIONS APPLICABLES DANS LES DIFFÉRENTES ZONES DU PPR

Les dispositions règlementaires applicables au titre du présent PPR inondation pour chacune des zones précédemment listées sont regroupées dans ce qui suit, et énoncées zone par zone.

Elles sont suivies des dispositions applicables aux stations d'épuration, valables pour toutes les zones, ainsi que par les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde liées au PPR inondation.

Finalement, les annexes 1, 2 et 3 au règlement présentent respectivement :

- la liste (non exhaustive) des produits et matières dangereux ou flottants ;

- des éléments de terminologie et de définitions (glossaire) ;

- des schémas explicatifs de certaines notions intervenant dans le règlement.

ZONE ROUGE

REGLEMENT

Type de zone : Risque inondation hors zone urbanisée – Aléa Fort

1. Généralités

La zone porte sur les zones hors du centre urbain et de continuité urbaine, et sur les zones vierges de construction qu'il convient de conserver comme telles pour au moins l'une des raisons suivantes :
- Ces zones sont mobilisées régulièrement et se trouvent exposées à des aléas d'inondation forts en raison de l'intensité des paramètres physiques (hauteur d'eau, vitesse du courant) et ce dès les petits épisodes de crue ;
- Elles sont mobilisées pour les fortes crues selon des aléas d'inondation forts ;
- Elles constituent autant de possibilité d'écoulement pour le retour des eaux au lit de la rivière.

2. Occupations et utilisations du sol interdites

Sont interdits :

- Le stockage de matières dangereuses ou de produits flottants tels que ceux figurant dans la liste annexée au règlement sauf si le site de stockage est placé hors d'eau et muni d'un dispositif empêchant leur entraînement par les eaux.
- Les décharges d'ordures ménagères, déchets industriels et produits toxiques.
- Toutes implantations nouvelles d'établissements ou d'activités ayant vocation à héberger ou à accueillir à titre temporaire ou permanent un nombre important de personnes ou de personnes vulnérables, notamment les hôpitaux, hôtels, écoles, crèches, maisons de retraite, centre d'accueil de personnes à mobilité réduite.
- Toutes implantations nouvelles de constructions nécessaires au bon fonctionnement des secours (pompiers, gendarmerie, PC de coordination de crise, ...).
- La création de sous-sols
- La réalisation de remblais (autres que ceux strictement nécessaires à la mise en œuvre des aménagements autorisés ci-après).
- L'implantation de terrain de camping, de caravaning ou de parc résidentiel de loisirs, ainsi que leur extension sauf si réduction du nombre d'emplacement ou déplacement d'emplacements ou d'équipements vers des zones de moindre aléa
- Toutes occupations, constructions (y compris les constructions nouvelles à usage d'habitation), travaux, dépôts, installations et activités de quelque nature qu'il soit à l'exclusion de celles visées ci-après, soumises à prescriptions.

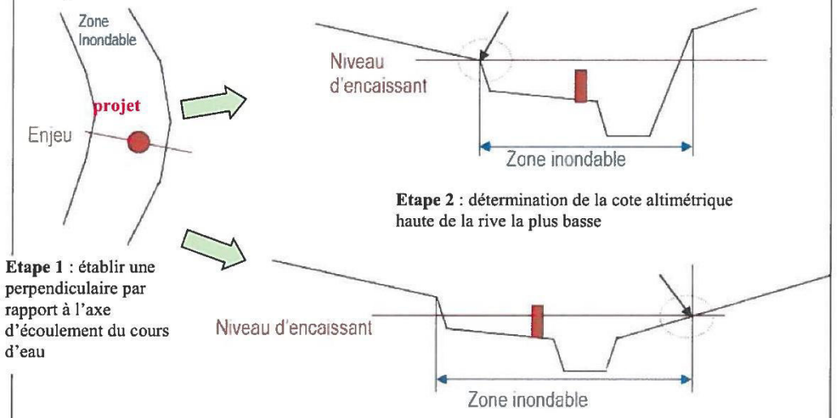
3. Occupations et utilisations du sol soumises à prescriptions

Les occupations et utilisations du sol suivantes sont, par dérogation à la règle commune, autorisables, à conditions :
- qu'elles n'aggravent pas les risques,
- qu'elles n'en provoquent pas de nouveaux,

- qu'elles ne présentent qu'une vulnérabilité restreinte,
- qu'elles respectent les principes de prévention et de sauvegarde des biens et des personnes,
- qu'elles respectent les prescriptions figurant à la rubrique « PRESCRIPTIONS » ci-dessous.

NB : Dans les zones inondables d'affluents du Tarn, en l'absence de cote PHEC on appliquera une cote haute dite d'encaissant.

Cette cote d'encaissant est définie comme la cote altimétrique haute de la limite de la zone inondable de la rive la plus basse. Elle est définie en positionnant le projet sur une perpendiculaire à l'axe d'écoulement du cours d'eau comme illustré dans les deux cas de figure suivant :



Etape 1 : établir une perpendiculaire par rapport à l'axe d'écoulement du cours d'eau

Etape 2 : détermination de la cote altimétrique haute de la rive la plus basse

3.1. Aménagements, infrastructures

	Sont autorisés	sous réserve du respect des prescriptions suivantes
3.1.1	Les ouvrages de protection.	Ne pas aggraver les risques par ailleurs.
3.1.2	Les travaux et aménagements hydrauliques destinés à réduire les conséquences du risque d'inondation y compris les ouvrages et les travaux visant à améliorer l'écoulement des eaux et la régulation des flux.	Ne pas aggraver les risques par ailleurs. prendre les dispositions appropriées aux risques créés par ces travaux. Avertir le public par une signalisation efficace.
3.1.3	Les travaux d'infrastructure nécessaires au fonctionnement des services publics, y compris les voiries nouvelles.	Ne pas aggraver les risques par ailleurs. prendre les dispositions appropriées aux risques créés par ces travaux. Avertir le public par une signalisation efficace.

3.1.4	Les équipements techniques de services publics (ouvrages de distribution d'énergie, d'alimentation d'eau potable, d'assainissement, de télécommunication,...)	Ne pas aggraver les risques par ailleurs. Placer les équipements vulnérables ou sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité.
3.1.5	Les ouvrages destinés à assurer le franchissement des cours d'eau par les voies de communication.	Dimensionner ces ouvrages pour permettre le transit des débits correspondant au moins à la plus grosse crue connue.
3.1.6	Les ouvrages liés à la voie d'eau (prises d'eau, passes, micro-centrales, constructions ou installations liées aux loisirs nautiques,...).	Restreindre la vulnérabilité. Ne pas aggraver les risques. Placer les équipements vulnérables ou sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité.

3.2. Constructions nouvelles

	Sont autorisées	**sous réserve du respect des prescriptions suivantes**
3.2.1	La construction ou l'aménagement d'accès de sécurité extérieurs (plates-formes, voiries, escaliers, passages hors d'eau, etc.). pour les bâtiments destinés à recevoir du public.	Permettre l'évacuation des personnes (valides, handicapées ou brancardées), de façon autonome ou avec l'aide des secours.
3.2.2	La construction d'abris légers annexes de bâtiments d'habitation existants (abri de jardin, etc.) ou de garage particulier	Limiter l'emprise au sol à 20m². Ne pas faire l'objet d'une habitation. Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Situer dans l'ombre hydraulique du bâtiment existant. N'autoriser qu'une seule construction de ce type par unité foncière à compter de l'approbation du PPR.
3.2.3	Les équipements de loisirs et les locaux techniques ou sanitaires nouveaux ou complétant des activités existantes (terrain de sport, vestiaire, tribune,...) ou de l'habitat existant (piscine de particuliers).	Ne pas occuper en permanence. Situer le plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle) Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux.
3.2.4	Les constructions et installations directement liées à la pratique du jardinage à caractère familial ou ouvrier	Limiter l'emprise au sol à 10 m² par parcelle d'usage.

3.2.5	Les serres tunnels (parois en film plastique) ou toutes serres à structure démontable.	Permettre la transparence hydraulique (cotés relevables). Implanter dans le sens d'écoulement des eaux Placer les équipements techniques au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité.
3.2.6	La construction de piscines.	Positionner les margelles au niveau du terrain naturel Indiquer la position de l'ouvrage par un marquage visible au dessus des PHEC. Placer les équipements techniques au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité.
3.2.7	Les nouvelles clôtures.	Permettre la transparence hydraulique.

3.3. Constructions existantes

	Sont autorisées	**sous réserve du respect des prescriptions suivantes**
3.3.1	Les travaux usuels d'entretien, de réparation et de gestion courants des bâtiments existants implantés avant l'approbation du PPR (traitement des façades, réfection des toitures,...).	Ne pas aggraver les risques. Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Ne pas augmenter l'emprise au sol du bâtiment.
3.3.2	La reconstruction sur une emprise au sol équivalente ou inférieure, de tout édifice détruit par un sinistre autre que l'inondation	Reconstruire au-dessus des PHEC. Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux.
3.3.3	La démolition - reconstruction de bâtiment pour cause de mise aux normes ou modernisation (à l'exception des établissements de soin, santé et enseignement).	Reconstruire au-dessus des PHEC sur une emprise au sol équivalente ou inférieure. Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux. Implanter au même endroit ou dans une zone de moindre risque tout en n'augmentant pas la vulnérabilité d'autres sites ou bâtiments (une étude d'ensemble et des justifications sur l'impossibilité de localiser le bâtiment hors zone à risque devront être fournies pour le démontrer).
3.3.4	L'extension limitée des habitations existantes	Limiter l'emprise au sol à 20m². Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (si impossibilité fonctionnelle, l'extension sera autorisée si niveau refuge d'au moins 20m² SHON). Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Autoriser l'extension une seule fois.

3.3.5	L'extension limitée des constructions annexes d'habitation (abris de jardins, garages, ...).	Limiter l'emprise au sol à 20m². Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Autoriser l'extension une seule fois.
3.3.6	Les travaux de démolition de construction	Ne pas augmenter la vulnérabilité d'autres sites ou bâtiments (une étude d'ensemble devra être fournie pour le démontrer).
3.3.7	L'extension mesurée et attenante des bâtiments ayant vocation à héberger ou à accueillir, à titre temporaire ou permanent, un nombre important de personnes (enseignement, soin, santé).	Ne pas augmenter la capacité d'accueil ou d'hébergement de ces établissements. Situer le premier plancher et les équipements sensibles au-dessus des PHEC. Limiter l'augmentation de l'emprise au sol à 20% du bâtiment existant. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Autoriser l'extension une seule fois. Mettre en œuvre un plan de secours.
3.3.8	L'extension mesurée et attenante des établissements recevant du public et des bâtiments à usage artisanal, commercial ou industriel.	Situer le premier plancher et les équipements sensibles au-dessus des PHEC. Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Ne pas augmenter la population exposée par création d'hébergement temporaire ou permanent.
3.3.9	L'extension mesurée et attenante des bâtiments de sport et de loisirs.	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle et présence d'un niveau refuge). Situer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Ne pas augmenter la population exposée par création d'hébergement temporaire ou permanent.
3.3.10	L'extension mesurée et attenante de bâtiments à usage agricole.	Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Placer les produits polluants au-dessus des PHEC. Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Ne pas augmenter la population exposée par création d'hébergement temporaire ou permanent.

3.3.11	L'extension des constructions existantes pour réaliser des locaux sanitaires ou techniques lorsque cette extension répond à une mise en conformité avec des normes en vigueur.	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle et présence d'un niveau refuge). Situer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante.
3.3.12	L'extension des constructions techniques d'intérêt général (station de pompage, transformateur électrique, ...) , lorsque le projet nécessite la proximité immédiate des installations initiales qui ne peuvent être déplacées pour des motifs d'ordre technique.	Situer le premier plancher et les équipements sensibles au-dessus des PHEC. Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante.
3.3.13	La surélévation des constructions existantes permettant de réduire leur vulnérabilité.	Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires.
3.3.14	Le changement de destination et les aménagements internes des constructions existantes ne conduisant pas vers un établissement sensible.	Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle et présence d'un niveau refuge). Ne pas augmenter l'emprise au sol et la vulnérabilité de la construction.

3.4. Utilisations des sols

	Sont autorisées	sous réserve du respect des prescriptions suivantes
3.4.1	L'aménagement de places de stationnement collectif de type public ou privé	Indiquer l'inondabilité de façon visible pour tout utilisateur. Prévoir un système d'interdiction de l'accès et d'évacuation rapide de tous les véhicules en cas d'annonce de crue. Ne pas nuire à l'écoulement ni au stockage des eaux. Garder les surfaces perméables.
3.4.2	L'aménagement de parcs, de jardins, de terrains de sports ou de loisirs (y compris les locaux indispensables tels que vestiaires, sanitaires, buvettes, etc.)	Ne pas nuire à l'écoulement ni au stockage des eaux. Ne pas faire l'objet d'un hébergement temporaire ou permanent.
3.4.3	Les plantations d'arbres à haute tige, espacé de plus de 4 m	Élaguer régulièrement jusqu'à la hauteur de référence. Utiliser des essences à feuilles caduques et à enracinement non superficiel.
3.4.4	Les activités et utilisations agricoles traditionnelles telles que pacages, prairies de fauche, cultures, etc.	Ne pas aggraver les risques.
3.4.5	L'exploitation forestière est autorisée	Ne pas aggraver les risques, y compris du fait des modes de débardage utilisés.
3.4.6	Les réseaux d'irrigation et de drainage.	Ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux. Installer du matériel démontable.
3.4.7	L'exploitation et l'ouverture des gravières, ainsi que les stockages de matériaux associés	Démontrer l'absence d'impact négatif mesurable par une étude hydraulique. définir les mesures compensatoires nécessaires. Respecter les réglementations relatives aux installations classées et aux travaux soumis à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau.

ZONE VIOLETTE

REGLEMENT

Type de zone : Risque inondation en zone urbanisée – Aléa Fort

1. Généralités

La zone porte sur les centres urbains et les zones de continuité urbaine où il convient de limiter les nouvelles implantations humaines car elles sont exposées à des aléas forts en raison de l'intensité des paramètres physiques (hauteur d'eau, vitesse du courant).

2. Occupations et utilisations du sol interdites

Sont interdits :

- Le stockage de matières dangereuses ou de produits flottants tels que ceux figurant dans la liste annexée au règlement sauf si le site de stockage est placé hors d'eau et muni d'un dispositif empêchant leur entraînement par les eaux.
- Les décharges d'ordures ménagères, déchets industriels et produits toxiques.
- Toutes implantations nouvelles d'établissements ou d'activités ayant vocation à héberger ou à accueillir à titre temporaire ou permanent un nombre important de personnes ou de personnes vulnérables, notamment les hôpitaux, hôtels, écoles, crèches, maisons de retraite, centre d'accueil de personnes à mobilité réduite.
- Toutes implantations nouvelles de constructions nécessaires au bon fonctionnement des secours (pompiers, gendarmerie, PC de coordination de crise, ...).
- La création de sous-sols
- La réalisation de remblais (autres que ceux strictement nécessaires à la mise en œuvre des aménagements autorisés ci-après).
- L'implantation de terrain de camping, de caravaning ou de parc résidentiel de loisirs, ainsi que leur extension sauf si réduction du nombre d'emplacement ou déplacement d'emplacements ou d'équipements vers des zones de moindre aléa
- Toutes occupations, constructions (y compris les constructions nouvelles à usage d'habitation), travaux, dépôts, installations et activités de quelque nature qu'il soit à l'exclusion de celles visées ci-après, soumises à prescriptions.

3. Occupations et utilisations du sol soumises à prescriptions

Les occupations et utilisations du sol suivantes sont, par dérogation à la règle commune, autorisables, à conditions :

- qu'elles n'aggravent pas les risques,
- qu'elles n'en provoquent pas de nouveaux,
- qu'elles ne présentent qu'une vulnérabilité restreinte,
- qu'elles respectent les principes de prévention et de sauvegarde des biens et des personnes,
- qu'elles respectent les prescriptions figurant à la rubrique « PRESCRIPTIONS » ci-dessous.

3.1. Aménagements, infrastructures

	Sont autorisés	sous réserve du respect des prescriptions suivantes
3.1.1	Les ouvrages de protection.	Ne pas aggraver les risques par ailleurs.
3.1.2	Les travaux et aménagements hydrauliques destinés à réduire les conséquences du risque d'inondation y compris les ouvrages et les travaux visant à améliorer l'écoulement des eaux et la régulation des flux.	Ne pas aggraver les risques par ailleurs. prendre les dispositions appropriées aux risques créés par ces travaux. Avertir le public par une signalisation efficace.
3.1.3	Les travaux d'infrastructure nécessaires au fonctionnement des services publics, y compris les voiries nouvelles.	Ne pas aggraver les risques par ailleurs. prendre les dispositions appropriées aux risques créés par ces travaux. Avertir le public par une signalisation efficace.
3.1.4	Les équipements techniques de services publics (ouvrages de distribution d'énergie, d'alimentation d'eau potable, d'assainissement, de télécommunication,...)	Ne pas aggraver les risques par ailleurs. Placer les équipements vulnérables ou sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité.
3.1.5	Les ouvrages destinés à assurer le franchissement des cours d'eau par les voies de communication.	Dimensionner ces ouvrages pour permettre le transit des débits correspondant au moins à la plus grosse crue connue.
3.1.6	Les ouvrages liés à la voie d'eau (prises d'eau, passes, micro-centrales, constructions ou installations liées aux loisirs nautiques,...).	Restreindre la vulnérabilité. Ne pas aggraver les risques. Placer les équipements vulnérables ou sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité.

3.2. Constructions nouvelles

	Sont autorisées	sous réserve du respect des prescriptions suivantes
3.2.1	Les constructions nouvelles à usage d'habitation par exception à la règle, situations particulières constituants des dents creuses (annexe 2),	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux.
3.2.2	La construction ou l'aménagement d'accès de sécurité extérieurs (plates-formes, voiries, escaliers, passages hors d'eau, etc.). pour les bâtiments destinés à recevoir du public.	Permettre l'évacuation des personnes (valides, handicapées ou brancardées), de façon autonome ou avec l'aide des secours.

3.2.3	La construction d'abris légers annexes de bâtiments d'habitation existants (abri de jardin, etc.) ou de garage particulier	Limiter l'emprise au sol à 20m². Ne pas faire l'objet d'une habitation. Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Situer dans l'ombre hydraulique du bâtiment existant. N'autoriser qu'une seule construction de ce type par unité foncière à compter de l'approbation du PPR.
3.2.4	Les équipements de loisirs et les locaux techniques ou sanitaires, nouveaux ou complétant des activités existantes (terrain de sport, vestiaire, tribune,...) ou de l'habitat existant (piscine de particuliers).	Ne pas occuper en permanence. Situer le plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle) Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux.
3.2.5	Les constructions et installations directement liées à la pratique du jardinage à caractère familial ou ouvrier	Limiter l'emprise au sol à 10 m² par parcelle d'usage.
3.2.6	Les serres tunnels (parois en film plastique) ou toutes serres à structure démontable.	Permettre la transparence hydraulique (cotés relevables). Implanter dans le sens d'écoulement des eaux Placer les équipements techniques au-dessus des PHEC.
3.2.7	La construction de piscines.	Positionner les margelles au niveau du terrain naturel Indiquer la position de l'ouvrage par un marquage visible au dessus des PHEC.
3.2.8	Les nouvelles clôtures.	Permettre la transparence hydraulique.

3.3. Constructions existantes

	Sont autorisées	sous réserve du respect des prescriptions suivantes
3.3.1	Les travaux usuels d'entretien, de réparation et de gestion courants des bâtiments existants implantés avant l'approbation du PPR (traitement des façades, réfection des toitures,...).	Ne pas aggraver les risques. Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Ne pas augmenter l'emprise au sol du bâtiment.
3.3.2	La reconstruction sur une emprise au sol équivalente ou inférieure, de tout édifice détruit par un sinistre autre que l'inondation	Reconstruire au-dessus des PHEC. Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux.

3.3.3	La démolition - reconstruction de bâtiment pour cause de mise aux normes ou modernisation (à l'exception des établissements de soin, santé et enseignement).	Reconstruire au-dessus des PHEC sur une emprise au sol équivalente ou inférieure. Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux. Implanter au même endroit ou dans une zone de moindre risque tout en n'augmentant pas la vulnérabilité d'autres sites ou bâtiments (une étude d'ensemble et des justifications sur l'impossibilité de localiser le bâtiment hors zone à risque devront être fournies pour le démontrer).
3.3.4	L'extension limitée des habitations existantes	Limiter l'emprise au sol à 20m². Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (si impossibilité fonctionnelle, l'extension sera autorisée si niveau refuge d'au moins 20m² SHON). Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Autoriser l'extension une seule fois.
3.3.5	L'extension limitée des constructions annexes d'habitation (abris de jardins, garages, ...).	Limiter l'emprise au sol à 20m². Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Autoriser l'extension une seule fois.
3.3.6	Les travaux de démolition de construction	Ne pas augmenter la vulnérabilité d'autres sites ou bâtiments (une étude d'ensemble devra être fournie pour le démontrer).
3.3.7	L'extension mesurée et attenante des bâtiments ayant vocation à héberger ou à accueillir, à titre temporaire ou permanent, un nombre important de personnes (soin, santé, enseignement).	Ne pas augmenter la capacité d'accueil ou d'hébergement de ces établissements. Situer le premier plancher et les équipements sensibles au-dessus des PHEC. Limiter l'augmentation de l'emprise au sol à 20% du bâtiment existant. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Autoriser l'extension une seule fois. Mettre en œuvre un plan de secours.
3.3.8	L'extension mesurée et attenante des établissements recevant du public et des bâtiments à usage artisanal, commercial ou industriel.	Situer le premier plancher et les équipements sensibles au-dessus des PHEC. Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Ne pas augmenter la population exposée par création d'hébergement temporaire ou permanent.

3.3.9	L'extension mesurée et attenante des bâtiments de sport et de loisirs.	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle et présence d'un niveau refuge). Situer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Ne pas augmenter la population exposée par création d'hébergement temporaire ou permanent.
3.3.10	L'extension mesurée et attenante de bâtiments à usage agricole.	Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Placer les produits polluants au-dessus des PHEC. Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Ne pas augmenter la population exposée par création d'hébergement temporaire ou permanent.
3.3.11	L'extension des constructions existantes pour réaliser des locaux sanitaires ou techniques lorsque cette extension répond à une mise en conformité avec des normes en vigueur.	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle et présence d'un niveau refuge). Situer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante.
3.3.12	L'extension des constructions techniques d'intérêt général (station de pompage, transformateur électrique, ...), lorsque le projet nécessite la proximité immédiate des installations initiales qui ne peuvent être déplacées pour des motifs d'ordre technique.	Situer le premier plancher et les équipements sensibles au-dessus des PHEC. Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante.
3.3.13	La surélévation des constructions existantes permettant de réduire leur vulnérabilité.	Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires.

3.3.14	Le changement de destination et les aménagements internes des constructions existantes ne conduisant pas vers un établissement sensible.	Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle et présence d'un niveau refuge). Ne pas augmenter l'emprise au sol et la vulnérabilité de la construction.

3.4. Utilisations des sols

	Sont autorisées	**sous réserve du respect des prescriptions suivantes**
3.4.1	L'aménagement de places de stationnement collectif de type public ou privé	Indiquer l'inondabilité de façon visible pour tout utilisateur. Prévoir un système d'interdiction de l'accès et d'évacuation rapide de tous les véhicules en cas d'annonce de crue. Ne pas nuire à l'écoulement ni au stockage des eaux. Garder les surfaces perméables.
3.4.2	L'aménagement de parcs, de jardins, de terrains de sports ou de loisirs (y compris les locaux indispensables tels que vestiaires, sanitaires, buvettes, etc.)	Ne pas nuire à l'écoulement ni au stockage des eaux. Ne pas faire l'objet d'un hébergement temporaire ou permanent.
3.4.3	Les plantations d'arbres à haute tige, espacé de plus de 4 m	Élaguer régulièrement jusqu'à la hauteur de référence. Utiliser des essences à feuilles caduques et à enracinement non superficiel.
3.4.4	Les activités et utilisations agricoles traditionnelles telles que pacages, prairies de fauche, cultures, etc.	Ne pas aggraver les risques.
3.4.5	L'exploitation forestière est autorisée	Ne pas aggraver les risques, y compris du fait des modes de débardage utilisés.
3.4.6	Les réseaux d'irrigation et de drainage.	Ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux. Installer du matériel démontable.

ZONE JAUNE

REGLEMENT

Type de zone : Risque inondation hors zone urbanisée – Aléa Faible à Moyen

1. Généralités

La zone porte sur les zones non urbanisées, à urbanisation éparse ou très faiblement urbanisées, exposées à des aléas d'inondation moyens ou faibles et qu'il convient de préserver car leur suppression ou leur urbanisation reviendrait par effet cumulatif à aggraver les risques à l'amont ou à l'aval, notamment dans les zones déjà fortement exposées.

Il s'agit en outre des zones inondables d'affluents où les vitesses sont réputées plus fortes que pour le Tarn, l'aléa d'inondation faible se limite aux secteurs où les hauteurs d'eau sont inférieures à 50 cm, l'aléa étant considéré comme fort au-delà de cette valeur.

2. Occupations et utilisations du sol interdites

Sont interdits :

- Le stockage de matières dangereuses ou de produits flottants tels que ceux figurant dans la liste annexée au règlement sauf si le site de stockage est placé hors d'eau et muni d'un dispositif empêchant leur entraînement par les eaux.
- Les décharges d'ordures ménagères, déchets industriels et produits toxiques.
- Toutes implantations nouvelles d'établissements ou d'activités ayant vocation à héberger ou à accueillir à titre temporaire ou permanent un nombre important de personnes ou de personnes vulnérables, notamment les hôpitaux, hôtels, écoles, crèches, maisons de retraite, centre d'accueil de personnes à mobilité réduite.
- Toutes implantations nouvelles de constructions nécessaires au bon fonctionnement des secours (pompiers, gendarmerie, PC de coordination de crise, ...).
- La création de sous-sols
- La réalisation de remblais (autres que ceux strictement nécessaires à la mise en œuvre des aménagements autorisés ci-après).
- L'implantation de terrain de camping, de caravaning ou de parc résidentiel de loisirs, ainsi que leur extension sauf si réduction du nombre d'emplacement ou déplacement d'emplacements ou d'équipements vers des zones de moindre aléa
- Toutes occupations, constructions (y compris les constructions nouvelles à usage d'habitation), travaux, dépôts, installations et activités de quelque nature qu'il soit à l'exclusion de celles visées ci-après, soumises à prescriptions.

3. Occupations et utilisations du sol soumises à prescriptions

Les occupations et utilisations du sol suivantes sont, par dérogation à la règle commune, autorisables, à conditions :

- qu'elles n'aggravent pas les risques,

- qu'elles n'en provoquent pas de nouveaux,
- qu'elles ne présentent qu'une vulnérabilité restreinte,
- qu'elles respectent les principes de prévention et de sauvegarde des biens et des personnes,
- qu'elles respectent les prescriptions figurant à la rubrique « PRESCRIPTIONS » ci-dessous.

NB : Dans les zones inondables d'affluents du Tarn, en l'absence de cote PHEC on appliquera une cote + 50 cm par rapport au terrain naturel.

3.1. Aménagements, infrastructures

	Sont autorisés	sous réserve du respect des prescriptions suivantes
3.1.1	Les ouvrages de protection.	Ne pas aggraver les risques par ailleurs.
3.1.2	Les travaux et aménagements hydrauliques destinés à réduire les conséquences du risque d'inondation y compris les ouvrages et les travaux visant à améliorer l'écoulement des eaux et la régulation des flux.	Ne pas aggraver les risques par ailleurs. prendre les dispositions appropriées aux risques créés par ces travaux. Avertir le public par une signalisation efficace.
3.1.3	Les travaux d'infrastructure nécessaires au fonctionnement des services publics, y compris les voiries nouvelles.	Ne pas aggraver les risques par ailleurs. prendre les dispositions appropriées aux risques créés par ces travaux. Avertir le public par une signalisation efficace.
3.1.4	Les équipements techniques de services publics (ouvrages de distribution d'énergie, d'alimentation d'eau potable, d'assainissement, de télécommunication,...)	Ne pas aggraver les risques par ailleurs. Placer les équipements vulnérables ou sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité.
3.1.5	Les ouvrages destinés à assurer le franchissement des cours d'eau par les voies de communication.	Dimensionner ces ouvrages pour permettre le transit des débits correspondant au moins à la plus grosse crue connue.
3.1.6	Les ouvrages liés à la voie d'eau (prises d'eau, passes, micro-centrales, constructions ou installations liées aux loisirs nautiques,...).	Restreindre la vulnérabilité. Ne pas aggraver les risques. Placer les équipements vulnérables ou sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité.

3.2. Constructions nouvelles

	Sont autorisées	sous réserve du respect des prescriptions suivantes

3.2.1	La construction ou l'aménagement d'accès de sécurité extérieurs (plates-formes, voiries, escaliers, passages hors d'eau, etc.). pour les bâtiments destinés à recevoir du public.	Permettre l'évacuation des personnes (valides, handicapées ou brancardées), de façon autonome ou avec l'aide des secours.
3.2.2	La construction d'abris légers annexes de bâtiments d'habitation existants (abri de jardin, etc.) ou de garage particulier	Limiter l'emprise au sol à 20m². Ne pas faire l'objet d'une habitation. Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Situer dans l'ombre hydraulique du bâtiment existant. N'autoriser qu'une seule construction de ce type par unité foncière à compter de l'approbation du PPR.
3.2.3	Les équipements de loisirs et les locaux techniques ou sanitaires, nouveaux ou complétant des activités existantes (terrain de sport, vestiaire, tribune,...) ou de l'habitat existant (piscine de particuliers).	Ne pas occuper en permanence. Situer le plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle) Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux.
3.2.4	Les constructions et installations directement liées à la pratique du jardinage à caractère familial ou ouvrier	Limiter l'emprise au sol à 10 m² par parcelle d'usage.
3.2.5	Les constructions de bâtiments nouveaux à usage d'habitation liés à l'exploitation agricole.	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux.
3.2.6	Les constructions de bâtiments nouveaux d'activité, de stockage ou d'élevage, liés à l'exploitation agricole.	Implanter dans le sens d'écoulement des eaux. Placer les produits polluants au-dessus des PHEC. Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Stocker les matériaux flottants au-dessus des PHEC.
3.2.7	Les serres résistantes au phénomène hydraulique..	Permettre la transparence hydraulique (cotés relevables). Implanter dans le sens d'écoulement des eaux. Placer les équipements techniques au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité.
3.2.8	Les cuves et les silos.	Implanter dans le sens d'écoulement des eaux. Ancrer solidement au sol. Disposer un cuvelage étanche jusqu'aux PHEC, pour les matières polluantes.

3.2.9	La construction de piscines.	Positionner les margelles au niveau du terrain naturel Indiquer la position de l'ouvrage par un marquage visible au dessus des PHEC.
3.2.10	Les nouvelles clôtures.	Permettre la transparence hydraulique.

3.3. Constructions existantes

	Sont autorisées	**sous réserve du respect des prescriptions suivantes**
3.3.1	Les travaux usuels d'entretien, de réparation et de gestion courants des bâtiments existants implantés avant l'approbation du PPR (traitement des façades, réfection des toitures,...).	Ne pas aggraver les risques. Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Ne pas augmenter l'emprise au sol du bâtiment.
3.3.2	La reconstruction sur une emprise au sol équivalente ou inférieure, de tout édifice détruit par un sinistre	Reconstruire au-dessus des PHEC. Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux.
3.3.3	La démolition - reconstruction de bâtiment pour cause de mise aux normes ou modernisation (à l'exception des établissements de soin, santé et enseignement).	Reconstruire au-dessus des PHEC sur une emprise au sol équivalente ou inférieure. Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux. Implanter au même endroit ou dans une zone de moindre risque tout en n'augmentant pas la vulnérabilité d'autres sites ou bâtiments (une étude d'ensemble et des justifications sur l'impossibilité de localiser le bâtiment hors zone à risque devront être fournies pour le démontrer).
3.3.4	L'extension limitée des habitations existantes	Limiter l'emprise au sol à 20m². Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (si impossibilité fonctionnelle, l'extension sera autorisée si niveau refuge d'au moins 20m² SHON). Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Autoriser l'extension une seule fois.
3.3.5	L'extension limitée des constructions annexes d'habitation (abris de jardins, garages, ...).	Limiter l'emprise au sol à 20m². Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Autoriser l'extension une seule fois.
3.3.6	Les travaux de démolition de construction	Ne pas augmenter la vulnérabilité d'autres sites ou bâtiments (une étude d'ensemble devra être fournie pour le démontrer).

3.3.7	L'extension mesurée et attenante des bâtiments ayant vocation à héberger ou à accueillir, à titre temporaire ou permanent, un nombre important de personnes (enseignement, soin, santé).	Limiter l'augmentation de la capacité d'accueil ou d'hébergement à 10%. Situer le premier plancher et les équipements sensibles au-dessus des PHEC. Limiter l'augmentation de l'emprise au sol à 20% du bâtiment existant. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Autoriser l'extension une seule fois. Mettre en œuvre un plan de secours.
3.3.8	L'extension mesurée et attenante des établissements recevant du public et des bâtiments à usage artisanal, commercial ou industriel.	Situer le premier plancher et les équipements sensibles au-dessus des PHEC. Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Ne pas augmenter la population exposée par création d'hébergement temporaire ou permanent.
3.3.9	L'extension mesurée et attenante des bâtiments de sport et de loisirs.	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle et présence d'un niveau refuge). Situer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Ne pas augmenter la population exposée par création d'hébergement temporaire ou permanent.
3.3.10	L'extension mesurée et attenante de bâtiments à usage agricole.	Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Placer les produits polluants au-dessus des PHEC. Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Ne pas augmenter la population exposée par création d'hébergement temporaire ou permanent.

3.3.11	L'extension des constructions existantes pour réaliser des locaux sanitaires ou techniques lorsque cette extension répond à une mise en conformité avec des normes en vigueur.	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle et présence d'un niveau refuge). Situer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante.
3.3.12	L'extension des constructions techniques d'intérêt général (station de pompage, transformateur électrique, ...), lorsque le projet nécessite la proximité immédiate des installations initiales qui ne peuvent être déplacées pour des motifs d'ordre technique.	Situer le premier plancher et les équipements sensibles au-dessus des PHEC. Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante.
3.3.12	La surélévation des constructions existantes permettant de réduire leur vulnérabilité.	Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires.
3.3.14	Le changement de destination et les aménagements internes des constructions existantes ne conduisant pas vers un établissement sensible.	Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle et présence d'un niveau refuge). Ne pas augmenter l'emprise au sol et la vulnérabilité de la construction.

3.4. Utilisations des sols

	Sont autorisées	**sous réserve du respect des prescriptions suivantes**
3.4.1	L'aménagement de places de stationnement collectif de type public ou privé	Indiquer l'inondabilité de façon visible pour tout utilisateur. Prévoir un système d'interdiction de l'accès et d'évacuation rapide de tous les véhicules en cas d'annonce de crue. Ne pas nuire à l'écoulement ni au stockage des eaux. Garder les surfaces perméables.
3.4.2	L'aménagement de parcs, de jardins, de terrains de sports ou de loisirs (y compris les locaux indispensables tels que vestiaires, sanitaires, buvettes, etc.)	Ne pas nuire à l'écoulement ni au stockage des eaux. Ne pas faire l'objet d'un hébergement temporaire ou permanent.

3.4.3	Les plantations d'arbres à haute tige, espacé de plus de 4 m	Elaguer régulièrement jusqu'à la hauteur de référence. Utiliser des essences à feuilles caduques et à enracinement non superficiel.
3.4.4	Les activités et utilisations agricoles traditionnelles telles que pacages, prairies de fauche, cultures, etc.	Ne pas aggraver les risques.
3.4.5	L'exploitation forestière est autorisée	Ne pas aggraver les risques, y compris du fait des modes de débardage utilisés.
3.4.6	Les réseaux d'irrigation et de drainage.	Ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux. Installer du matériel démontable.
3.4.7	L'exploitation et l'ouverture des gravières, ainsi que les stockages de matériaux associés	Démontrer l'absence d'impact négatif mesurable par une étude hydraulique. définir les mesures compensatoires nécessaires. Respecter les réglementations relatives aux installations classées et aux travaux soumis à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau.

ZONE BLEUE

REGLEMENT

Type de zone : Risque inondation en zone urbanisée – Aléa Faible à Moyen

1. Généralités

La zone porte sur les zones déjà urbanisées, exposées à des aléas d'inondation moyens ou faibles.
L'implantation de nouvelles activités humaines et la mise en sécurité de celles existantes imposent la mise en œuvre de mesures de prévention.

2. Occupations et utilisations du sol interdites

Sont interdits :

- Le stockage de matières dangereuses ou de produits flottants tels que ceux figurant dans la liste annexée au règlement sauf si le site de stockage est placé hors d'eau et muni d'un dispositif empêchant leur entraînement par les eaux.
- Les décharges d'ordures ménagères, déchets industriels et produits toxiques.
- Toutes implantations nouvelles de constructions nécessaires au bon fonctionnement des secours (pompiers, gendarmerie, PC de coordination de crise, ...).
- La création de sous-sols
- La réalisation de remblais (autres que ceux strictement nécessaires à la mise en œuvre des aménagements autorisés ci-après).
- L'implantation de terrain de camping, de caravaning ou de parc résidentiel de loisirs, ainsi que leur extension sauf si réduction du nombre d'emplacement ou déplacement d'emplacements ou d'équipements vers des zones de moindre aléa
- Toutes occupations, constructions (y compris les constructions nouvelles à usage d'habitation), travaux, dépôts, installations et activités de quelque nature qu'il soit à l'exclusion de celles visées ci-après, soumises à prescriptions.

3. Occupations et utilisations du sol soumises à prescriptions

Les occupations et utilisations du sol suivantes sont, par dérogation à la règle commune, autorisables, à conditions :

- qu'elles n'aggravent pas les risques,
- qu'elles n'en provoquent pas de nouveaux,
- qu'elles ne présentent qu'une vulnérabilité restreinte,
- qu'elles respectent les principes de prévention et de sauvegarde des biens et des personnes,
- qu'elles respectent les prescriptions figurant à la rubrique « PRESCRIPTIONS » ci-dessous.

NB : Dans les zones inondables d'affluents du Tarn, en l'absence de cote PHEC on appliquera une cote + 50 cm par rapport au terrain naturel.

3.1. Aménagements, infrastructures

	Sont autorisés	sous réserve du respect des prescriptions suivantes
3.1.1	Les ouvrages de protection.	Ne pas aggraver les risques par ailleurs.
3.1.2	Les travaux et aménagements hydrauliques destinés à réduire les conséquences du risque d'inondation y compris les ouvrages et les travaux visant à améliorer l'écoulement des eaux et la régulation des flux.	Ne pas aggraver les risques par ailleurs. prendre les dispositions appropriées aux risques créés par ces travaux. Avertir le public par une signalisation efficace.
3.1.3	Les travaux d'infrastructure nécessaires au fonctionnement des services publics, y compris les voiries nouvelles.	Ne pas aggraver les risques par ailleurs. prendre les dispositions appropriées aux risques créés par ces travaux. Avertir le public par une signalisation efficace.
3.1.4	Les équipements techniques de services publics (ouvrages de distribution d'énergie, d'alimentation d'eau potable, d'assainissement, de télécommunication,...)	Ne pas aggraver les risques par ailleurs. Placer les équipements vulnérables ou sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité.
3.1.5	Les ouvrages destinés à assurer le franchissement des cours d'eau par les voies de communication.	Dimensionner ces ouvrages pour permettre le transit des débits correspondant au moins à la plus grosse crue connue.
3.1.6	Les ouvrages liés à la voie d'eau (prises d'eau, passes, micro-centrales, constructions ou installations liées aux loisirs nautiques,...).	Restreindre la vulnérabilité. Ne pas aggraver les risques. Placer les équipements vulnérables ou sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité..

3.2. Constructions nouvelles

	Sont autorisées	sous réserve du respect des prescriptions suivantes
3.2.1	La construction ou l'aménagement d'accès de sécurité extérieurs (plates-formes, voiries, escaliers, passages hors d'eau, etc.). pour les bâtiments destinés à recevoir du public.	Permettre l'évacuation des personnes (valides, handicapées ou brancardées), de façon autonome ou avec l'aide des secours.
3.2.2	La construction de bâtiments nouveaux à usage d'habitation, d'activité ou recevant du public.	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux.
3.2.3	La construction de bâtiments nouveaux ayant vocation à héberger ou accueillir un nombre important de personnes (enseignement, soin, santé).	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux. Mettre en œuvre un plan de secours adapté.

3.2.4	La construction d'abris légers annexes de bâtiments d'habitation existants (abri de jardin, etc.) ou de garage particulier	Ne pas faire l'objet d'une habitation. Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Situer dans l'ombre hydraulique du bâtiment existant. N'autoriser qu'une seule construction de ce type par unité foncière à compter de l'approbation du PPR.
3.2.5	Les équipements de loisirs et les locaux techniques ou sanitaires, nouveaux ou complétant des activités existantes (terrain de sport, vestiaire, tribune,...) ou de l'habitat existant (piscine de particuliers).	Ne pas occuper en permanence. Situer le plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle) Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux.
3.2.6	Les constructions et installations directement liées à la pratique du jardinage à caractère familial ou ouvrier	Limiter l'emprise au sol à 10 m² par parcelle d'usage.
3.2.7	Les constructions de bâtiments nouveaux d'activité, de stockage ou d'élevage, liés à l'exploitation agricole.	Implanter dans le sens d'écoulement des eaux. Placer les produits polluants au-dessus des PHEC. Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Stocker les matériaux flottants au-dessus des PHEC.
3.2.8	Les serres résistantes au phénomène hydraulique..	Permettre la transparence hydraulique (cotés relevables). Implanter dans le sens d'écoulement des eaux. Placer les équipements techniques au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité.
3.2.9	Les cuves et les silos.	Implanter dans le sens d'écoulement des eaux. Ancrer solidement au sol. Disposer un cuvelage étanche jusqu'aux PHEC, pour les matières polluantes.
3.2.10	La construction de piscines.	Positionner les margelles au niveau du terrain naturel Indiquer la position de l'ouvrage par un marquage visible au dessus des PHEC.
3.2.11	Les nouvelles clôtures.	Permettre la transparence hydraulique.

3.3. Constructions existantes

	Sont autorisées	sous réserve du respect des prescriptions suivantes
3.3.1	Les travaux usuels d'entretien, de réparation et de gestion courants des bâtiments existants implantés avant l'approbation du PPR (traitement des façades, réfection des toitures,...).	Ne pas aggraver les risques. Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Ne pas augmenter l'emprise au sol du bâtiment.
3.3.2	La reconstruction sur une emprise au sol équivalente ou inférieure, de tout édifice détruit par un sinistre	Reconstruire au-dessus des PHEC. Ne pas augmenter la population exposée par création de logements supplémentaires. Implanter dans le sens d'écoulement des eaux.
3.3.3	L'extension des habitations existantes	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (si impossibilité fonctionnelle, l'extension sera autorisée si niveau refuge d'au moins 20m² SHON). Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante.
3.3.4	L'extension des constructions annexes d'habitation (abris de jardins, garages, ...).	Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante.
3.3.5	Les travaux de démolition de construction	Ne pas augmenter la vulnérabilité d'autres sites ou bâtiments (une étude d'ensemble devra être fournie pour le démontrer).
3.3.6	L'extension des bâtiments ayant vocation à héberger ou à accueillir, à titre temporaire ou permanent, un nombre important de personnes ou de personnes vulnérables (soin, santé, enseignement).	Situer le premier plancher et les équipements sensibles au-dessus des PHEC. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Mettre en œuvre un plan de secours adapté.
3.3.7	L'extension des établissements recevant du public et des bâtiments à usage artisanal, commercial ou industriel.	Situer le premier plancher et les équipements sensibles au-dessus des PHEC. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante.
3.3.8	L'extension des bâtiments de sport et de loisirs.	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle et présence d'un niveau refuge). Situer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Ne pas augmenter l'emprise au sol de plus de 20% du bâtiment existant, dans la limite du tiers de la superficie totale de la parcelle. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante.

3.3.9	L'extension de bâtiments à usage agricole.	Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante. Placer les produits polluants au-dessus des PHEC. Placer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité.
3.3.10	L'extension des constructions existantes pour réaliser des locaux sanitaires ou techniques lorsque cette extension répond à une mise en conformité avec des normes en vigueur.	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle et présence d'un niveau refuge). Situer les équipements sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par tout dispositif assurant l'étanchéité. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante.
3.3.11	L'extension des constructions techniques d'intérêt général (station de pompage, transformateur électrique, ...), lorsque le projet nécessite la proximité immédiate des installations initiales qui ne peuvent être déplacées pour des motifs d'ordre technique.	Situer le premier plancher et les équipements sensibles au-dessus des PHEC. Implanter dans l'ombre hydraulique de la construction existante.
3.3.12	La surélévation des constructions existantes permettant de réduire leur vulnérabilité.	Sans objet.
3.3.13	Le changement de destination et les aménagements internes des constructions existantes	Situer le premier plancher au-dessus des PHEC (sauf impossibilité fonctionnelle et présence d'un niveau refuge). Ne pas augmenter l'emprise au sol et la vulnérabilité de la construction.

3.4. Utilisations des sols

	Sont autorisées	**sous réserve du respect des prescriptions suivantes**
3.4.1	L'aménagement de places de stationnement collectif de type public ou privé	Indiquer l'inondabilité de façon visible pour tout utilisateur. Prévoir un système d'interdiction de l'accès et d'évacuation rapide de tous les véhicules en cas d'annonce de crue. Ne pas nuire à l'écoulement ni au stockage des eaux. Garder les surfaces perméables.
3.4.2	L'aménagement de parcs, de jardins, de terrains de sports ou de loisirs (y compris les locaux indispensables tels que vestiaires, sanitaires, buvettes, etc.)	Ne pas nuire à l'écoulement ni au stockage des eaux. Ne pas faire l'objet d'un hébergement temporaire ou permanent.
3.4.3	Les plantations d'arbres à haute tige, espacé de plus de 4 m	Élaguer régulièrement jusqu'à la hauteur de référence. Utiliser des essences à feuilles caduques et à enracinement non superficiel.
3.4.4	Les activités et utilisations agricoles traditionnelles telles que pacages, prairies de fauche, cultures, etc.	Ne pas aggraver les risques.
3.4.5	L'exploitation forestière est autorisée	Ne pas aggraver les risques, y compris du fait des modes de débardage utilisés.
3.4.6	Les réseaux d'irrigation et de drainage.	Ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux. Installer du matériel démontable.
3.4.7	L'exploitation et l'ouverture des gravières, ainsi que les stockages de matériaux associés	Démontrer l'absence d'impact négatif mesurable par une étude hydraulique. définir les mesures compensatoires nécessaires. Respecter les réglementations relatives aux installations classées et aux travaux soumis à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau.

AIRES D'ACCUEIL DES GENS DU VOYAGE

REGLEMENT POUR TOUTES LES ZONES

La loi n°2000-614 du 5 juillet 2000 relative à l'accueil et l'habitat des gens du voyage, prévoit la mise en œuvre dans chaque département d'un dispositif d'accueil des gens du voyage.
Cette loi a pour objectif de permettre aux gens du voyage itinérants de séjourner dans des lieux d'accueil dans des conditions décentes.

Le décret n°2001-569 du 29 juin 2001 applicable et la circulaire UHC/IUH1/12 n °2001-49 du 5 juillet 2001 fixent les normes techniques applicables aux aires d'accueil des gens du voyage. Ces normes techniques concernent l'aménagement et la gestion de ces aires d'accueil aussi bien, en termes de localisation, d'aménagement que d'entretien.

A l'image de la création des campings, la création d'aires d'accueil des gens du voyage est interdite en zones inondables.

Toutefois, compte tenu de l'ensemble des contraintes fixées par la réglementation spécifique, une dérogation peut être accordée lorsqu'il n'existe pas de possibilité d'implanter l'aire d'accueil des gens du voyage en dehors des zones inondables.

Sous réserve de justification, une autorisation peut alors être accordée pour la création de cette aire d'accueil des gens du voyage selon les conditions suivantes :
- en zone d'aléa faible uniquement (moins de 50 cm)
- en zone urbanisée
- un plan de secours communal adapté prévoit la gestion de cette aire en période de crue

D'autre part, comme pour les campings l'extension d'aires d'accueil déjà existantes en zones inondables d'aléa moyen ou fort ou encore d'aléa faible et non urbanisée doit viser une réduction de la vulnérabilité :
- pas d'augmentation du nombre d'emplacement (capacité d'accueil)
- déplacement des emplacements et des équipements vers des zones de moindre aléa

STATIONS D'EPURATION

REGLEMENT POUR TOUTES LES ZONES

Le principe de non constructibilité en zone inondable, d'ouvrages techniques du service de l'assainissement (station de traitement des eaux usées) a été fixé, dans le cadre de la **loi sur l'eau de 1992**, par arrêté du 22 juin 2007 – article 13 :
"Les stations d'épuration ne doivent pas être implantées dans des zones inondables, sauf en cas d'impossibilité technique. Cette impossibilité doit être établie par la commune ainsi que la compatibilité du projet avec le maintien de la qualité des eaux et sa conformité à la réglementation relative aux zones inondables, notamment en veillant à maintenir la station d'épuration hors d'eau et à en permettre son fonctionnement normal."

Dans ce cas, le maître d'ouvrage doit effectuer **une demande de dérogation** à ce principe auprès des services de l'Etat (M.I.S.E.), **en amont d'une demande d'autorisation de construire** (CU ou PC).

Selon le projet envisagé :
- Créations de stations d'épuration (hors zone d'aléas forts ou très forts)
- Extension de capacité (avec ou sans amélioration du traitement) des stations d'épuration sur même site que les ouvrages existants en zone inondable (tout aléa)
- Modernisation ou amélioration du traitement des stations d'épuration existantes en zone inondable (tout aléa) sans augmentation de capacité,

Le dossier de demande de dérogation doit comprendre les éléments ou documents justificatifs adaptés (MISE).

En cas de réalisation sur site inondable, des dispositions obligatoires concourant à la réduction de la vulnérabilité sont à mettre en œuvre :
- Dispositions garantissant le maintien en état de fonctionnement normal des ouvrages (mise hors d'eau des équipements électriques, définition des mesures de sauvegarde relatives à la sécurité des personnes, clapets anti-retour, ...).

Pour les stations existantes, ces dispositions s'appliquent aux ouvrages nouvellement créés. Pour les extensions, elles s'étendent aux ouvrages nécessaires au bon fonctionnement de la nouvelle filière.
- Dispositions évitant la pollution du milieu naturel en cas de crue (mise hors d'eau des nouveaux ouvrages, ...)
- Dispositions garantissant la pérennité des ouvrages en cas de crue (protection des ouvrages, lestage, ...)
- Dispositions limitant les obstacles à l'écoulement des eaux
- Dispositions évitant une aggravation du risque de mise en charge du réseau de collecte.

Toutes ces mesures sont définies dans le cadre de l'instruction du dossier de demande de dérogation auprès de la MISE.

4. MESURES DE PRÉVENTION, DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE

Les mesures de prévention et de sauvegarde ont pour objectif :
- la réduction de la vulnérabilité des biens et activités existants et futurs ;
- la limitation des risques et des effets ;
- l'information de la population ;
- de faciliter l'organisation des secours.

Il s'agit de mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques ou qui incomberont aux particuliers concernés.

4.1. Organisation des secours

Il est imposé dans **un délai d'un an** à compter de l'approbation du PPR, qu'un plan d'alerte et de secours soit établi pour l'ensemble des zones réglementées (y compris les zones de crue historique) par la municipalité en liaison avec les Services de Secours et les Services de l'Etat.

Il précisera notamment :
- Les modalités d'information et d'alerte de la population ;
- Le protocole de secours et d'évacuation des établissements sensibles (cliniques, maisons de retraite, établissements scolaires, ...) ;
- Les mesures de mise en sécurité et d'évacuation des parkings souterrains ;
- Un plan de circulation et déviations provisoires ainsi que d'évacuation des rues.

4.2. Pour les établissements sensibles existants en zone inondable

a) Sont obligatoires dans **un délai de réalisation d'un an** à la date d'approbation du PPR

pour les établissements sensibles (enseignement, soin, santé, secours, voir annexe 2) la réalisation d'une étude de vulnérabilité spécifique dans le but de définir les adaptations techniques et les mesures envisageables pour réduire la vulnérabilité des personnes et les dommages au bâti et aux biens.

Ces mesures de réduction de la vulnérabilité doivent permettre, si les mesures d'alerte et d'évacuation (précisées ci-dessus en 4.1) étaient défaillantes, de mettre à l'abri (niveau refuge au-dessus des PHEC) les occupants des établissements sensibles et de les évacuer dans les meilleurs conditions de sécurité (cheminement hors d'eau, accès des secours,...). Ces mesures concernent également la résistance du bâtiment (stabilité des fondations, résistance des façades directement exposées à la crue, ...) à l'effet d'une crue importante et la mise à l'abri des équipements nécessaires au bon fonctionnement de l'établissement.

b) Sont obligatoires dans **un délai de réalisation de cinq ans** à la date d'approbation du PPR

pour les établissements sensibles situés en zones d'aléa fort, la mise en œuvre des mesures définies par l'étude de vulnérabilité spécifique prescrite ci-dessus.

4.3. Pour les biens et pour les activités existantes en zone inondable

a) Sont obligatoires dans **un délai de réalisation de cinq ans** :

La mise hors d'eau de tout stockage de produits dangereux. La liste de ces produits est fixée par la nomenclature des installations classées et la réglementation sanitaire départementale.

La mise en place de dispositifs visant à empêcher la dispersion d'objets ou de produits dangereux, polluants ou flottants, tels que cuve à gaz ou mazout.

La mise hors d'eau ou l'étanchéité des dispositifs permettant un fonctionnement autonome (groupes électrogènes par exemple).

b) Sont prescrites les mesures de réglementations suivantes :

En cas de réfection ou de remplacement, les menuiseries, portes, fenêtres, revêtements (sols et murs), protections phoniques et thermiques, situées en-dessous de la cote de référence, doivent être réalisés avec des matériaux insensibles à l'eau ou protégés par un traitement spécifique.

Lors de toute réfection importante, reconstruction totale ou partielle de tout ou partie d'édifice, les prescriptions applicables aux constructions neuves s'appliquent. Toutefois, elles ne s'appliquent pas aux travaux usuels d'entretien et de gestion normaux des biens et activités implantés antérieurement à la publication du présent document.

Les piscines existantes devront être dotées dans **un délai de deux ans** d'un système de balisage visible au-dessus de la cote de référence.

4.4. Recommandations pour les biens et pour les activités existantes en zone inondable

L'objectif de ces recommandations est de permettre aux habitants et aux activités déjà existantes mais situés en zone inondable de poursuivre l'occupation normale des locaux en prenant des dispositions permettant de limiter les dégradations éventuelles.
Les travaux ou dispositifs de protection suivants sont recommandés :

- Installation de dispositifs destinés à assurer l'étanchéité des parties des bâtiments situées sous les PHEC (obturation des ouvertures, relèvement des seuils, ...)
- Il est recommandé de doter chaque construction d'un dispositif de coupure des réseaux techniques (électricité, gaz, eau) placé au-dessus des PHEC, dont il sera fait usage en cas de crue et qui isolera la partie de la construction située au-dessous de la crue de référence.
- Les compteurs électriques, les chaudières individuelles et collectives doivent être positionnées au-dessus des PHEC ou être protégés par tout dispositif assurant l'étanchéité.
- Dans les propriétés bâties, il sera maintenu une ouverture de dimensions suffisantes, pour permettre l'évacuation des biens déplaçables situés au-dessous des PHEC.
- Pendant la période propice aux crues, il est recommandé d'assurer le remplissage maximum des citernes enterrées afin de les lester.

- Il est recommandé que soit assuré un entretien suffisant des fossés et réseaux d'évacuation des eaux pluviales.
- Dans le cas des plantations de haies ou d'arbres, il est recommandé de s'assurer un conseil technique (chambre d'agriculture, MISE, etc.) quant au choix des essences et des implantations à adopter.

En outre, il est recommandé aux habitants des zones inondables, quel que soit le niveau de l'aléa, d'examiner toutes les possibilités de mise hors d'eau rapide des équipements sensibles.

b) Mesures d'intérêt collectif : responsabilités et recommandations liées à l'entretien des cours d'eau

Responsabilités en matière d'entretien des cours d'eau :

Pour le Tarn (cours d'eau domanial), l'Etat est propriétaire du Domaine Public Fluvial jusqu'au plenissimum flumen (point de premier débordement). Il est responsable de l'entretien des chenaux de navigation (absents de la zone d'étude) et du libre écoulement des eaux. L'Etat a une politique de suppression des embâcles et des atterrissements dans les zones qui le nécessitent.

Pour les affluents les riverains en tant que propriétaires des berges et du lit (jusqu'à l'axe de la rivière) doivent assurer le libre écoulement des eaux.

La Police de l'Eau (service de l'Etat) a la charge de vérifier que le libre écoulement des eaux est bien assuré. Au demeurant, le Maire au titre de la police municipale (Code général des collectivités publiques) peut également intervenir pour veiller à ce que l'entretien du lit du cours d'eau soit bien réalisé.

A noter qu'en matière de travaux de protection, la loi du 16 septembre1807 stipule que les travaux sont à la chae du propriétaire. Toutefois, les collectivités peuvent se substituer aux riverains et leur demander une participation financière au titre de l'article 31 de la loi sur l'eau.

L'Etat participe au financement des éventuels travaux de protection pris en charge par les collectivités à hauteur de 20% de l'investissement, mais d'autres subventions sont possibles auprès de l'Europe, du Département et de la Région.

Recommandations liées à l'entretien des cours d'eau :

- entretien des ouvrages de protection et des ouvrages hydrauliques par les riverains ou par les collectivités publiques s'y substituant,
- curage régulier des fossés et canaux par les propriétaires ou collectivités publiques s'y substituant.
- entretien régulier de la végétation rivulaire par les riverains ou par les collectivités publiques s'y substituant, notamment :
  - le débroussaillage (coupe des ronces, lianes, arbustes, arbrisseaux....) dans les secteurs fréquentés par le public et en bas de berge pour rétablir, si nécessaire, la section d'écoulement. Le débroussaillage systématique doit être évité (appauvrissement du milieu, élimination des jeunes arbres qui pourraient remplacer à terme les vieux sujets, rôle important d'abri pour la faune...)
  - la coupe sélective des arbres en berge (arbres penchés, sou-cavés, etc...) risquant de générer des embâcles ou obstacles à l'écoulement des eaux.

  - l'élagage des branches basses ou d'allègement (conservation des arbres penchés, etc.).
- surveillance et entretien périodique ou particulier, après chaque phénomène pluviométrique important ayant entraîné une crue.

4.5. Prescriptions pour les constructions et installations nouvelles en zone inondable

Les prescriptions réglementaires définies dans le règlement sont opposables après approbation du PPR à tout type d'utilisation et d'occupation du sol et à toute nouvelle construction.
Elles ont un caractère obligatoire.

- Le plancher bas de la construction se situera au minimum au-dessus des PHEC, sauf pour les abris légers, les garages (extérieurs ou intégrés aux constructions) et les annexes des bâtiments d'habitation n'accueillant pas de population permanente.
- Les constructions et installations doivent être fondées dans le bon sol de façon à résister à des affouillements, à des tassements ou à des érosions localisées.
- Les réseaux électriques et les matériels électriques, électroniques, micromécaniques et appareils de chauffage, seront équipées d'un dispositif de mise hors service automatique, seront placés au minimum au-dessus des PHEC ou seront protégés par tout dispositif assurant l'étanchéité.
- Dans le cas de constructions, reconstructions, extensions, l'édification sur vide sanitaire sera préférée aux remblais (les sous-sols sont interdits), et les surfaces perpendiculaires à l'écoulement des eaux seront strictement minimisées. Toute partie de la construction située au-dessous de la crue de référence sera réalisée dans les conditions suivantes :
  - l'isolation thermique et phonique utilisera des matériaux insensibles à l'eau ;
  - les matériaux putrescibles ou sensibles à la corrosion seront traités avec des produits hydrofuges ou anti-corrosifs ;
  - les revêtements de sols et murs et leurs liants seront constitués de matériaux non sensibles à l'action de l'eau.
- Les sous-sols sont interdits.
- Le mobilier d'extérieur, à l'exclusion du mobilier aisément déplaçable, sera globalement ancré ou rendu captif.
- Les aires de stationnement privées ou publics doivent, dans un délai de 6 mois après approbation du PPR, indiquer l'inondabilité de façon visible pour tout utilisateur, et prévoir un système d'interdiction de l'accès et d'évacuation rapide de tous les véhicules en cas d'annonce de crue.
- Les voies d'accès, les parkings, les aires de stationnement de toute nature doivent être arasées au niveau du terrain naturel.
- Les réseaux d'eau pluviale et d'assainissement seront étanches et équipés de clapets anti-retour.
- Les citernes enterrées seront lestées ou fixées solidement.
- Les citernes extérieures seront fixées solidement au sol support, lestées et équipées de muret de protection au minimum à hauteur des PHEC.
- Le stockage des produits polluants ou sensibles à l'eau devra être réalisé dans un récipient étanche et lesté ou fixé pour qu'il ne soit pas emporté par la crue. A défaut, le stockage sera effectué au minimum au-dessus des PHEC.

4.6. Pour les réseaux publics en zone inondable

Les parties inférieures des réseaux d'assainissement et pluvial pouvant être mises en charge, les tampons seront verrouillés.

Si le réseau public d'assainissement est existant, le raccordement au réseau public est obligatoire (article L33 du Code la Santé Publique), les regards de branchements doivent être étanches dès la construction. La mise en place de système d'assainissement autonome est interdite.

En l'absence de réseau public d'assainissement, pour les occupations du sol admises, l'installation d'assainissement autonome devra être conforme aux termes de l'arrêté du 6 mai 1996 relatif aux prescriptions applicables aux systèmes d'assainissement non collectif.
Les postes électriques moyenne et basse tension seront mis hors d'eau et facilement accessibles en cas d'inondation.

4.7. Information préventive

L'information préventive doit consister à renseigner les populations sur les risques majeurs auxquels elles sont exposées tant sur leur lieu de vie, de travail et de vacances.

En cas de risque, conformément à la loi du 22 juillet 1987, le citoyen doit être informé sur les risques qu'il encourt et sur les mesures de sauvegarde qui peuvent être mises en œuvre.

Il appartient à la municipalité de faire connaître à la population les zones soumises à des inondations et des mouvements de terrain ainsi que l'intensité du risque par les moyens à sa disposition.

Cette information portera au minimum sur :
- L'existence du risque inondation, avec indications de ses caractéristiques (hauteur d'eau notamment) ;
- La modalité de l'alerte ;
- Les numéros d'appel téléphonique auprès desquels la population peut s'informer avant, pendant et après la crue (mairie, préfecture, centre de secours, gendarmerie, ...) ;
- La conduite à tenir.

Elle fera l'objet d'un affichage dans les locaux recevant du public, mentionnant la nature du risque, la modalité d'alerte et la conduite à tenir.

5. ANNEXES

ANNEXE 1

Liste non exhaustive des produits et matières dangereux ou flottants
Des équipements sensibles à l'eau

Matières et produits dangereux :
- ✓ Acides divers (nitriques, sulfuriques, ...) ;
- ✓ Détergents divers ;
- ✓ Pétrole et ses dérivés sous forme gazeuse ou liquide ;
- ✓ Calcium, sodium, potassium, magnésium, soufre, phosphore et leurs produits dérivés ;
- ✓ Acétone, ammoniaque et leurs produits dérivés ;
- ✓ Produits cellulosiques ;
- ✓ Produits pharmaceutiques ;
- ✓ ...

Produits flottants :
- ✓ Pneus ;
- ✓ Bois et meubles (grumes, bois scié, ...) ;
- ✓ Automobiles et produits de récupération ;
- ✓ Cuves ou citernes ;
- ✓ Autres produits flottants volumineux ;
- ✓ ...

Équipements techniques de service public :
- ✓ Distribution d'énergie (transformateur, ...) ;
- ✓ Alimentation d'eau potable (pompage, ...) ;
- ✓ Assainissement collectif ;
- ✓ Télécommunication (commutateur, relais, ...) ;
- ✓ ...

Équipements sensibles à l'eau :
- ✓ Compteurs électriques ;
- ✓ Chaudières individuelles ou collectives ;
- ✓ Machineries d'ascenseur ou de monte-charge ;
- ✓ Électroménagers ;
- ✓ Pompes et filtres de piscine ;
- ✓ ...

ANNEXE 2

Terminologie et définitions

Aléa fort : hauteur d'eau > 1 m. ou vitesse > 0.50 m. (voir schéma en annexe 3).

Clôture transparente hydrauliquement : clôture ajourée (constituée de grillage) de 1,50 m de hauteur totale et pouvant comporter un muret d'assise de 0,40 m (hauteur maximale). L'écartement entre poteau ne pourra être inférieure à 2,50 m. (voir schéma en annexe 3).

Crue : Augmentation plus ou moins brutale du débit et par conséquent de la hauteur d'un cours d'eau pouvant avoir pour effet de le faire déborder de son lit. La crue est généralement due à des averses de pluie plus ou moins importantes.

Crue de référence : correspond à la plus forte crue connue (voir PHEC) ou dans le cas où elle serait plus faible que la crue centennale, cette dernière. A titre d'exemple, pour la Garonne dans le département de la Haute-Garonne, la crue de référence est en générale celle de 1875.

Dent creuse : (voir annexe 3).

Emprise au sol : projection au sol de la surface construite sans tenir compte du nombre de niveau de la construction.

Établissements sensibles : sont considérés comme « établissements sensibles » toutes constructions d'enseignement de soin et de santé accueillant de façon permanente ou provisoire un public plus vulnérable (enfants, personnes âgées ou handicapées) et toutes constructions nécessaires au bon fonctionnement des secours (pompier, gendarmerie, PC de coordination de crise, ...).

Equipements sensibles : réseaux électriques, appareils électromécaniques, chaudières, biens de valeur, etc, sensibles à l'eau.

Exploitation agricole : L'exploitation agricole est une entité comprenant :
- la propriété foncière, bâtie ou non bâtie, constituée d'un ou plusieurs terrains contigus ou non ;
- les bâtiments d'habitation, d'élevage, de stockage de matériel ou de fourrage, de serres ou de constructions légères, de silos, de cuves, ...

Impossibilité fonctionnelle : Elle doit être dûment justifiée par la fourniture d'une notice explicative. Le pétitionnaire doit expliquer en quoi il n'est pas possible pour des raisons fonctionnelles (structurelles, respect de normes particulières, etc.) de prévoir le premier plancher au-dessus des PHEC.

Niveau refuge : La zone refuge est une surface protégée accessible de l'intérieur par les occupants du local et accessible de l'extérieur pour les secours. Elle doit être adaptée par le pétitionnaire en fonction des personnes et aussi des biens à protéger. Pour une habitation, sa surface minimum est de 20 m². Pour un bâtiment d'activités ou un ERP, elle est au minimum de 20 m² mais peut être étendue à raison de 6 m² + 1m² / personne lorsque le bâtiment a une capacité d'accueil supérieure à 15 personnes. Sa hauteur doit être suffisante, soit 1,80 m, pour permettre la mobilité des personnes présentes. La zone refuge est attachée à chaque entité d'un bâtiment (un logement, un commerce, etc.), autrement dit, il n'y a pas de zone refuge « collective ».

Ombre hydraulique : (cf. schéma et définition en annexe 3).

Parcelle d'usage : Lot issu du découpage de la surface affectée à la pratique du jardinage ouvrier et confié à un usager.

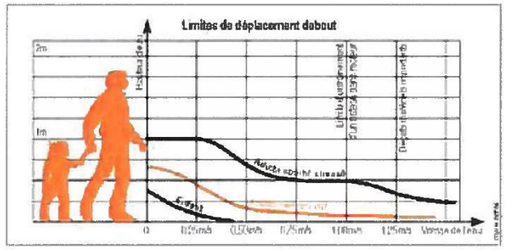
PHEC : Plus Hautes Eaux Connues relevées historiquement.

Premier plancher au-dessus des PHEC : Le plancher bas de la construction se situera au minimum au-dessus des PHEC, sauf pour les abris légers, les garages (extérieurs ou intégrés aux constructions) et les annexes des bâtiments d'habitation n'accueillant pas de population permanente.

SHOB : Surface Hors Oeuvre Brute égale à la somme des surfaces de plancher de chaque niveau de la construction. Elle est constituée des niveaux suivants :
- les rez-de-chaussée et tous les étages (y compris ceux des constructions non fermées de murs telles que des hangars par exemple)
- tous les niveaux intermédiaires, tels que mezzanines et galeries
- les combles et les sous-sol, aménageables ou non; les toitures-terrasses, accessibles ou non.

ANNEXES 3 - SCHEMAS

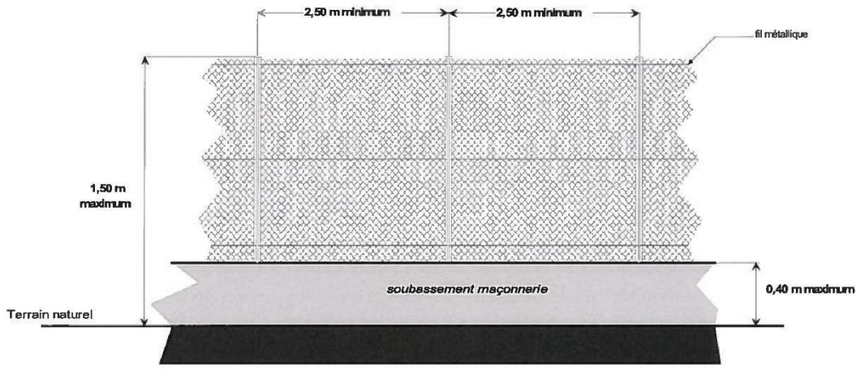
CAPACITE DE DEPLACEMENT EN ZONE INONDEE



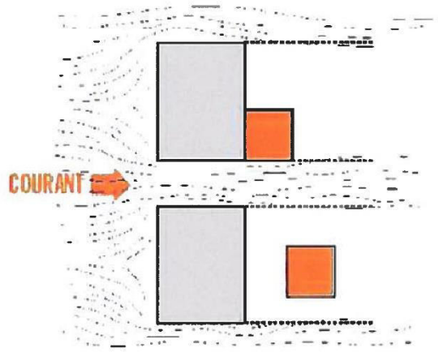
L'aléa est considéré comme fort au regard de la crue de référence lorsque la hauteur d'eau dépasse 1m. (sans vitesse)
Toute fois, certaines zones où la hauteur d'eau est inférieure à 1m. doivent être considérées en aléa fort si elles comportent un chenal préférentiel d'écoulement des eaux, où les vitesses, sans pouvoir être prévues avec précision, peuvent être fortes, cas des crues torrentielles par exemple.

Hauteur / Vitesse	Inférieure à 0.50m	Comprise entre 0.50m et 1m	Supérieure à 1m
Inférieure à 0.50m/s	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
Supérieure à 0.50m/s	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

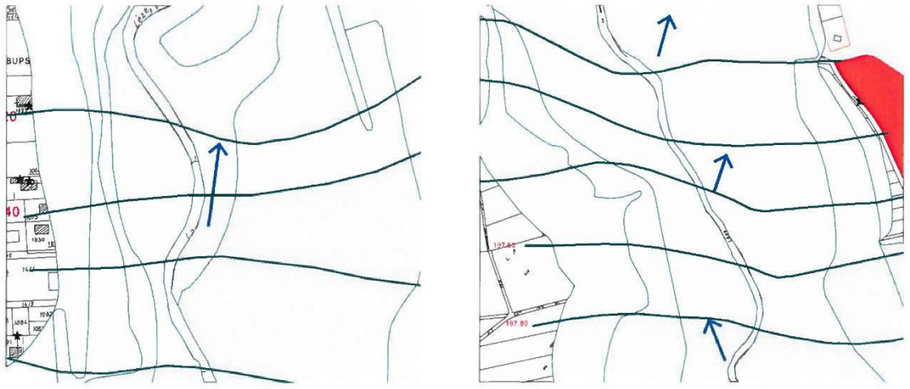
CLOTURE HYDRAULIQUEMENT TRANSPARENTE



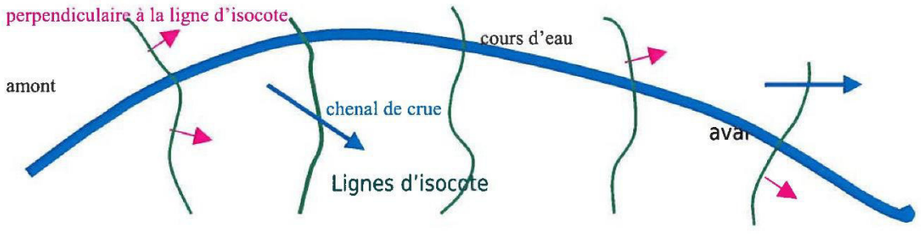
OMBRE HYDRAULIQUE



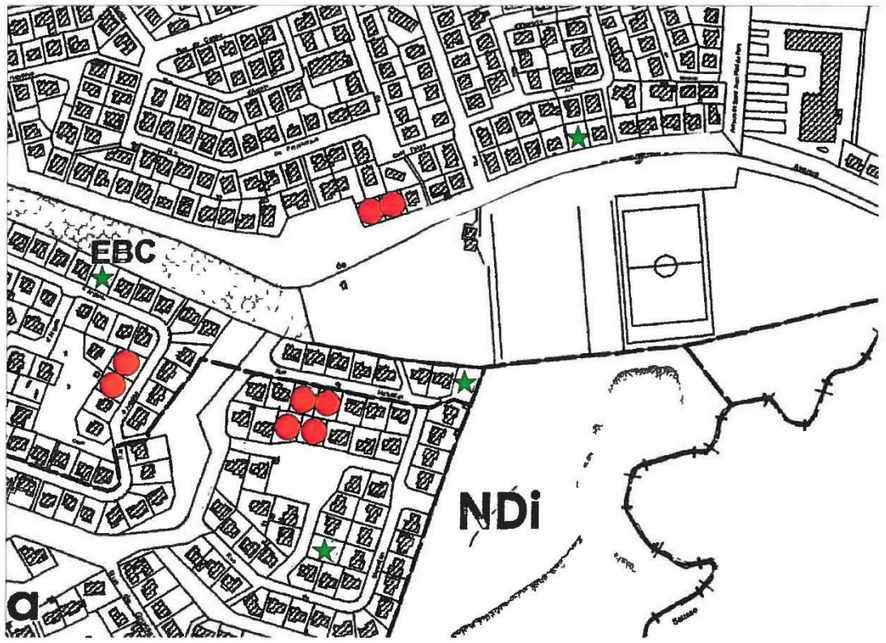
(11) **Ombre hydraulique :** situé, pour l'écoulement des eaux, dans la continuité du bâti sans y être forcément attenant (en amont ou en aval du bâtiment).



Le sens d'écoulement des eaux est considéré comme parallèle au cours d'eau ou, lorsque l'on en dispose, perpendiculaire à la ligne d'isocote de référence reportée sur la carte des aléas, sauf indication chenal de crue.



DENT CREUSE



La dent creuse est une parcelle ou une unité foncière (ensemble de parcelles appartenant à un même propriétaire), non bâtie, entourée de parcelles bâties ou de voirie(s) existante(s) à la date d'approbation du PPR.
Une seule construction individuelle à usage d'habitation (soit un seul logement) peut être autorisée sur cette unité foncière, ce qui exclut la possibilité de construire sur des parcelles divisées postérieurement à cette date.

★ Lorsqu'une seule parcelle ou unité foncière n'est pas construite :
- Si elle est entourée de parcelles bâties et de voiries, il s'agit d'une dent creuse.
- Si elle est entourée de parcelles bâties et en limite d'une voirie ou d'une zone inconstructible (zone agricole, zone naturelle, espace boisé classé,…) , il s'agit d'une dent creuse.

● Lorsque plusieurs parcelles ou unités foncières attenantes ne sont pas construites :
- Il ne s'agit pas d'une dent creuse.

ANNEXE 3 : ETUDE HYDRAULIQUE – INGEROP – 23/09/2024

23 septembre 2024

RECONSTRUCTION DU PONT DE MIREPOIX-SUR-TARN

- ETUDE HYDRAULIQUE -

Note technique

IDENTIFICATION

INGÉROP Conseil et Ingénierie
Agence de Aix-en-Provence - Domaine du Petit Arbois - Pavillon Laënnec - Hall B - BP 20056 - F-13545 Aix-en-Provence cedex 4
Tél. : (33)4 42 50 63 00 - N° Siret 489 626 135 00250 - ingerop.aix@ingerop.com - ingerop.fr
Siège Social : 18 rue des deux gares - CS 70081 - F-92563 Rueil-Malmaison Cedex
S.A.S. au capital de 5 800 000 € - R.C.S. Nanterre B 489 626 135 - APE 7112B - Code TVA n° FR 454 896 261 35

GESTION DE LA QUALITÉ

Version	Date	Intitulé	Rédaction	Lecture	Validation
1	11/08/2023	Note technique - validation de la méthodologie	JB	JF	JF
2	07/12/2023	Présentation des résultats phase exploitation	JB	JF	JF
3	06/02/2024	Présentation des résultats phase provisoire	JB	JF	JF
4	23/09/2024	Intégration remarque enrochements	JF	JF	JF

Observations sur l'utilisation du rapport :

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des indications et énonciations d'INGÉROP ne saurait engager la responsabilité de celle-ci.

La société INGÉROP n'est pas responsable de la vérification de la véracité des informations transmises, à l'exception de celles normalement décelables par l'homme de l'art, et celles pour lesquelles le Client a exigé une analyse spécifique.

MAÎTRE D'OUVRAGE

1. SOMMAIRE

2. OBJET DE LA MISSION 5
3. DONNÉES D'ENTRÉE 7
3.1. PPRI DU TARN À MIREPOIX-SUR-TARN ET BESSIÈRES – ETUDE SOGREAH 2008 7
3.2. DONNÉES DE L'HYDROPORTAIL 8
3.3. DONNÉES TOPOGRAPHIQUES / BATHYMÉTRIQUES 10
4. ANALYSE HYDROLOGIQUE 11
4.1. DÉFINITION DES SCÉNARIOS À MODÉLISER 11
4.2. FORMES D'HYDROGRAMMES 11
5. MODÉLISATION HYDRAULIQUE 13
5.1. CONSTRUCTION DU MODÈLE HYDRAULIQUE 13
5.1.1. Type de modèle mis en œuvre et logiciel utilisé 13
5.1.2. Préparation du modèle numérique de terrain 13
5.1.3. Emprise de la zone modélisée et maillage 14
5.1.4. Rugosité 15
5.1.5. Conditions aux limites 15
5.1.5.1. Condition amont 15
5.1.5.2. Condition aval 15
5.2. CALAGE DU MODÈLE 16
5.3. ETAT INITIAL – RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION HYDRAULIQUE 18
5.3.1. Q1930 18
5.3.2. Q10 21
5.3.3. Q100 23
5.4. ETAT PROJET – PHASE EXPLOITATION 23
5.4.1. Intégration de la topographie état projet au modèle 23
5.4.2. Résultats de la modélisation hydraulique 26
A. Q1930 26
B. Q10 30
5.4.3. Conclusion impacts Phase Exploitation 31
5.5. ETAT PROVISOIRE – PHASE CHANTIER 31
5.5.1. Phase chantier pile P2 31
A. MISE HORS D'EAU DU CHANTIER 31
B. INTÉGRATION DE LA TOPOGRAPHIE DANS LE MODÈLE 32
C. RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION HYDRAULIQUE 34
5.5.2. Phase chantier pile P1 41
A. INTÉGRATION DE LA TOPOGRAPHIE AU MODÈLE HYDRAULIQUE 41
B. RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION HYDRAULIQUE 43
5.5.3. Conclusion Phase Chantier 49
A. IMPACTS DES AMÉNAGEMENTS 49
B. AUTRE SCÉNARIO À MODÉLISER 50

C. SCÉNARIO DE RUPTURE DU REMBLAI 50
5.6. PROBLÉMATIQUE D'ÉROSION ET DE STABILITÉ DES BERGES 51

2. OBJET DE LA MISSION

Le volet hydraulique de la reconstruction du pont de Mirepoix-sur-Tarn est l'objet du présent rapport. Le pont se situe en Haute-Garonne (31), entre les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn et s'est effondré le 18 novembre 2019 sous le poids d'un camion.
Au niveau de sa traversée du Tarn, le cours d'eau est large d'environ 100 mètres.

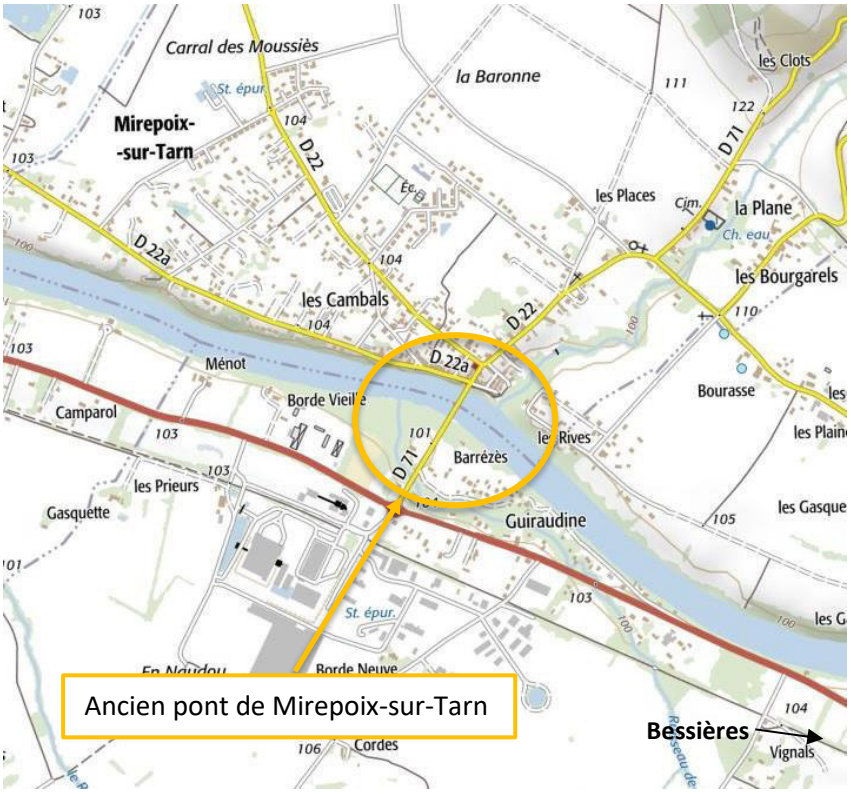


Figure 1 - Localisation du pont effondré de Mirepoix-sur-Tarn

La solution retenue pour la reconstruction de l'ouvrage est un pont bi-poutre mixte à 3 travées, présenté dans la coupe ci-dessous et illustré sur la miniature suivante.

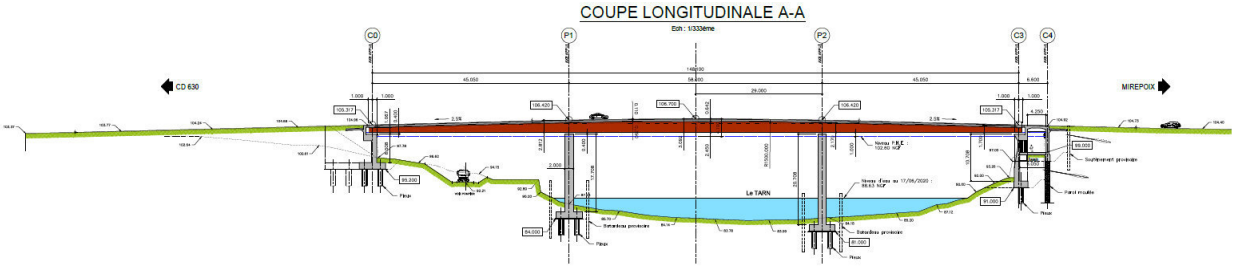


Figure 2 - Coupe de la solution retenue pour la reconstruction du pont

Figure 3 - Photo miniature du pont projeté

Un volet hydraulique est nécessaire à la réalisation de cette étude afin de vérifier la non-aggravation des conditions d'écoulement par rapport à la situation initiale : pas de modification de l'emprise de la zone inondable et absence d'exhaussement significatif de la ligne d'eau.

Plus précisément, l'étude hydraulique a pour objectifs :

- L'optimisation des caractéristiques de l'ouvrage permettant de satisfaire les demandes du règlement du PPRI : assurer le transit des débits correspondant au moins à la plus importante crue connue pour la solution choisie ;
- La caractérisation de l'incidence de l'ouvrage projeté pour différentes crues (crue exceptionnelle, crue de projet et crue courante) sur :
    - La ligne d'eau sous le franchissement ;
    - Les conditions d'écoulement en crue : emprise de la zone inondable, vitesses d'écoulement ;
    - La force tractrice / érosive de l'eau sur les berges et le fond du lit mineur ;
- L'orientation des mesures compensatoires en cas d'incidence et de mise en œuvre du chantier (période de travaux envisageables, modalités de protection des berges en période de chantier et en phase définitive) ;
- L'étude du contexte règlementaire vis-à-vis de la Loi sur l'Eau en vue de la réalisation du Dossier au titre de la Loi sur l'Eau.

Afin de vérifier l'absence d'incidence du projet sur la ligne d'eau et les modalités de préservation de la sécurité de l'ouvrage (affouillement éventuel, vitesses sur les piles des ponts en amont et en aval), une modélisation des écoulements est proposée dans le cadre du projet pour différents types de crue, à l'état initial et pour différents scénarios en phase projet : crues courantes en phase travaux et crues exceptionnelles pour vérification du dimensionnement de l'ouvrage et des éventuelles mesures de protection.

La présente note technique a pour but de présenter la méthodologie choisie et les hypothèses prises pour :

- L'analyse hydrologique, en termes de débits et d'hydrogramme de crue à modéliser ;
- La construction du modèle hydraulique ;
- Le calage du modèle, et les résultats obtenus, en situation avant et après aménagements.

3. DONNÉES D'ENTRÉE

3.1. PPRi du Tarn à Mirepoix-sur-Tarn et Bessières – Etude SOGREAH 2008

Le PPRi du Tarn à Mirepoix-sur-Tarn et Bessières est un document de référence à notre étude. Il a été établi par le bureau d'études SOGREAH et approuvé le 31 décembre 2008.

La note de présentation définit l'événement de référence majeur et historique du Tarn, celui du 3 mars 1930, qui a engendré un débit de pointe à 6 250 m^3/s contre 3 410 m^3/s pour une crue centennale. L'événement de 1930 est associé à une période de retour supposée supérieure à 1 000 ans. Ce débit de pointe sera repris comme référence dans le cadre de cette étude.

Le PPRi présente également les débits d'étiage, les débits ordinaires et les débits de crue du Tarn, enregistrés à la station hydrométrique de Villemur-sur-Tarn, en aval de Mirepoix-sur-Tarn. Ces éléments pourront servir de référence et/ou de comparaison de données disponibles et à utiliser dans l'analyse hydrologique de l'étude.

Le PPRi indique que la période de basses eaux est bien marquée sur le Tarn et s'étale sur les mois de juillet, août et septembre, voire juin et octobre. Les débits d'étiage demeurent cependant soutenus, les débits moyens observables sur ces périodes s'établissent à 45 m^3/s. En période critique, les débits peuvent être nettement plus faibles, à savoir 25 m^3/s environ pour le débit minimum mensuel de période de retour 5 ans (Q_{MNA5}).

Par ailleurs, la valeur du débit moyen annuel s'élève à 160 m^3/s. Plus précisément, le tableau ci-dessous indique les débits moyens mensuels à la station.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Débit moyen (m^3/s) à Villemur	246	347	244	218	186	99,4	52,4	35,9	47,5	90,6	90,6	152

Figure 4 - Débits moyens mensuels enregistrés à la station de Villemur-sur-Tarn (PPRi)

Quant aux débits maximaux instantanés récupérés dans le document, ils sont résumés dans le tableau suivant. Ces débits mettent clairement en évidence l'importance des crues du Tarn.

Période de retour (ans)	Débit (m^3/s)
2	1460
5	1950
10	2225
50	3055
100	3410

Figure 5 - Débits maximaux instantanés enregistrés à la station Villemur-sur-Tarn (PPRi)

Le Tarn a donc un régime hydrologique relativement soutenu, même en termes de débits d'étiage, et présente des débits élevés pour les événements forts.

De plus, les cartes d'aléa du PPRi sur les communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn montrent l'emprise de la zone inondable par l'événement de 1930 et présentent également des cotes de référence sur ce même évènement.

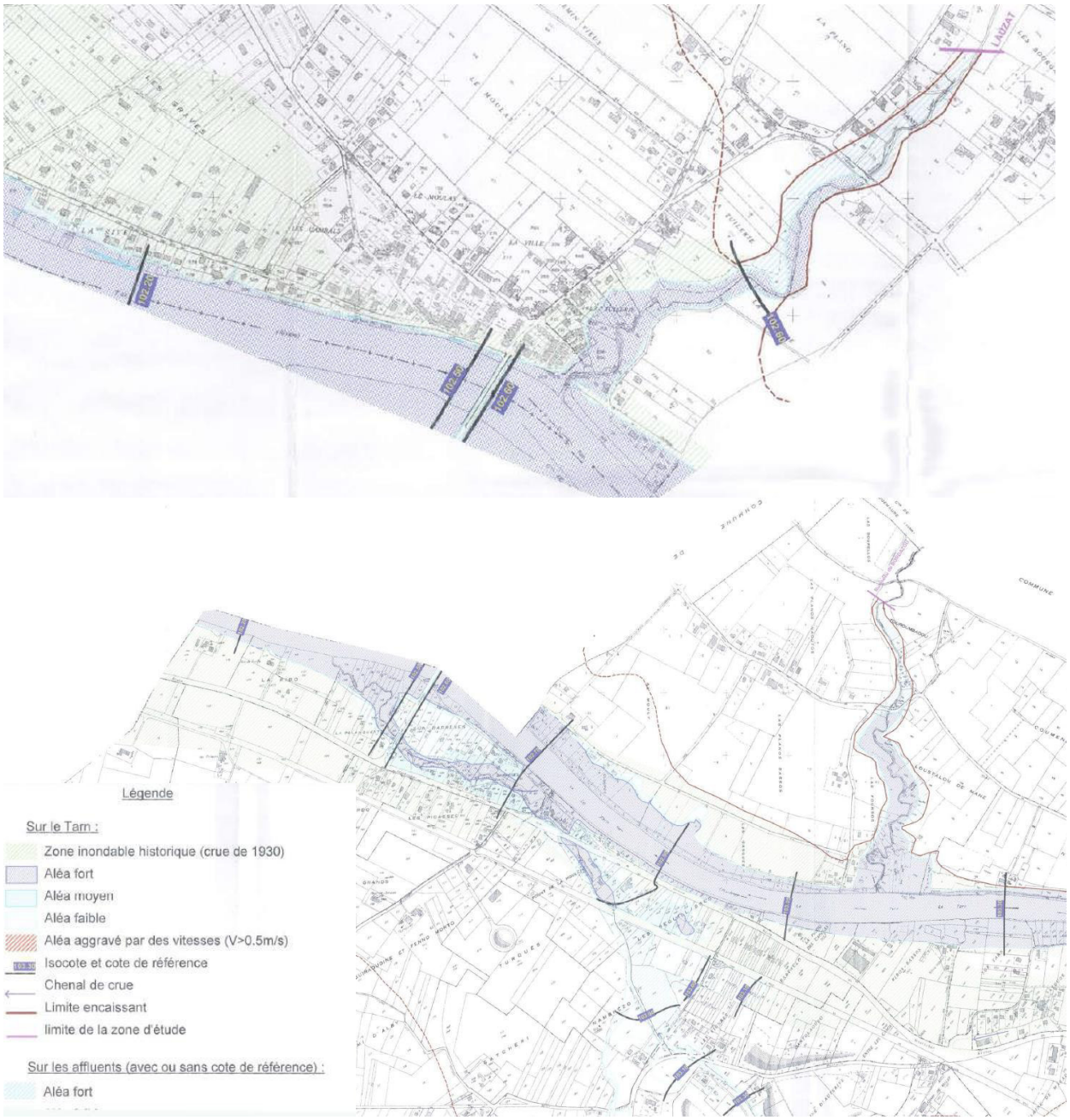


Figure 6 - Cartes d'aléas des communes de Mirepoix-sur-Tarn (haut) et de Bessières (bas) issues du PPRi du Tarn pour l'événement de 1930

3.2. Données de l'HYDROPORTAIL

En termes de données hydrologiques au droit du site d'étude, les analyses statistiques et les séries de mesures à la station hydrométrique de Villemur sur Tarn, référence O4931010, ont été recueillies. Cette station est la plus proche de la zone d'intérêt, elle se situe à environ 10 km en aval de Mirepoix-sur-Tarn. Elle sert de point de contrôle du bassin versant associé, d'une superficie de 9 100 km².

Figure 7 - Localisation de la station hydrométrique de Villemur-sur-Tarn

Les résultats de l'ajustement statistique par la loi de Gumbel concernant les débits instantanés de crue sont disponibles pour différentes périodes de retour.

Nombre de points retenus	46
Biennale (médiane)	1 410 [1 210 ; 1 640]
Quinquennale	2 160 [1 830 ; 2 540]
Décennale	2 650 [2 220 ; 3 140]
Vicennale	3 120 [2 580 ; 3 730]
Cinquantennale	3 720 [3 060 ; 4 490]

Figure 8 - Valeurs de débits ajustées selon des périodes de retour de référence, à la station Villemur-sur-Tarn (Hydroportail)

3.3. Données topographiques / bathymétriques

Plusieurs sources de données topographiques sont disponibles pour cette étude :

- LIDAR RGE Alti de l'IGN qui permettra de représenter précisément le lit majeur. Sa résolution est de 1 m et sa précision altimétrique est de +/- 30 cm.
- Levé topographique et bathymétrique au droit du pont (INGEO, septembre 2021) : semi de points 3D et polylignes 3D sous format AutoCad.
- 11 levés de profils en travers du lit du Tarn, sur 5 km de linéaire (GE infra, avril 2021) sous format AutoCad.
- Topographie de la rampe d'accès au Tarn réalisée pour le démontage du tablier, sous format AutoCad.

Figure 9 - Levés topographiques des profils en travers du Tarn et du semi de points 3D au droit du pont effondré

4. ANALYSE HYDROLOGIQUE

L'analyse hydrologique vise à définir les apports en eau en vue de la modélisation hydraulique, pour simuler les écoulements pour 3 crues, à savoir :

- Une crue fréquente
- La crue décennale
- Une crue de référence du PPRI

4.1. Définition des scénarios à modéliser

Dans un premier temps, il s'agit de proposer des débits de pointe pour chacun de ces scénarios. Dans ce but, l'analyse hydrologique qui a été menée est basée sur l'exploitation des études de référence et des données disponibles sur Hydroportail.

Etant donné que la crue historique de 1930, crue de référence du PPRi, est largement plus importante que la crue centennale du Tarn, la crue de 1930 sera utilisée pour le scénario le plus fort modélisé.

Crue de 1930	Crue centennale
6 250 m^3/s	3 410 m^3/s

De plus, la crue Q10 récupérée à ce jour sur Hydroportail est supérieure à la crue Q10 évaluée sur Hydroportail en date du PPRi (2008). Il est choisi d'utiliser la donnée mise à jour puisqu'elle est jugée plus fiable car plus récente et également plus défavorable (débit supérieur).

Q10 évaluée en 2023	Q10 évaluée en 2008
2 650 m^3/s	2 225 m^3/s

4.2. Formes d'hydrogrammes

Une analyse de la forme des hydrogrammes mesurés à la station hydrométrique a été réalisée, afin d'en faire ressortir une forme « type » d'hydrogramme pour les crues du Tarn au droit de la zone d'étude. Pour cela, les hydrogrammes de 12 crues historiques ont été transformés pour être centrés et réduits :

- Le débit de pointe est aligné temporellement sur zéro.
- Le débit au cours du temps est divisé par sa pointe, ce qui donne un maximum à 1 en t=0.

Les crues récupérées pour cette analyse sont :

- Les crues des 10 derniers plus gros événements enregistrés à la station, allant d'une période de retour de 100 ans à 5 ans. Ces événements sont cités par ordre d'importance :
  - La crue de décembre 1996
  - La crue de novembre 1982
  - La crue de décembre 2003
  - La crue de novembre 1994
  - La crue de décembre 1981
  - La crue de novembre 2014
  - La crue de janvier 1996
  - La crue de novembre 1999
  - La crue d'avril 1993

- La crue d'avril 1989

- Les crues de 2 événements d'ampleur moins importantes ont été ajoutées afin de renforcer cette analyse. Ils présentent respectivement une période de retour 1.8 ans et 1.5 ans :
  - La crue de septembre 1992
  - La crue de février 1976

Ci-dessous est représentée la superposition de ces hydrogrammes. Il en ressort que ces événements ont globalement la même dynamique (forme comparable), témoignant d'une « même » réponse du bassin versant quel que soit le type d'événement.
Une forme typique de la dynamique d'une crue du Tarn a ainsi pu être déterminée (en rouge sur le graphique). Il est proposé d'utiliser cette forme d'hydrogramme « type » pour chaque scénario modélisé. Les caractéristiques de cet hydrogramme sont les suivantes :

- Un temps de montée de crue de 21 heures 30
- Une durée du pic de crue de 5 heures
- Une décrue en plusieurs phases : décrue rapide pendant 14 heures, décrue complète sur environ 6/7 jours

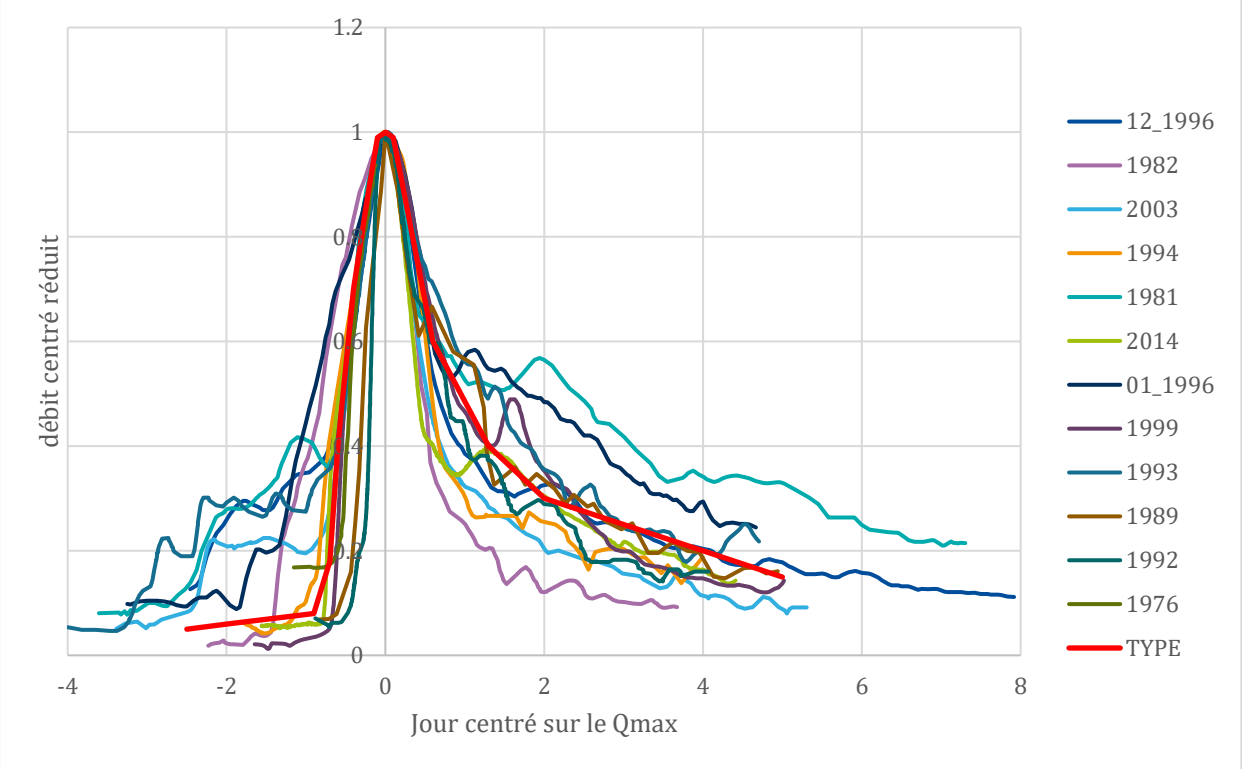


Figure 10 - Analyse hydrologique des crues du Tarn à la station de Villemur-sur-Tarn

5. MODÉLISATION HYDRAULIQUE

5.1. Construction du modèle hydraulique

5.1.1. Type de modèle mis en œuvre et logiciel utilisé

Compte tenu de la présence de deux piles dans la solution retenue de reconstruction du pont et de la volonté de connaître la courantologie au voisinage de l'ouvrage pour en définir la conception, il a été décidé, en concertation avec les Services de l'Etat, de réaliser une modélisation hydraulique bidimensionnelle (2D) des écoulements du Tarn.

Le logiciel HEC-RAS (version 6.3) est adapté pour ce type de configuration et a donc été utilisé.

5.1.2. Préparation du modèle numérique de terrain

Le modèle numérique de terrain (MNT) utilisé pour cette étude a été établi à partir de la concaténation de toutes les données topographiques existantes et réalisées dans le cadre de la mission, tels que présentés en partie 3.3. Il permet ainsi de constituer la description géométrique du lit du Tarn et des champs potentiels d'inondation étudiés, avec une précision particulièrement fine au voisinage du pont.

Etant donné que les données topographiques et bathymétriques représentent l'état actuel, le pont démoli y est intégré.

Figure 11 - Vue aérienne du pont effondré

Ainsi, la bathymétrie a été retravaillée afin de représenter la zone d'intérêt sans le pont démoli et sans son influence, de manière à reconstituer un état « initial ». On remarque en effet que le pont démoli a créé une importante fosse d'érosion en aval, incisant localement le fond de lit. Cette fosse a donc été comblée dans le modèle représentant l'état initial.

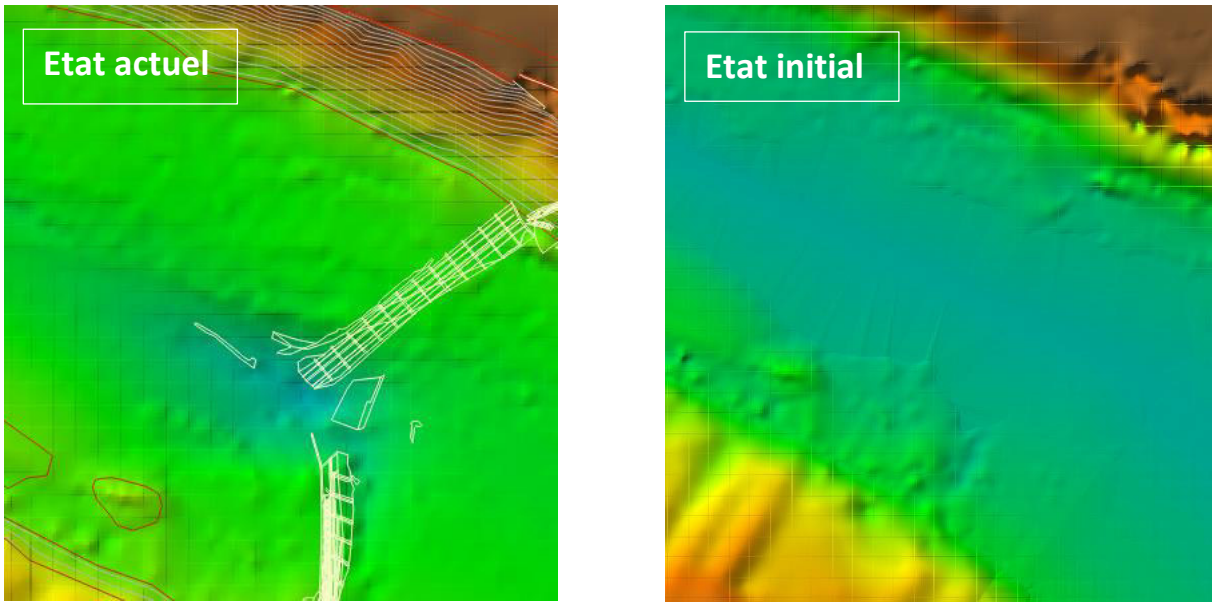


Figure 12 - MNT à l'état actuel (gauche) et à l'état initial retravaillé (droite)

5.1.3. Emprise de la zone modélisée et maillage

Le modèle hydraulique représente le Tarn sur un linéaire d'environ 5.5 km : 3.5 km en amont et 2 km en aval du pont.

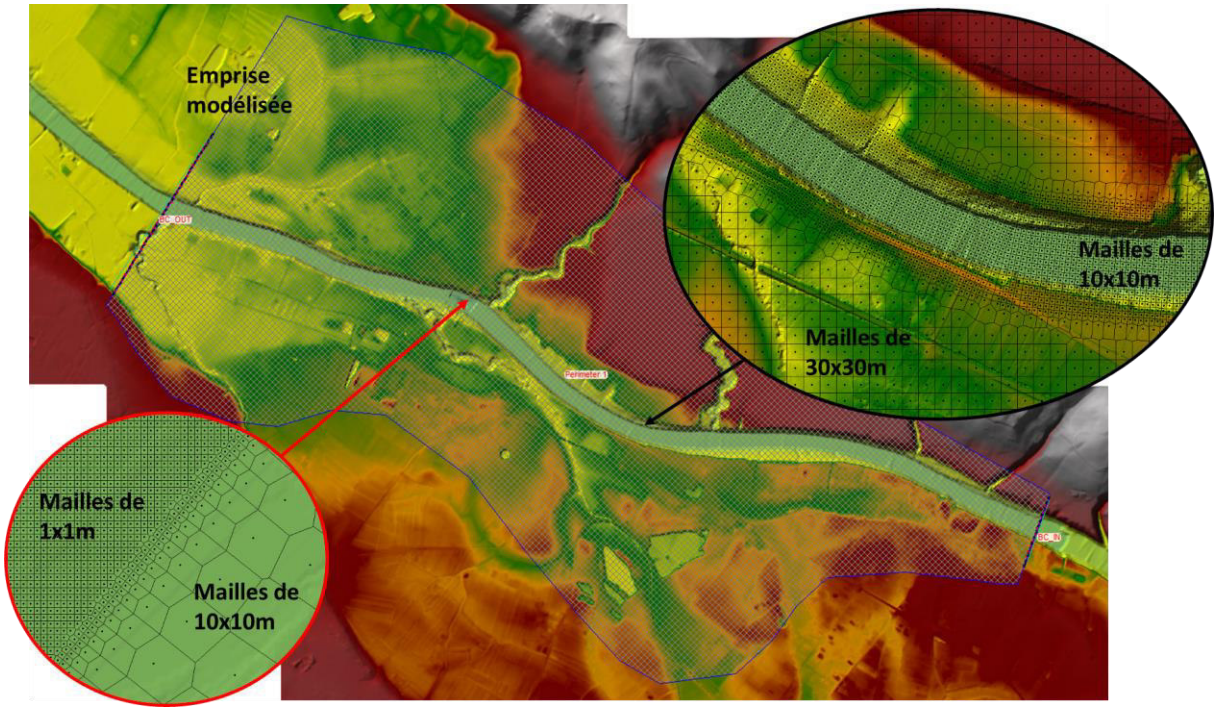


Figure 13 : Modèle topographique et maillage

Les limites latérales de la zone modélisée ont été choisies de sorte à intégrer l'ensemble du champ maximal d'expansion des crues tel que cartographié dans le PPRi du Tarn. Aussi, l'emprise a été tracée un peu plus large, idéalement sur des points hauts, afin de ne pas restreindre les résultats de la modélisation à la stricte emprise de la zone inondable.

La zone d'étude a été maillée en fixant une taille de mailles par défaut de 30 m par 30 m sur l'intégralité du lit majeur. Etant donné que le Tarn déborde peu (voire quasiment pas) pour la crue historique de 1930, il n'est pas nécessaire de fixer une taille de mailles plus fine. Le lit mineur a été maillé à 10 m par 10 m, ce qui permet d'avoir une précision suffisante de la ligne d'eau calculée (pour rappel, la largeur du Tarn est de 120 mètres sur ce tronçon). Par ailleurs, un raffinement a été fait au droit du futur pont, de sorte à anticiper une représentation fine des piles de pont qui vont être placées dans le lit mineur. La taille des mailles a été fixée à 1 m par 1m sur un linéaire de 250 m centré sur l'ouvrage.

5.1.4. Rugosité

Par ailleurs, les écoulements de surface sont influencés par des caractéristiques dépendantes de l'occupation du sol, tel que le coefficient de rugosité (coefficient de Strickler - Ks). D'une manière générale, une diminution du coefficient de Strickler (c'est-à-dire une augmentation de la rugosité) induit une diminution de la vitesse d'écoulement et parallèlement une augmentation des lignes d'eau ; et inversement.

Etant donné que le Tarn est peu débordant au droit de la zone d'étude, il n'a pas été nécessaire de réaliser une carte d'occupation du sol détaillée. Une attribution simplifiée des coefficients de Strickler a donc été faite, départageant les berges du fond de lit ainsi que du lit majeur. Ces valeurs ont été fixés sur la base d'abaques de l'INRAE (ex CEMAGREF) puis adaptées lors de l'étape de calage et reportées dans le tableau ci-dessous. Elles témoignent d'un cours d'eau large, plat et à section régulière, avec des berges végétalisées.

Tableau 1 - Coefficients de rugosité

Type de sol	Coefficient de Manning ($s/m^{1/3}$)	Coefficient de Strickler ($m^{1/3}/s$)
Fond de lit	0.036	28
Berges	0.08	12
Lit majeur	0.033	30

Figure 14 - Vue aérienne des berges végétalisées du Tarn

5.1.5. Conditions aux limites

5.1.5.1. Condition amont

En condition limite amont, le débit de pointe et la forme de l'hydrogramme de crue « type » présentés dans l'analyse hydrologique sont injectés en amont du tronçon modélisé.

Les simulations hydrauliques ont été réalisées en **régime transitoire**.

5.1.5.2. Condition aval

En condition limite aval, une cote est imposée en sortie du modèle.

Pour la crue de référence du PPRI, il s'agit de la cote de référence au niveau du profil en travers situé à l'aval du modèle hydraulique, soit une cote de 101.70 m NGF.

Pour les occurrences de crue inférieures, il a été défini une cote spécifique à chaque crue, déterminée en fonction des conditions normales d'écoulement en crue du Tarn (fonction de la géométrie du lit du Tarn, de la pente et de la rugosité) ; répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 - Cotes aval pour chaque crue

Occurrence	Débit (m3/s)	Cote aval Z (m NGF)
Q2	1410	92.68
Q5	2160	94.81
Q10	2650	96
Q20	3120	97.05
Q50	3720	98.25
Q100	4200	99.1
Q1930	6250	101.7

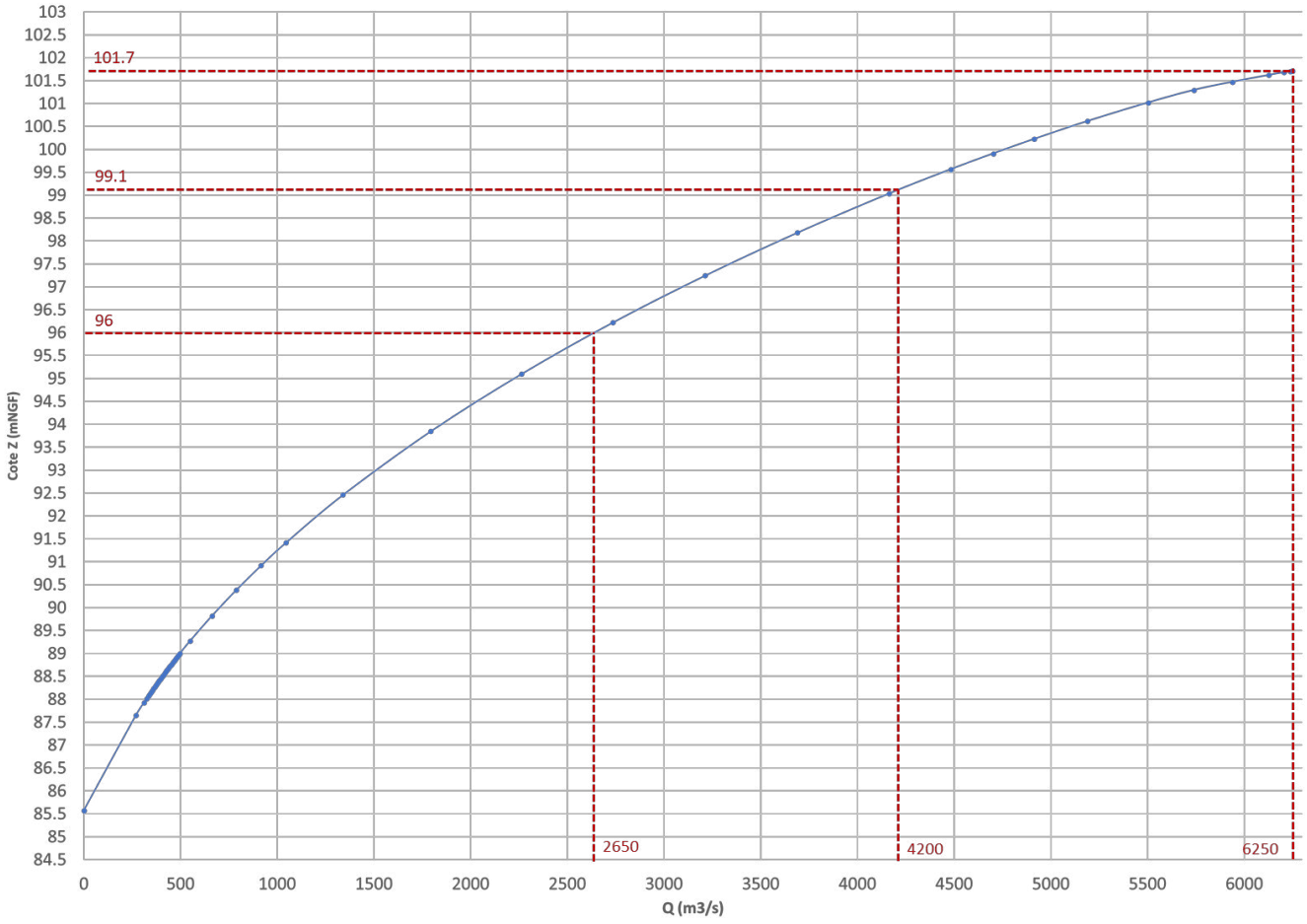


Figure 15 - Loi hauteur / débit en sortie du modèle hydraulique

5.2. Calage du modèle

Le modèle est calé sur l'évènement historique de mars 1930. Cette crue est intéressante pour le calage puisqu'il s'agit de la crue de référence du PPRI, la plus forte connue sur ce tronçon du Tarn. Cette crue

est toujours très présente dans les mémoires et sur le terrain, notamment au travers de nombreux repères de crue qui existent dans différents villages du secteur. Ces données ont été récupérées dans le PPRi du Tarn de 2008, sous forme de cotes de référence.

L'étape de calage a consisté à adapter les paramètres du modèle jusqu'à atteindre une correspondance entre les cotes d'eau calculées et les cotes d'eau observées pour ce même évènement (soient les cotes de référence citées précédemment). Les coefficients de rugosité retenus et présentés dans le Tableau 1 ont notamment été calés lors de cette étape, tout en restant conformes à la bibliographie en la matière.

Une carte de comparaison entre la ligne d'eau de référence du PPRI et la ligne d'eau calculée dans cette étude est présentée ci-dessous.

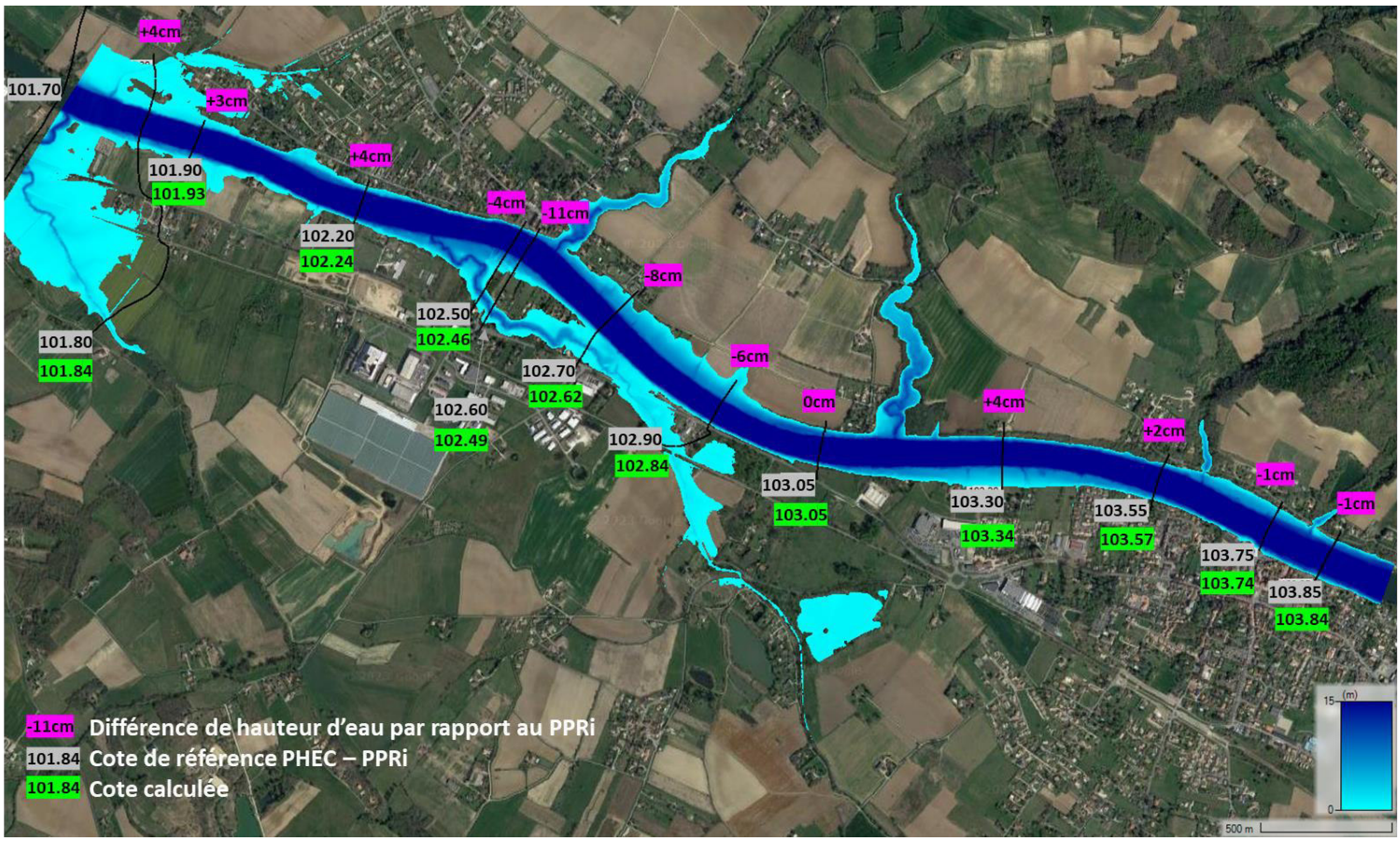


Figure 16 - Carte de calage du modèle sur l'événement de référence du PPRI (crue de 1930)

Les écarts entre les 2 lignes d'eau sont très faibles (globalement compris entre +/- 10 cm sur l'ensemble du modèle, parfois légèrement en-dessous, parfois légèrement au-dessus. Le calage est ainsi jugé acceptable.

Au voisinage immédiat de l'ancien pont, l'écart ponctuel entre les deux profils concernés (-11cm en amont immédiat contre -4 cm en aval immédiat) s'explique sans doute par la légère influence que l'ancien pont pouvait avoir sur la ligne d'eau.

Par ailleurs, d'une manière générale, on constate que les emprises inondées dans ces résultats correspondent bien aux emprises inondables sur la cartographie des aléas du PPRI (cf. Figure 6) :

- Remontée aval dans les différents affluents du Tarn sur ce tronçon

- Débordements sur les secteurs « Guiraudine » et « Barrézès » en rive gauche du Tarn en amont du pont, et inondation des terrains en rive droite dans le même secteur

5.3. Etat initial – Résultats de la modélisation hydraulique

5.3.1. Q1930

En termes de résultats à l'état initial, la crue de référence du PPRi est peu débordante sur le tronçon étudié. Au droit de la zone projet, le niveau d'eau maximal est de 102.48 m NGF.

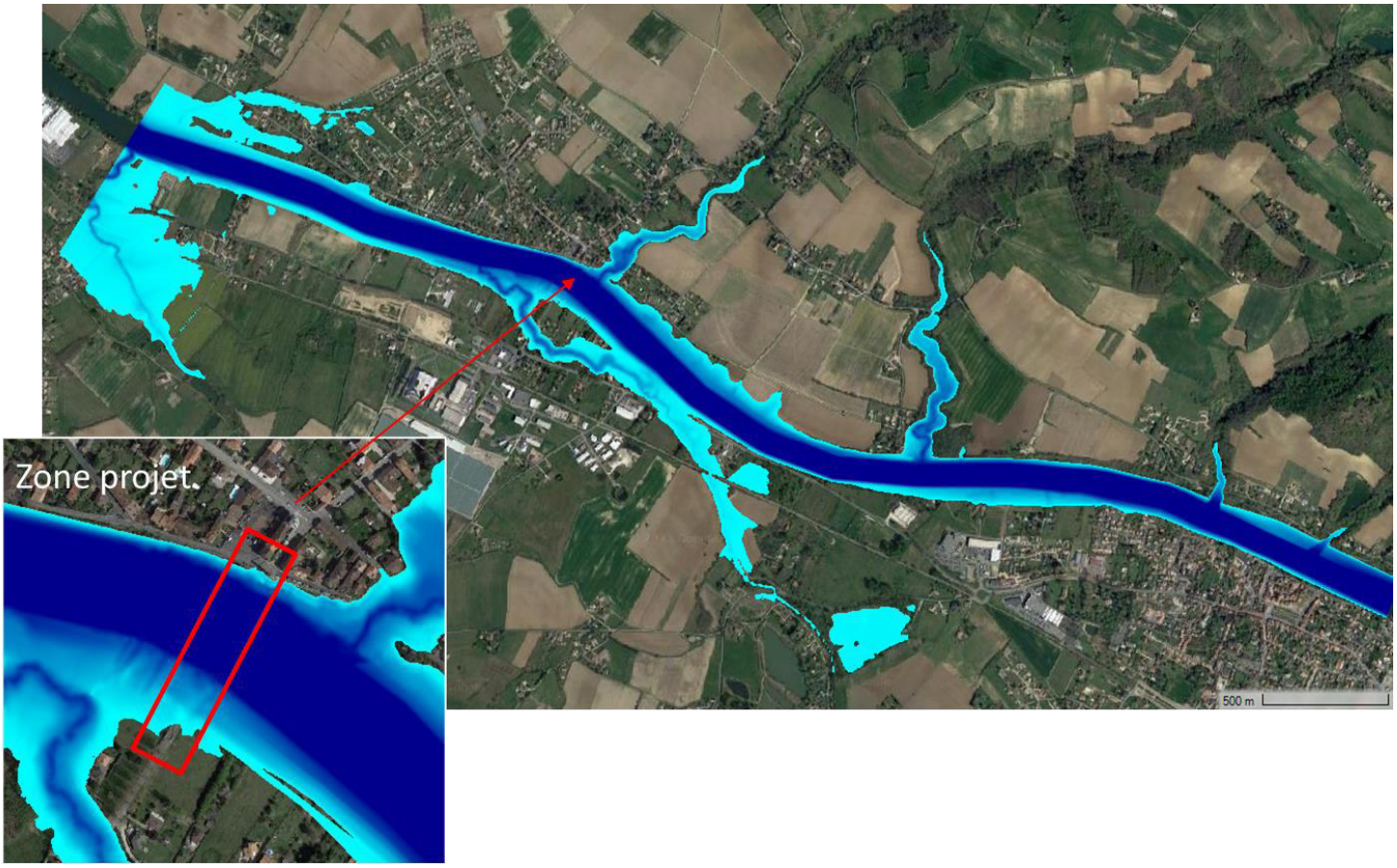


Figure 17 – Carte des hauteurs d'eau maximales - Q1930 - état initial

De plus, les vitesses d'écoulement peuvent aller jusqu'à 4.6 m/s au maximum sur le tronçon étudié. Elles sont globalement comprises entre 2.5 m/s et 4.6 m/s sur la tranche centrale du lit mineur, puis elles diminuent progressivement vers les berges jusqu'à environ 0.5 m/s, comme l'illustre la carte suivante.

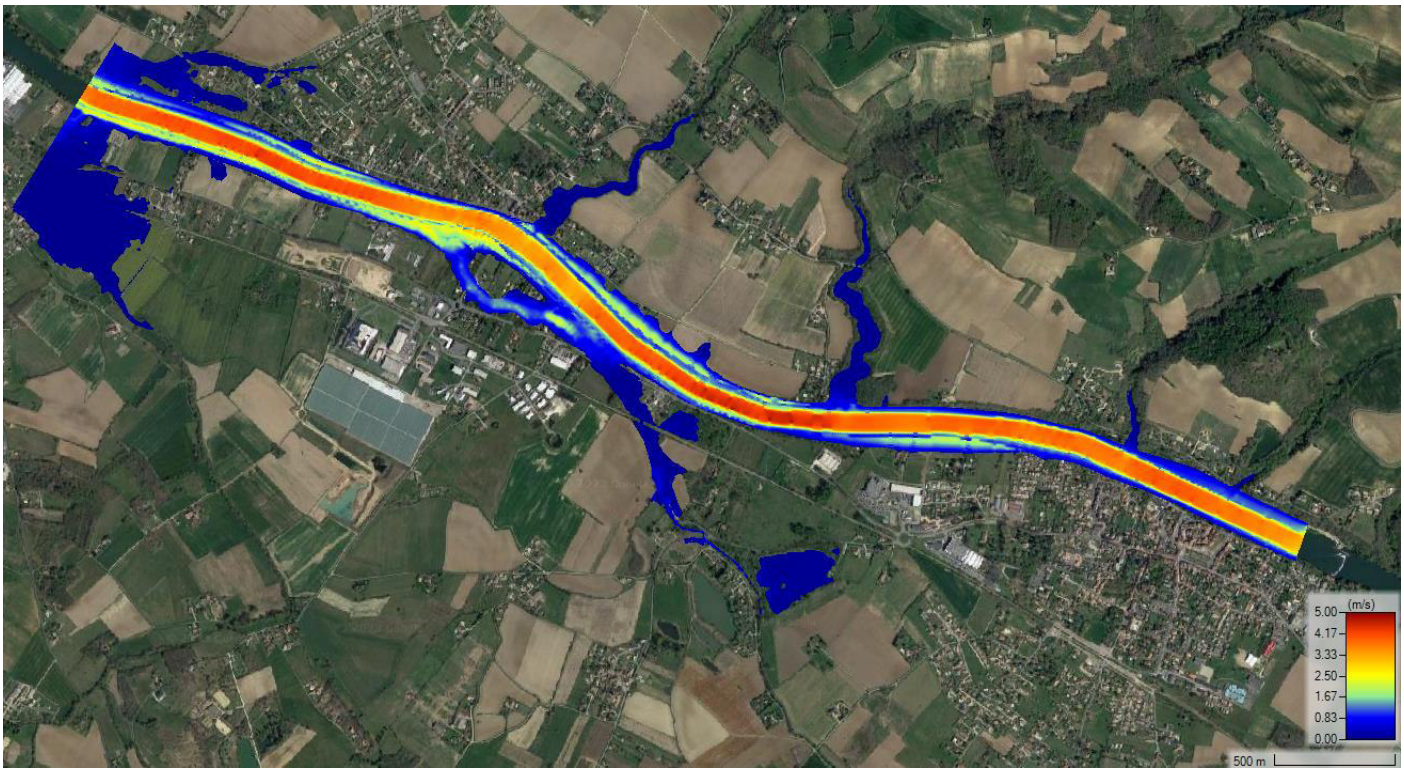


Figure 18 - Carte des vitesses d'écoulement - Q1930 - état initial

Au droit de la zone projet, la vitesse maximale d'écoulement est d'environ 3.5 m/s (Figure 19).

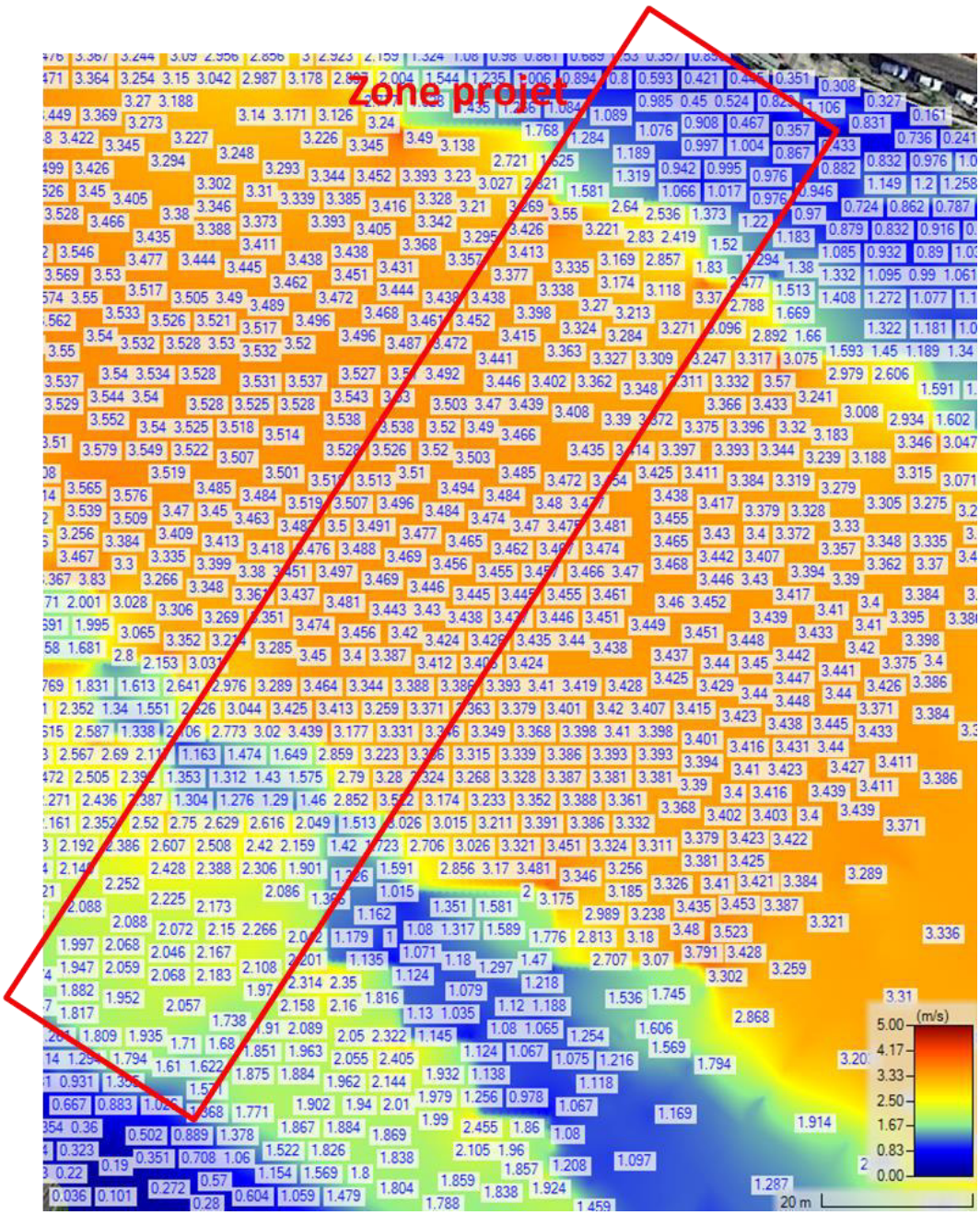


Figure 19 - Valeurs de vitesses maximales d'écoulement au droit de la zone projet - Q1930 - état initial

A noter également sur cette Figure 19 qu'il est observé une zone de faibles vitesses côté rive gauche. En effet, entre la bande centrale du lit mineur et la berge rive gauche, les vitesses diminuent jusqu'à 1.3 m/s, contre 2.3 et 2.8 m/s de part en d'autre de cette zone. Le profil du champ des vitesses en Figure 20 illustre cette observation.

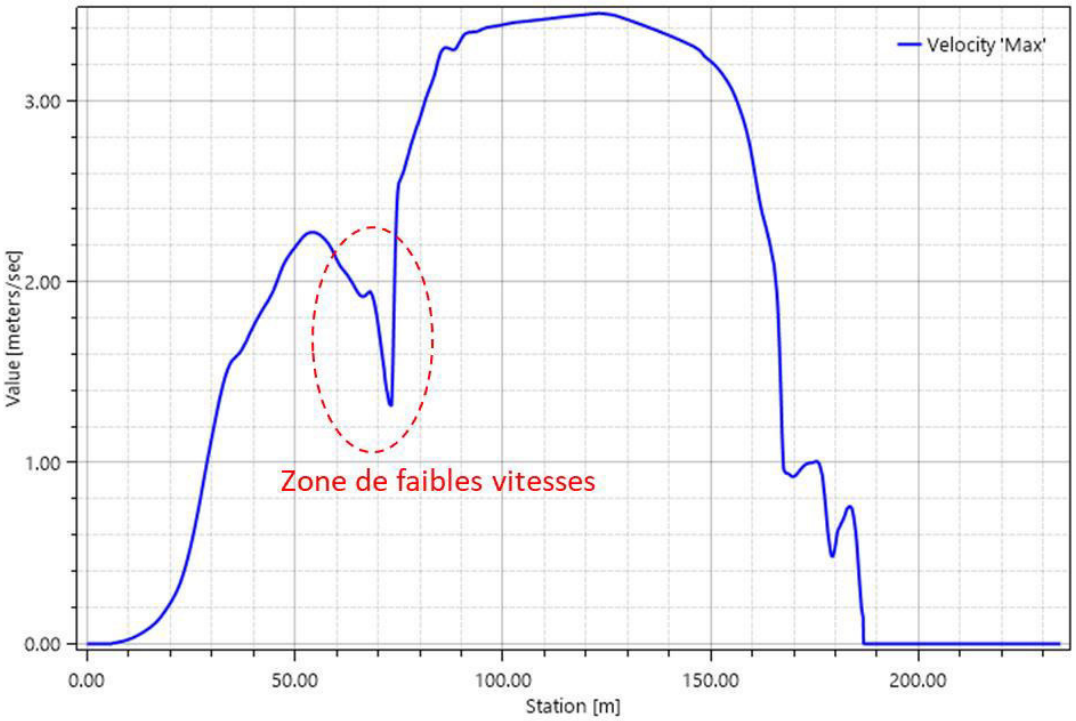


Figure 20 - Profil transversal des vitesses d'écoulement maximales au droit du futur pont

5.3.2. Q10

Les hauteurs d'eau maximales pour la crue décennale sont inférieures à celles de la crue de 1930. Au droit de la zone projet, le niveau d'eau s'élève à 96.63 m NGF. Cette crue est non débordante (Figure 21).

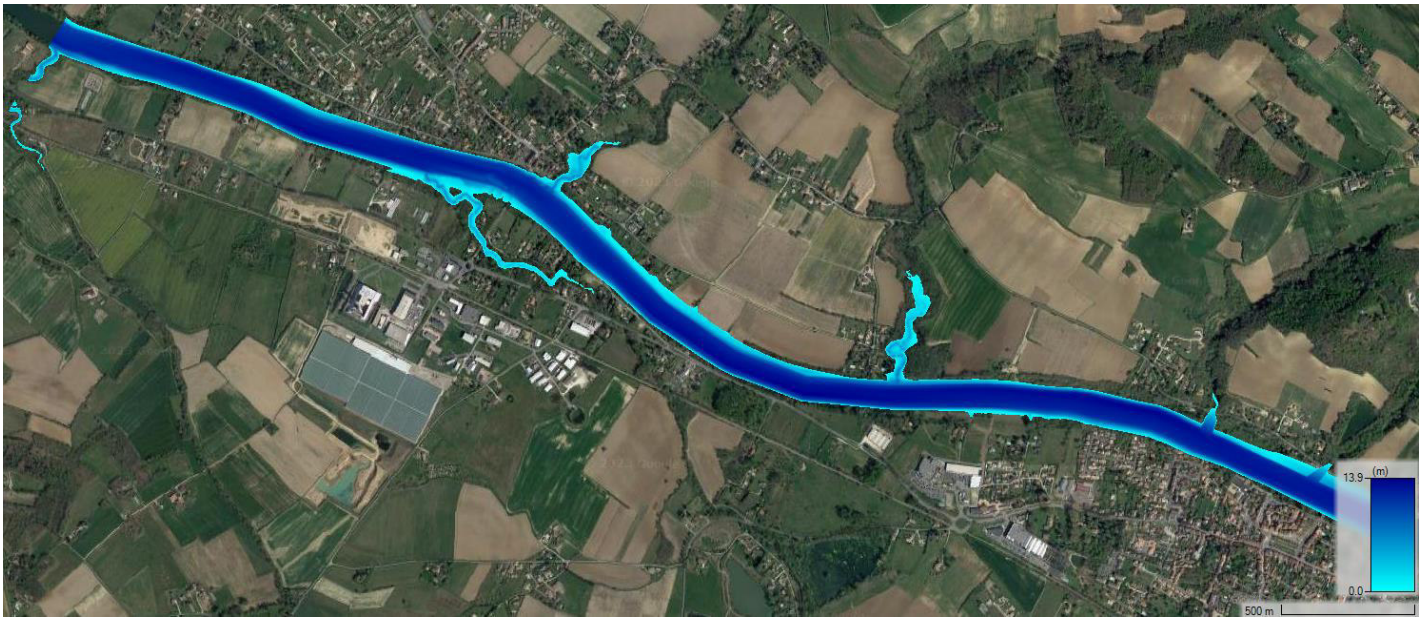


Figure 21 - Carte des hauteurs d'eau maximales - Q10 - état initial

Les vitesses maximales d'écoulement sont également nettement plus faibles que pour la crue de référence, allant jusqu'à 2.6 m/s au droit de la zone projet (Figure 23).

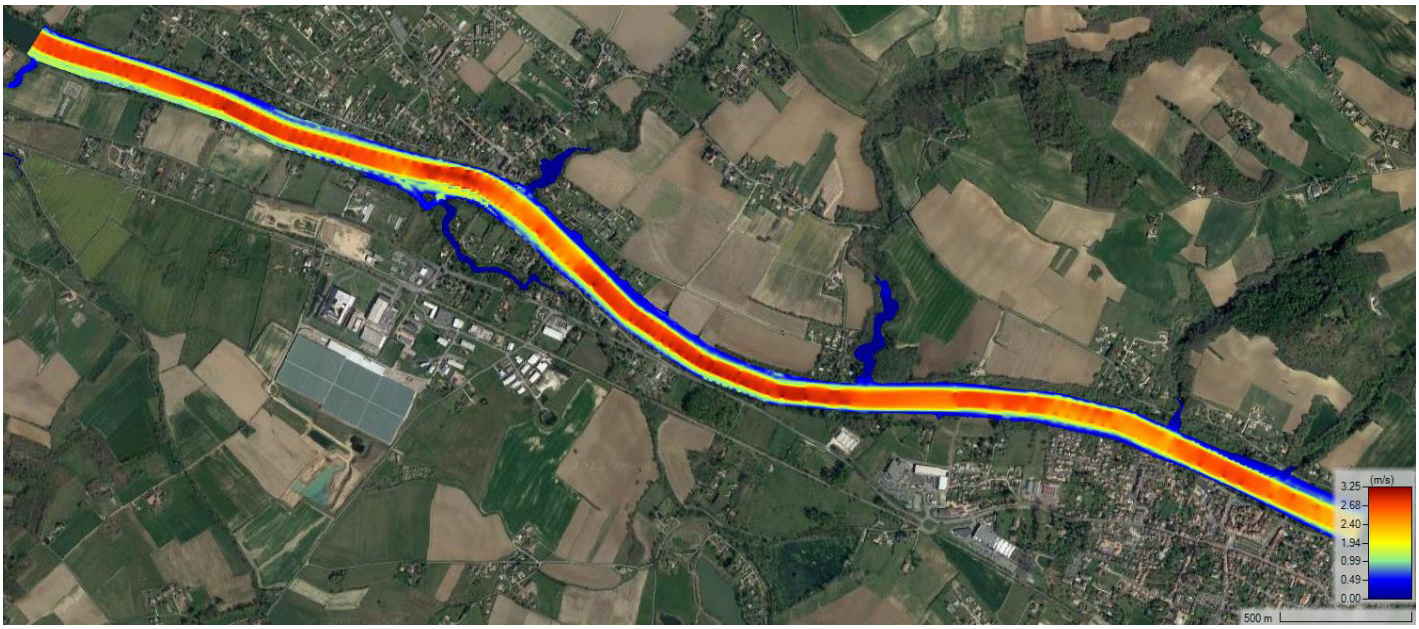


Figure 22 - Carte des vitesses d'écoulement - Q10 - état initial

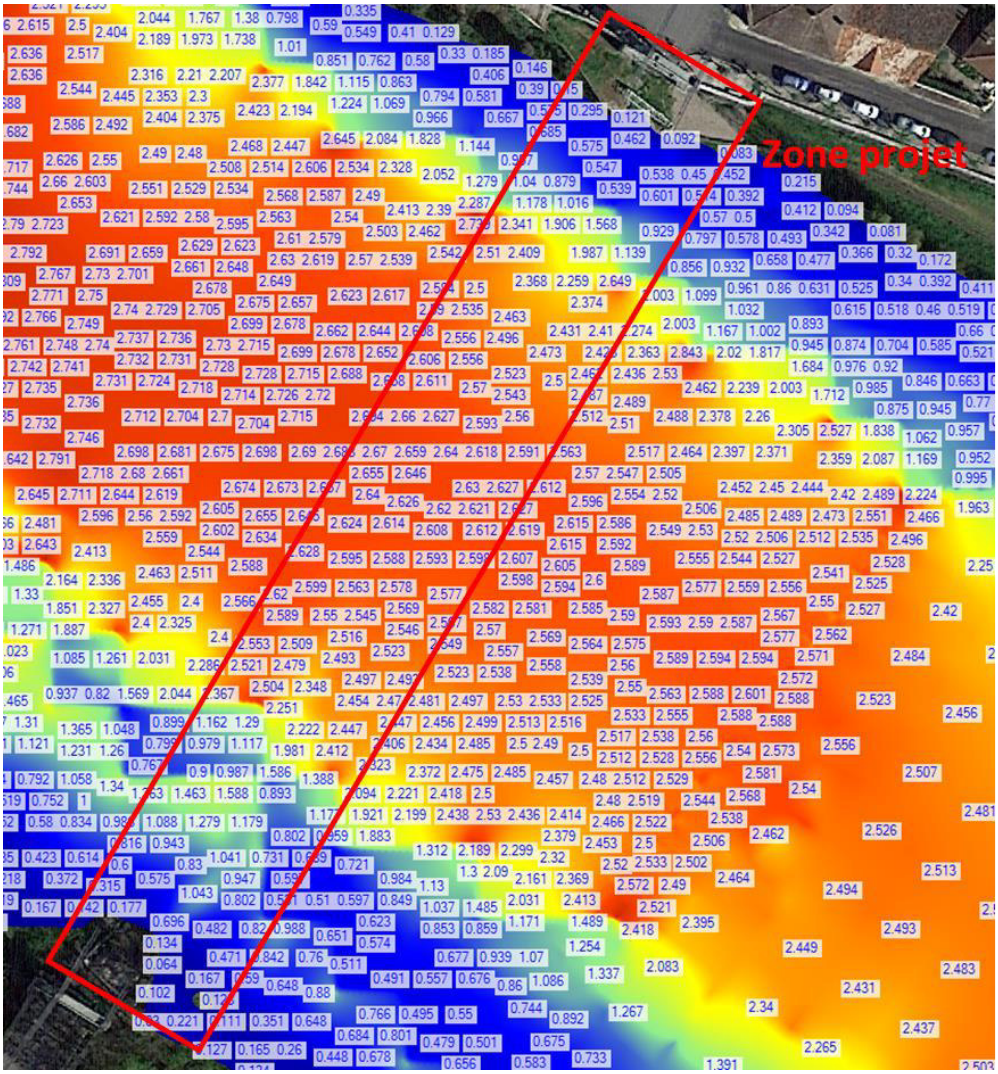


Figure 23 - Valeurs de vitesses maximales d'écoulement au droit de la zone projet - Q10 - état initial

5.3.3. Q100

Par ailleurs, afin de déterminer s'il serait intéressant de modéliser une crue intermédiaire, associée à une crue de premiers débordements, en lien avec une demande des Services de l'État, la crue centennale a été modélisée. Etant donnée que cette crue n'est pas débordante (Figure 24), il n'est pas jugé nécessaire de modéliser un scénario intermédiaire entre Q10 et Q100.

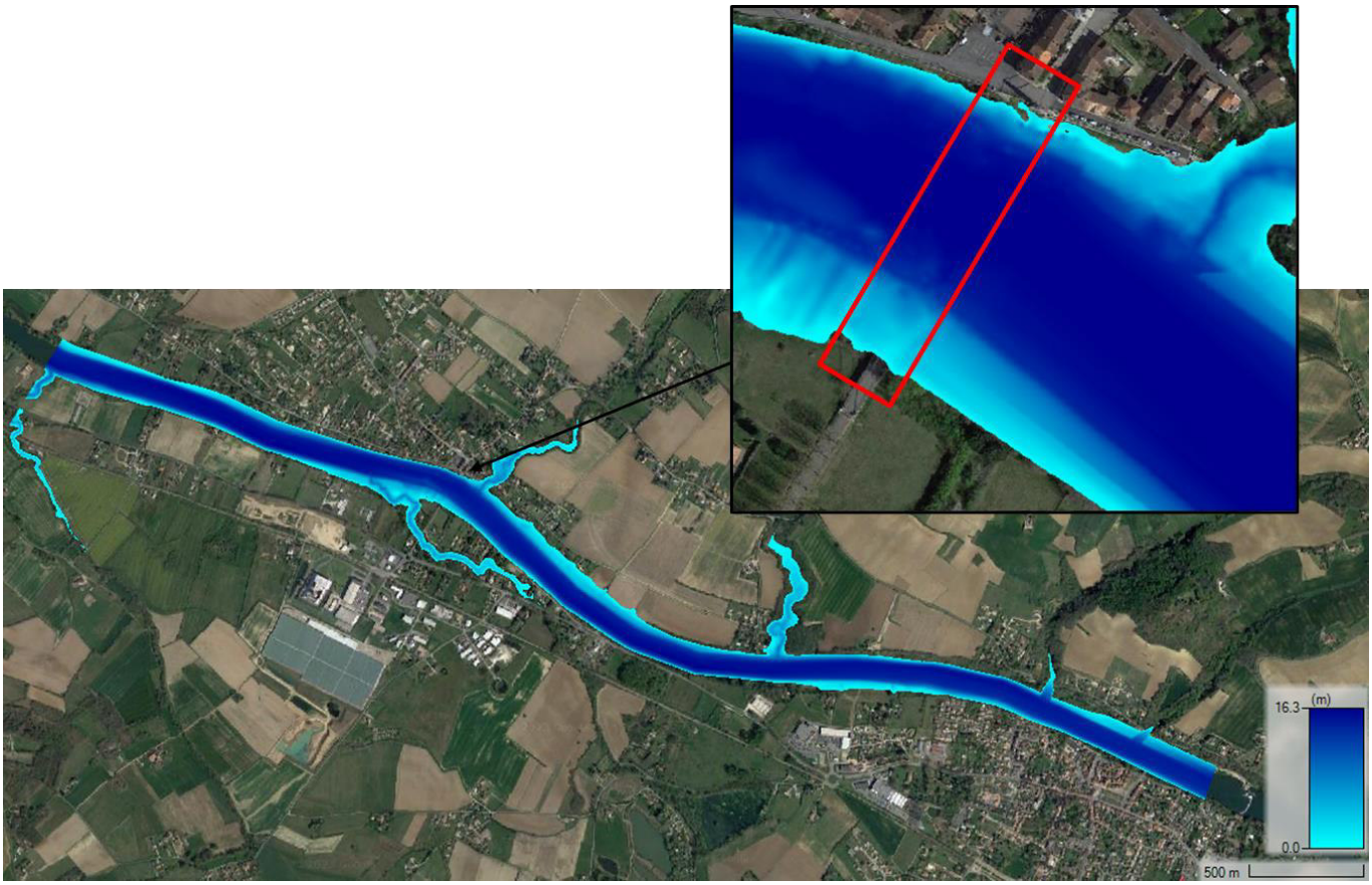


Figure 24 - Carte des hauteurs d'eau maximales - Q100 - état initial

5.4. Etat projet – phase exploitation

5.4.1. Intégration de la topographie état projet au modèle

La construction de l'état projet dans le modèle hydraulique a été réalisée sur la base des plans AVP du pont projeté, en date du 29/09/2023, présentés ci-dessous.

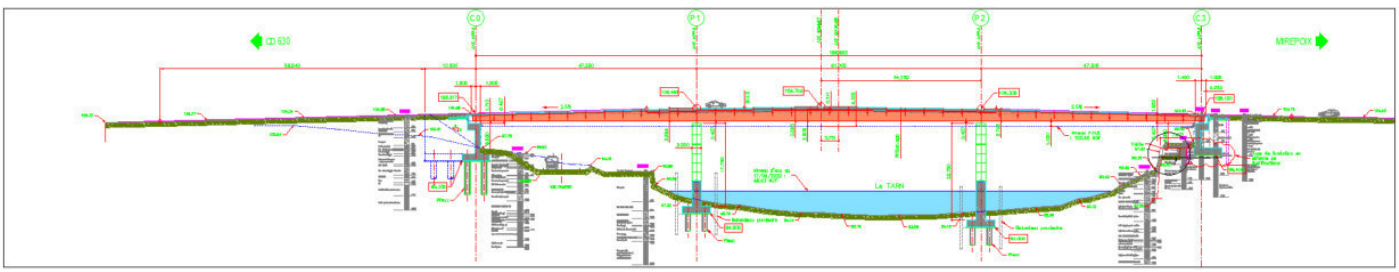


Figure 25 - Coupe longitudinale du pont projeté (plan AVP 29/09/2023)

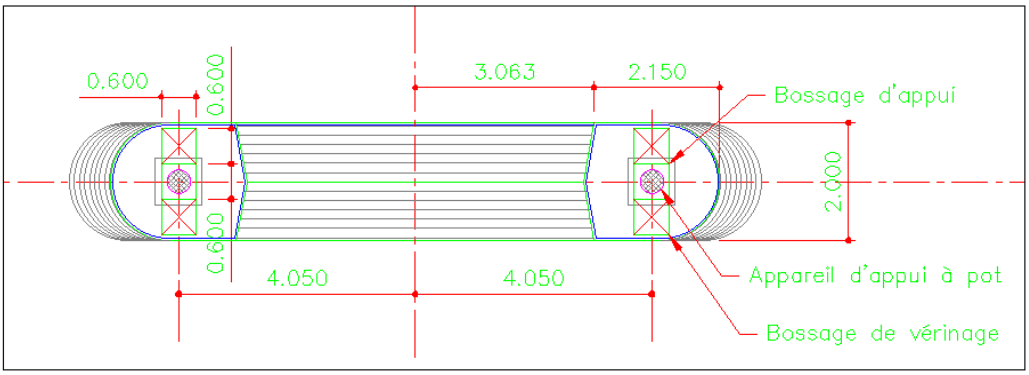


Figure 26 - Vue en plan pile de pont (plan AVP 29/09/2023)

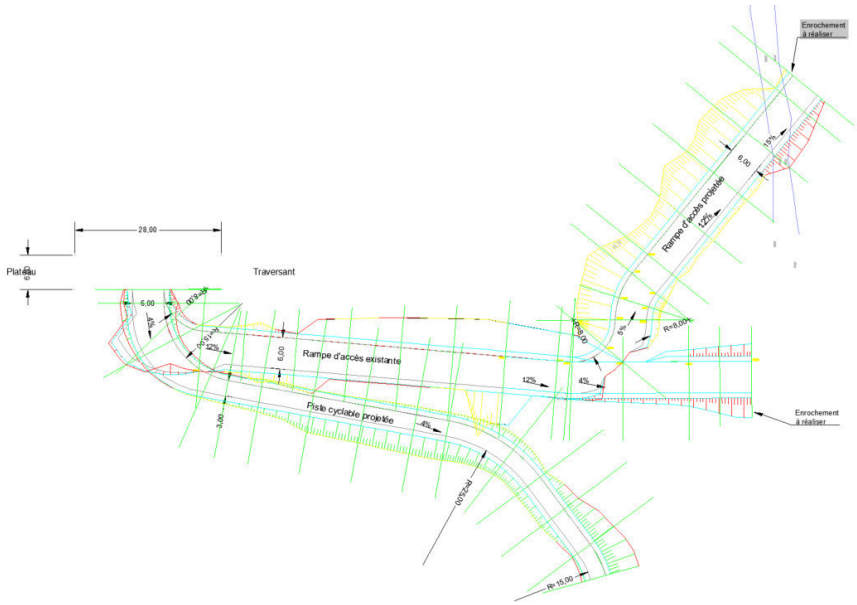


Figure 27 - Aménagements rampes d'accès et piste cyclable rive gauche (plan AVP 29/09/2023)

Par reprise des points topographiques associés à ses plans, des « Raster » locaux ou des modifications topographiques sous HEC-RAS ont pu être générés / effectuées, permettant de représenter les éléments suivants :

- Les 2 culées du pont
- Les 2 piles du pont
- La rampe d'accès pompier rive gauche
- La piste cyclable rive gauche
- La rampe d'accès déjà existante rive gauche
- La rue du souvenir déjà existante mais nouvellement aménagée rive droite, au droit du pont

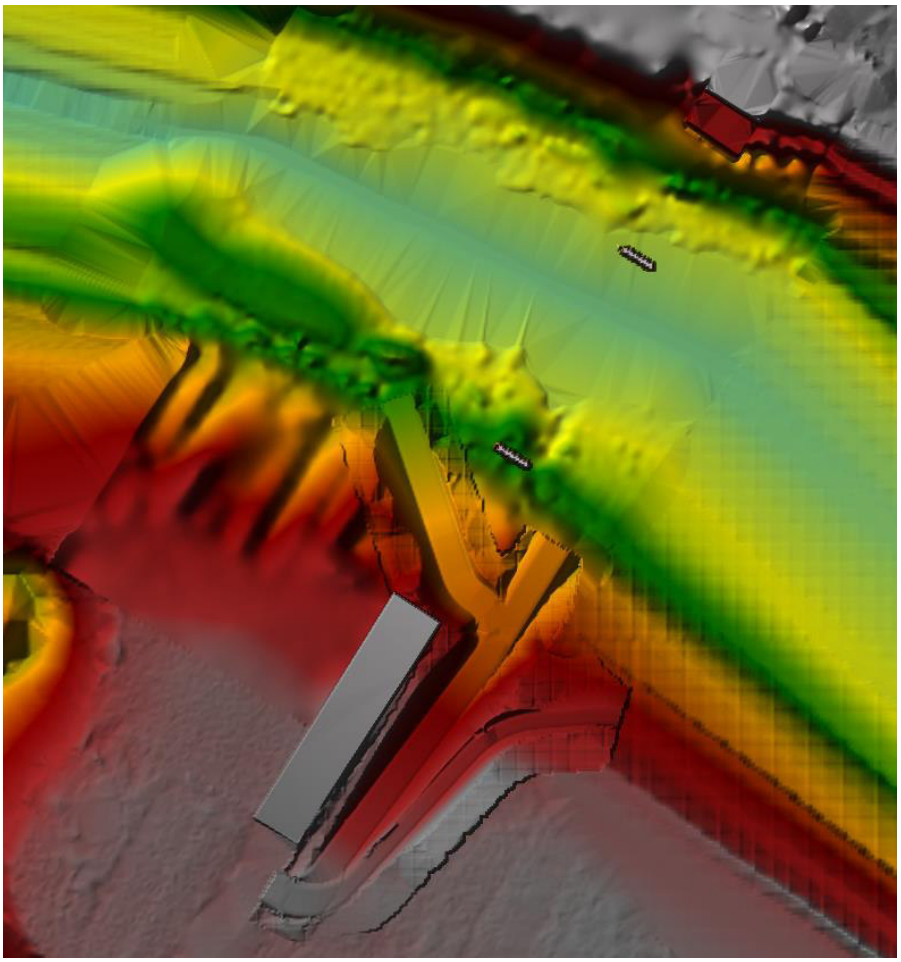


Figure 28 - Aperçu de la topographie état projet (HEC-RAS)

Par ailleurs, le maillage au droit des piles de pont a été affiné à 0.5 x 0.5m afin d'obtenir des points de calculs détaillés au niveau des piles et à leur voisinage.

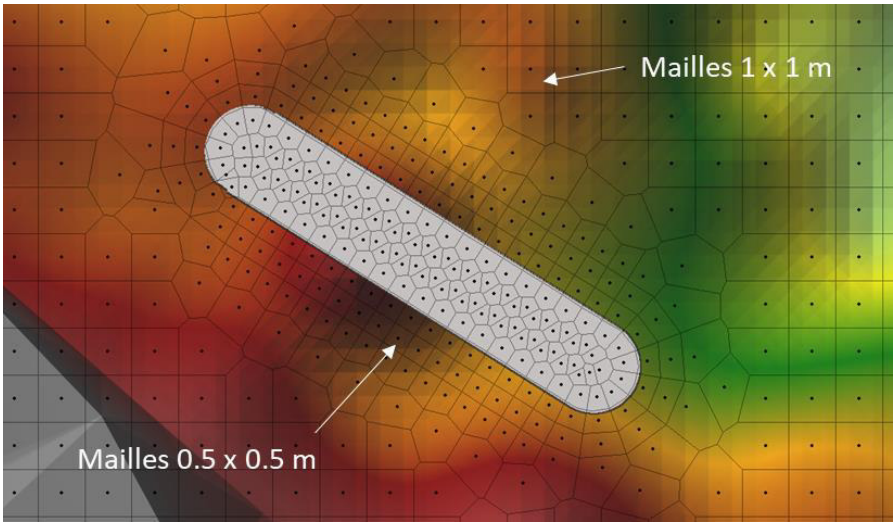


Figure 29 - Vue en plan maillage pile gauche (HEC-RAS)

5.4.2. Résultats de la modélisation hydraulique

Pour rappel, **l'objectif** est de vérifier la **non-aggravation des conditions d'écoulement** par rapport à l'état initial. A cet effet, les modélisations des crues de 1930 et décennale ont été réalisées dans un premier temps.

a. Q1930

Concernant la crue de 1930, la cartographie des hauteurs d'eau maximales (***Figure 30***) montre d'une part que l'emprise inondable n'est pas modifiée par rapport à l'état actuel (***Figure 17***), à l'exception près qu'en phase exploitation, la rampe d'accès aménagée en rive gauche nécessite un léger décaissement du terrain naturel ce qui entraine un élargissement local de l'emprise inondée puisque l'eau vient remplir cette zone. Ceci est visible notamment sur le zoom de la figure ci-dessous.

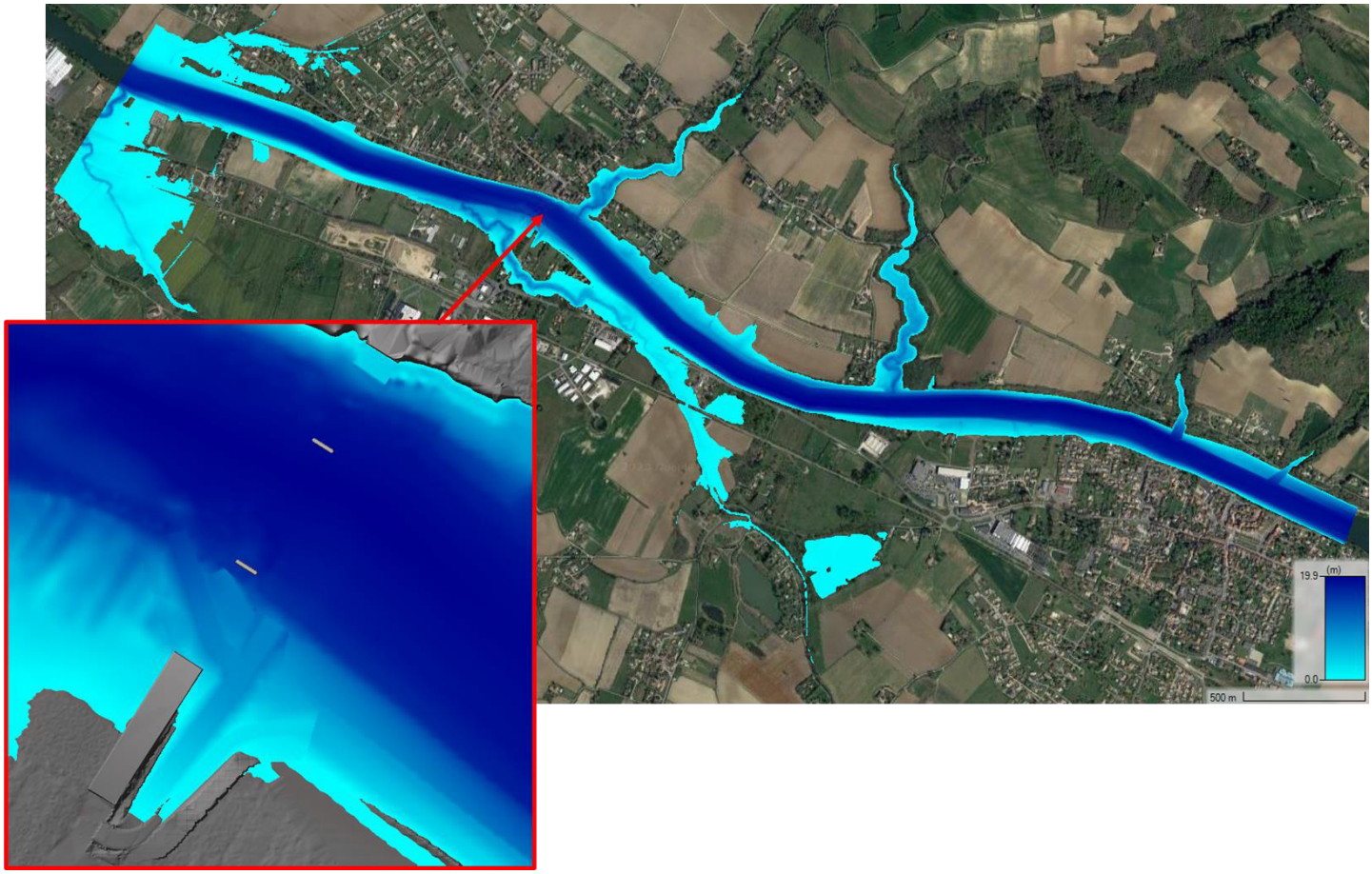


Figure 30 - Carte des hauteurs d'eau maximales - Q1930 - état projet, phase exploitation

D'autre part, le projet n'a pas d'incidence sur la ligne d'eau. En effet, par différence des lignes d'eau « Etat Projet – Etat Actuel », l'impact sur la ligne d'eau est négligeable (en-dessous de +/- 0,03 m). Ceci est illustré en coloris grisé sur la ***Figure*** 31. Cette figure illustre une cartographie différentielle. Sur une cartographie différentielle, les couleurs chaudes (jaune à rouge) illustrent une augmentation de la ligne d'eau (ou de la vitesse d'écoulement) à l'état projet, en comparaison à la situation actuelle. A l'inverse, les couleurs froides (vert clair à vert foncé) témoignent d'une diminution de la ligne d'eau (ou de la vitesse d'écoulement) à l'état après aménagement. Enfin, les secteurs en coloris gris illustrent les zones sur lesquelles les conditions d'écoulement ne sont pas modifiée (écarts nuls, non significatifs).

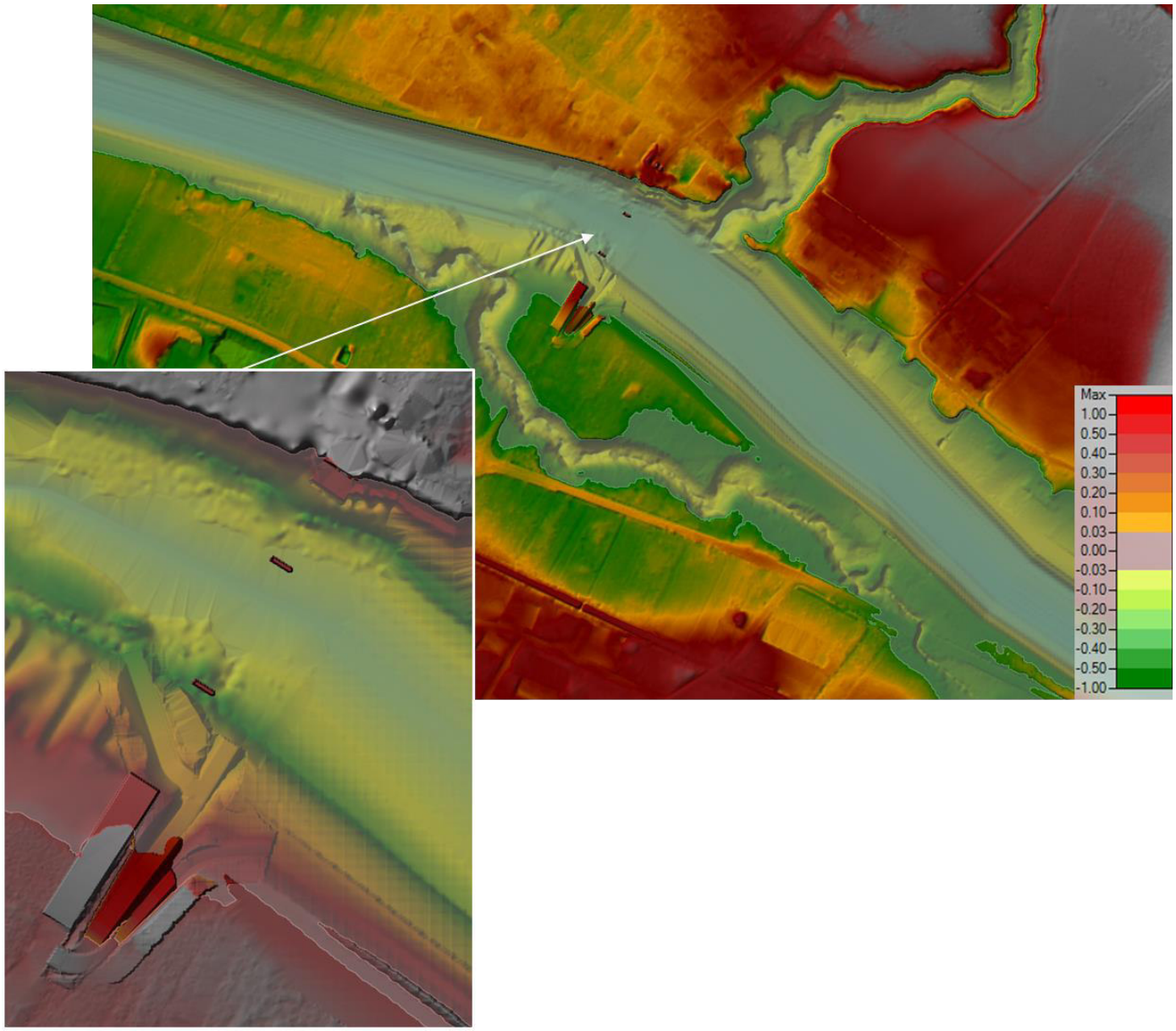


Figure 31 - Carte différentielle de hauteurs d'eau maximales, état projet - état actuel, Q1930

Également, la modélisation montre que le pont n'est pas mis en charge. En effet, le niveau d'eau au droit du projet est de 102.48 m NGF alors que la cote inférieure du tablier du pont est de 103.60 m NGF (***Figure 32***).

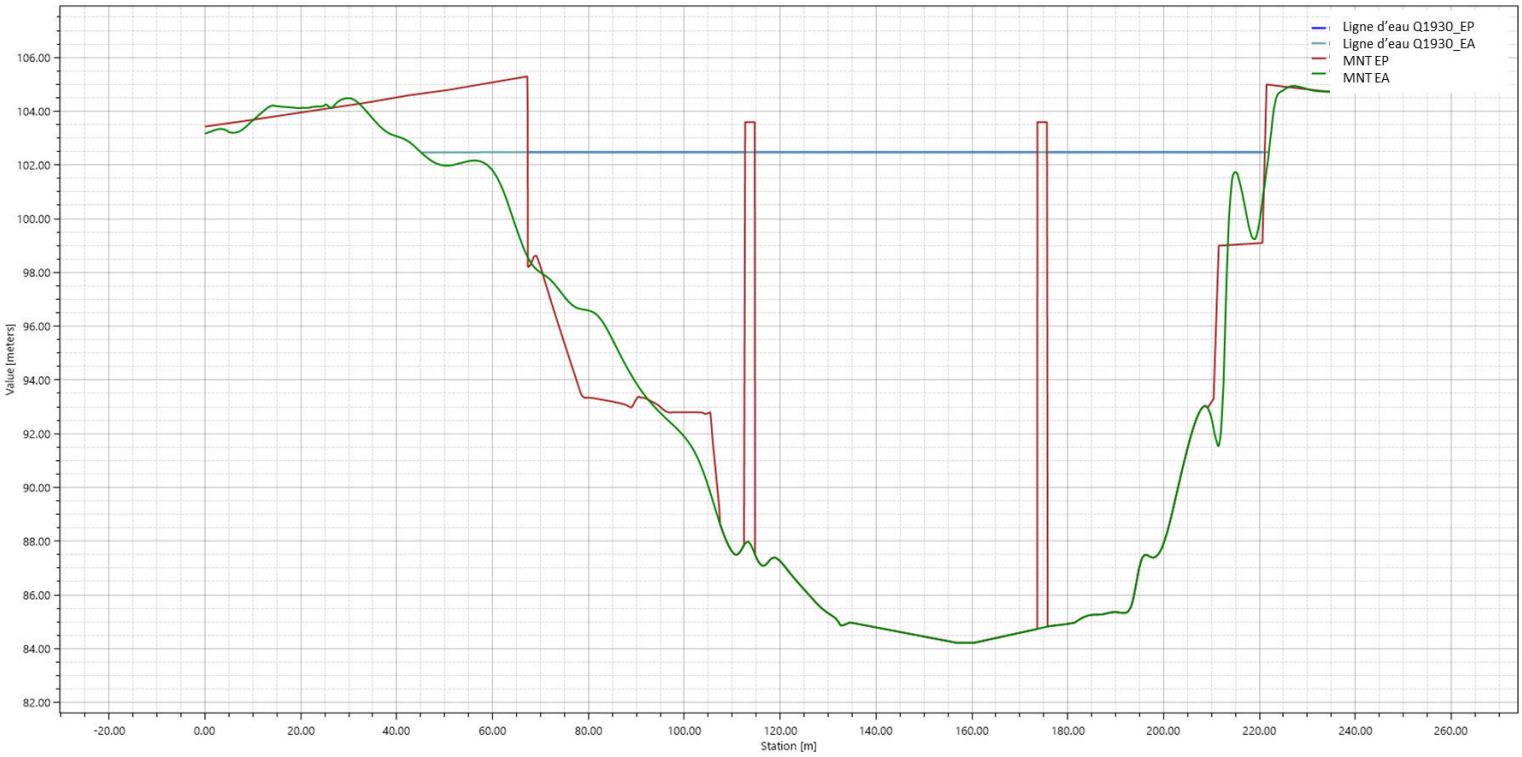


Figure 32 - Coupe des lignes d'eau EA / EP au droit du pont

Cependant, la figure ci-contre indique que piles de pont ont une incidence **locale** sur les vitesses d'écoulement. En effet, il est observé une accélération des vitesses le long des côtés des piles, induit par la séparation des flux de part et d'autre de ces appuis. En revanche, aux abords des faces amont et aval, on observe une décélération des vitesses. La décélération amont s'explique par le flux qui butte sur les piles (effet d'obstacle). La décélération aval est quant à elle liée à l'effet d'ombre hydraulique. Ce phénomène est typique d'une configuration comme celle-ci.

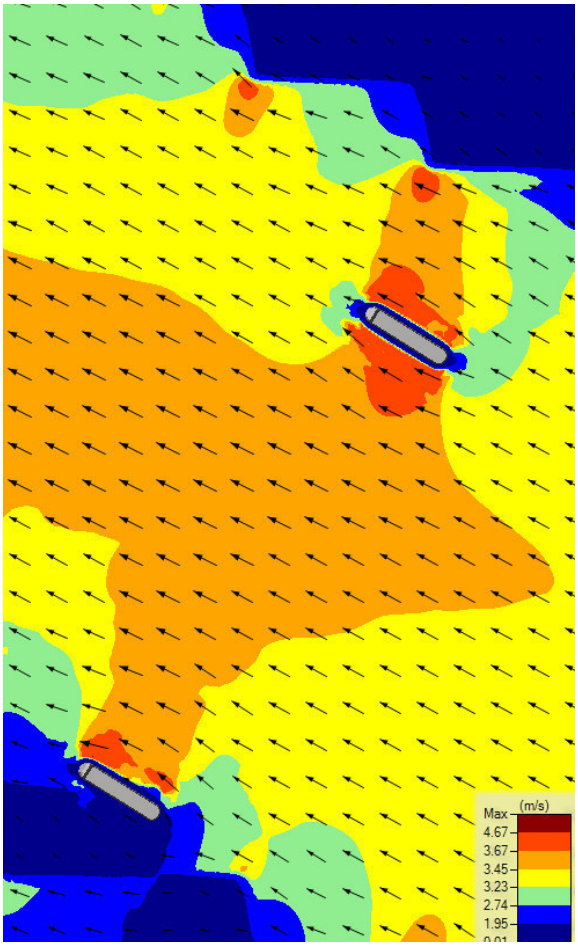


Figure 33 - Carte des vitesses d'écoulement maximales au droit des piles de pont - Q1930 - état projet, phase exploitation

Une cartographie différentielle des vitesses maximales d'écoulement entre l'état projet et l'état initial a également été réalisée en ***Figure 34***. Cette carte permet d'évaluer, en termes de vitesses d'écoulement maximales, l'amélioration ou la dégradation apportée à l'état projet.

Il en ressort des zones locales d'augmentation et de diminution des vitesses, en cohérence avec les analyses faites précédemment de part et d'autre des piles, ainsi qu'au niveau du réaménagement (adoucissement) du talus en rive gauche.

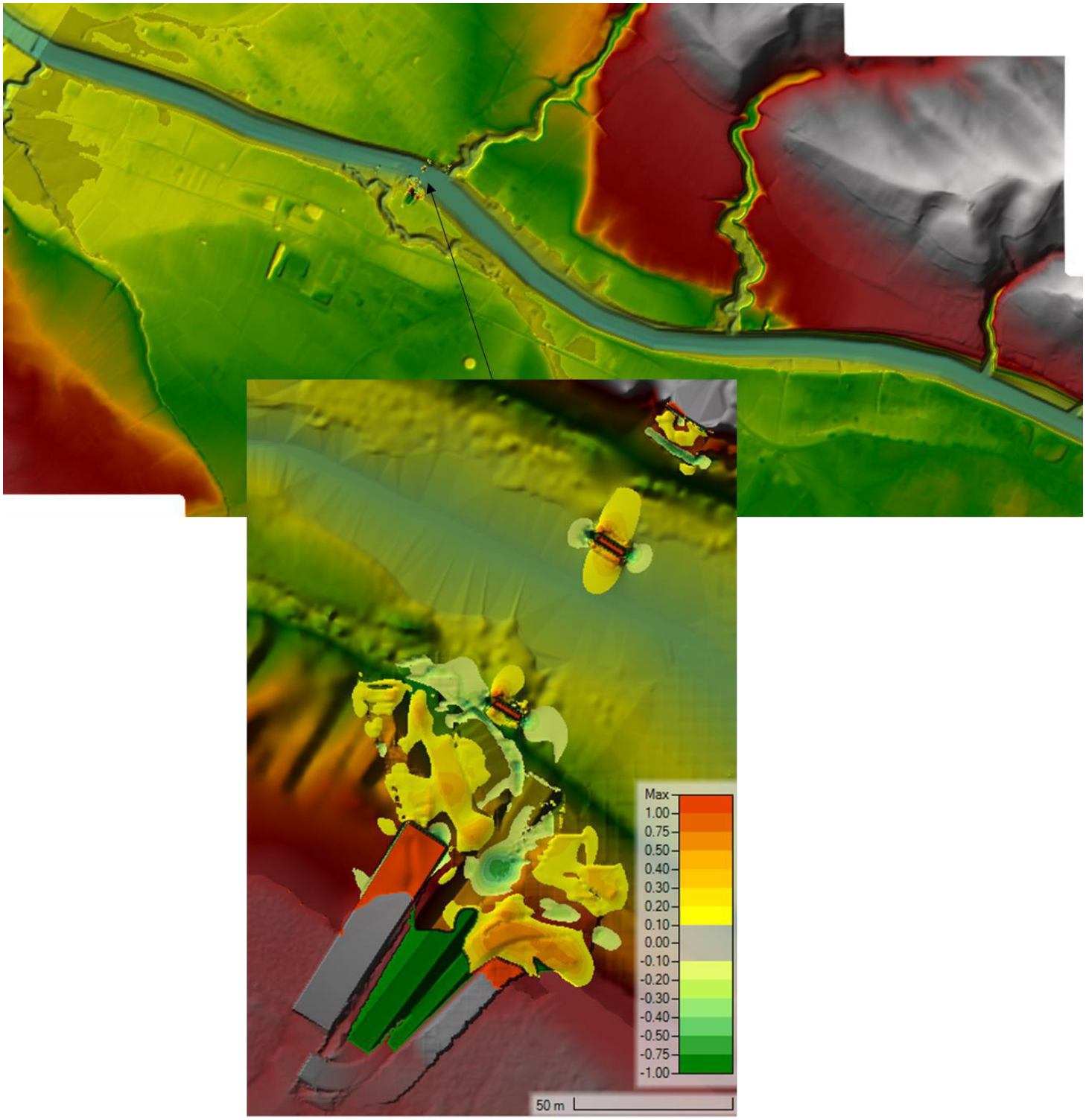


Figure 34 - Carte différentielle des vitesses d'écoulement état projet - état initial, Q1930

En conclusion, pour la crue de 1930, l'état projet en phase exploitation n'impacte pas significativement les conditions d'écoulement. Les lignes d'eau sont inchangées par rapport à l'état initial. Le projet est à l'origine d'une très légère modification du champ des vitesses d'écoulement mais cet impact reste toutefois faible et localisé au voisinage immédiat de ces appuis du futur pont.
Ces résultats semblent cohérents car les piles représentent seulement un léger changement de section par rapport à l'état initial : 2 m de large pour une largeur du Tarn de 100 m environ au droit du projet. Leur forme profilée plutôt que plate aux extrémités permet également de limiter leur incidence sur les lignes d'eau.
Par ailleurs, l'impact de la pile 2 (droite) est plus important que la pile 1 (gauche) car la pile 2 se trouve dans une zone de courant alors que la pile 1 se trouve dans une zone avec de faibles vitesses (cf. ***Figure*** 19). Les remblais / déblais des aménagements en rive gauche impactent que légèrement les vitesses d'écoulement car ils se situent également dans une zone à faibles vitesses et ils n'engendrent pas une grande perte de section.

b. Q10

Les impacts du projet sur la **crue décennale** sont encore moins importants que ceux sur la crue de 1930. La crue est contenue dans le lit mineur, **la ligne d'eau n'est pas modifiée**, le pont n'est pas mis en charge et les vitesses d'écoulement suivent les mêmes particularités.

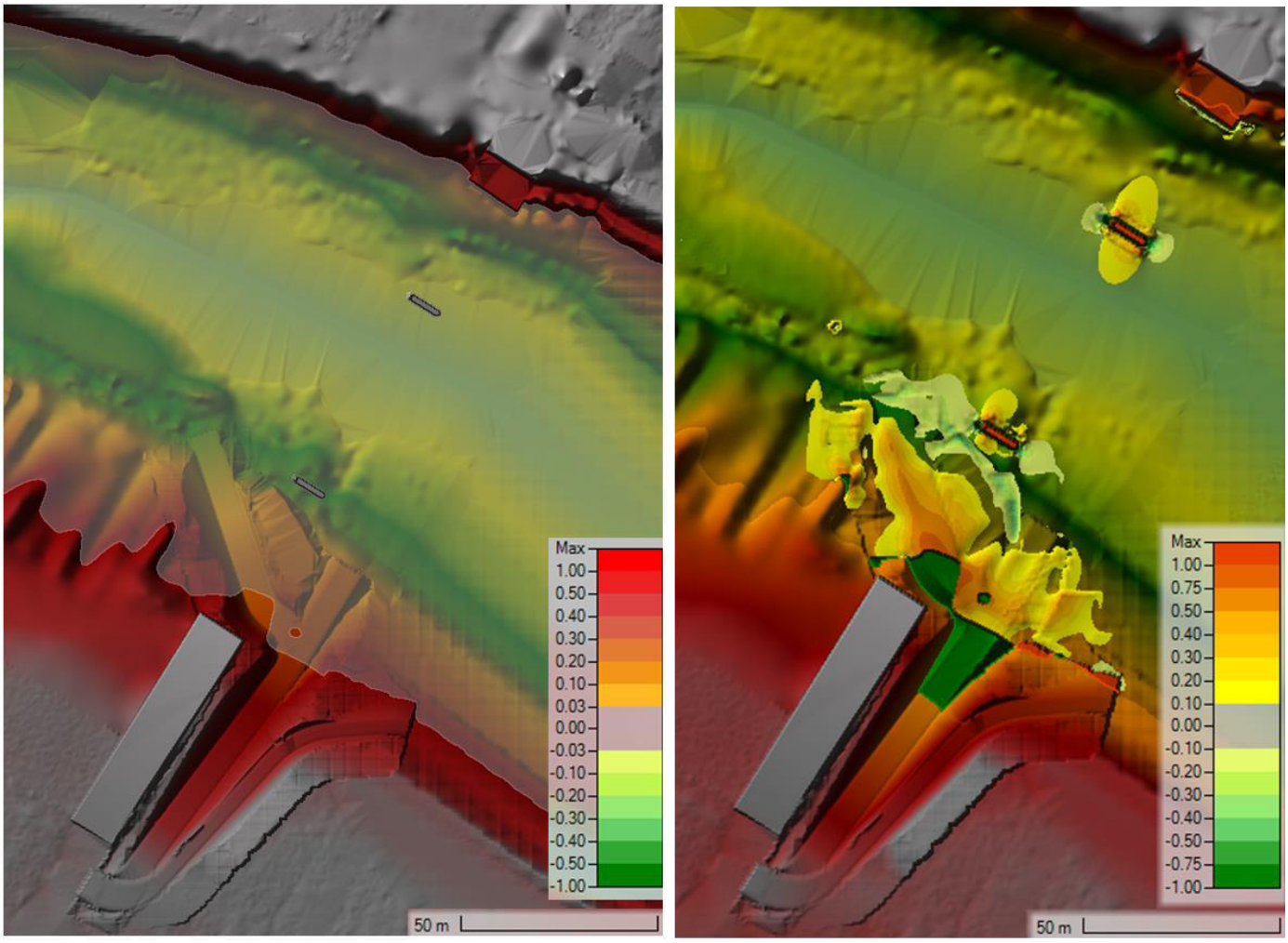


Figure 35 - Cartes différentielles sur les hauteurs d'eau maximales (gauche) et sur les vitesses maximales d'écoulement (droite) entre l'état projet et l'état initial, Q10

5.4.3. Conclusion impacts Phase Exploitation

En conclusion de la modélisation Phase Exploitation, les résultats montrent un **impact négligeable** sur les hauteurs d'eau ainsi que sur l'emprise inondable, sur l'ensemble du linéaire modélisé et ce, **pour les 2 occurrences modélisées** (Q10 et Q1930).
Le champ des vitesses d'écoulements n'est que très légèrement modifié, au voisinage immédiat des appuis du pont projeté.

5.5. Etat provisoire – phase chantier

5.5.1. Phase chantier pile P2

a. Mise hors d'eau du chantier

La construction de l'état provisoire dans le modèle hydraulique côté P2 a été réalisée sur la base des plans AVP, en date du 23/01/2024, présentés ci-dessous.

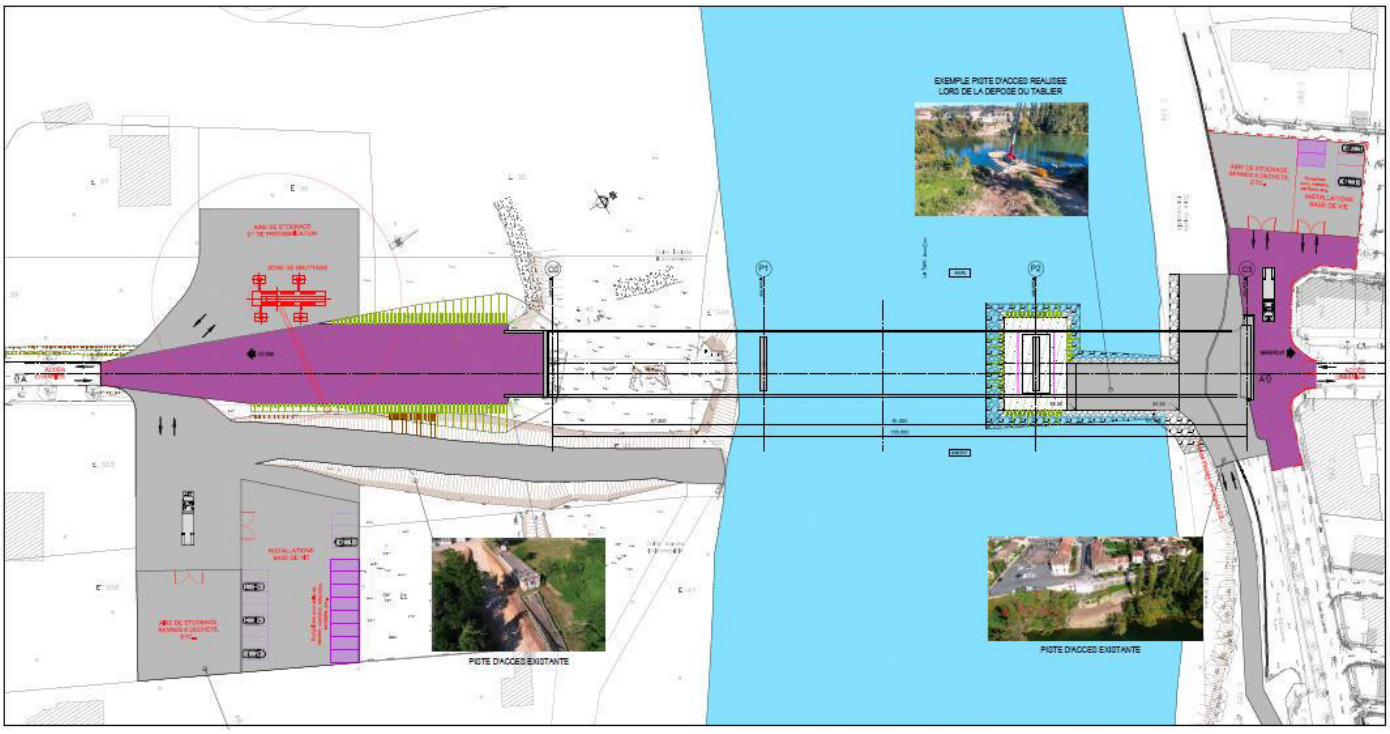


Figure 36 - Plan AVP de la phase provisoire P2

La plateforme principale située dans le lit mineur du Tarn a été fixée à **88.5 mNGF** ce qui permettrait de mettre hors d'eau le chantier jusqu'à un débit de **300 m³/s**.

D'après une analyse hydrologique sur les **débits moyens mensuels** (hors crues), cela permettrait de mettre hors d'eau le chantier pour **11 mois / 12** (***Tableau 3***).

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débits moyens retenus (m³/s)	**246**	**347**	**244**	**218**	**186**	**99.4**	**52.4**	**35.9**	**47.5**	**90.6**	**90.6**	**152**

Tableau 3 - Débits moyens mensuels (source : Hydroportail 2023)

A noter que ces débits moyens mensuels sont issus de l'Hydroportail et sont basés sur l'analyse des débits de janvier 1970 à octobre 2023. Ils ont été comparés avec les débits moyens mensuels du PPRi du Tarn en date de 2008. Etant donné que ces premières valeurs sont plus défavorables (***Tableau 4***), il a été retenu les débits moyens mensuels de l'Hydroportail pour cette analyse.

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débit moyen (m^3/s) – PPRi	246	347	244	218	186	99.4	52.4	35.9	47.5	90.6	90.6	152
Débit moyen (m^3/s) – 2023	221	251	202	189	164	93.4	45.2	32.6	46.8	86.3	144	189
Débits moyens retenus (m^3/s)	**246**	**347**	**244**	**218**	**186**	**99.4**	**52.4**	**35.9**	**47.5**	**90.6**	**90.6**	**152**

Tableau 4 - Comparaison des débits moyens mensuels de l'Hydroportail (2023) et du PPRi du Tarn (2008)

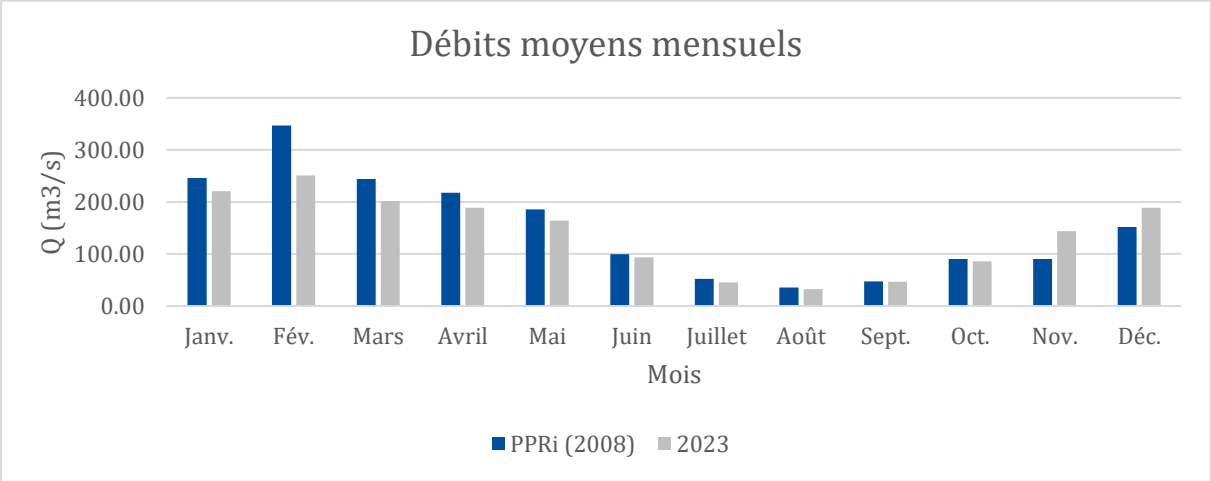


Figure 37 - Comparaison graphique des deux sources de données

<u>Période de retour travaux</u>

De plus, en termes d'interprétation statistique, un débit de 300 m^3/s serait statistiquement associé à une période de retour de 1.02 ans, c'est-à-dire qu'il y aurait 98% de chance que le Tarn rencontre un débit comme celui-ci chaque année. En définissant la période de travaux sur la période la plus propice dans l'année (étiage estival), cela permet de réduire le risque de crue sans pour autant pouvoir l'écarter.

b. Intégration de la topographie dans le modèle

Les aménagements ont été directement intégrés dans la topographie du modèle tel qu'illustré sur les figures ci-dessous. La première figure montre une vue en plan des aménagements ; la seconde montre une vue de profil de l'aménagement, vu de l'amont vers l'aval.

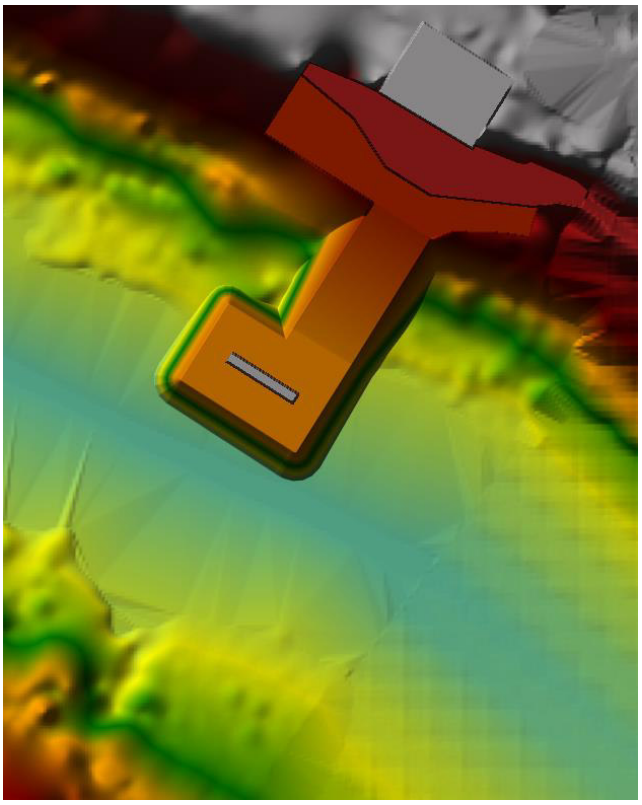


Figure 38 - Aménagements de la phase chantier P2 intégrés au modèle hydraulique

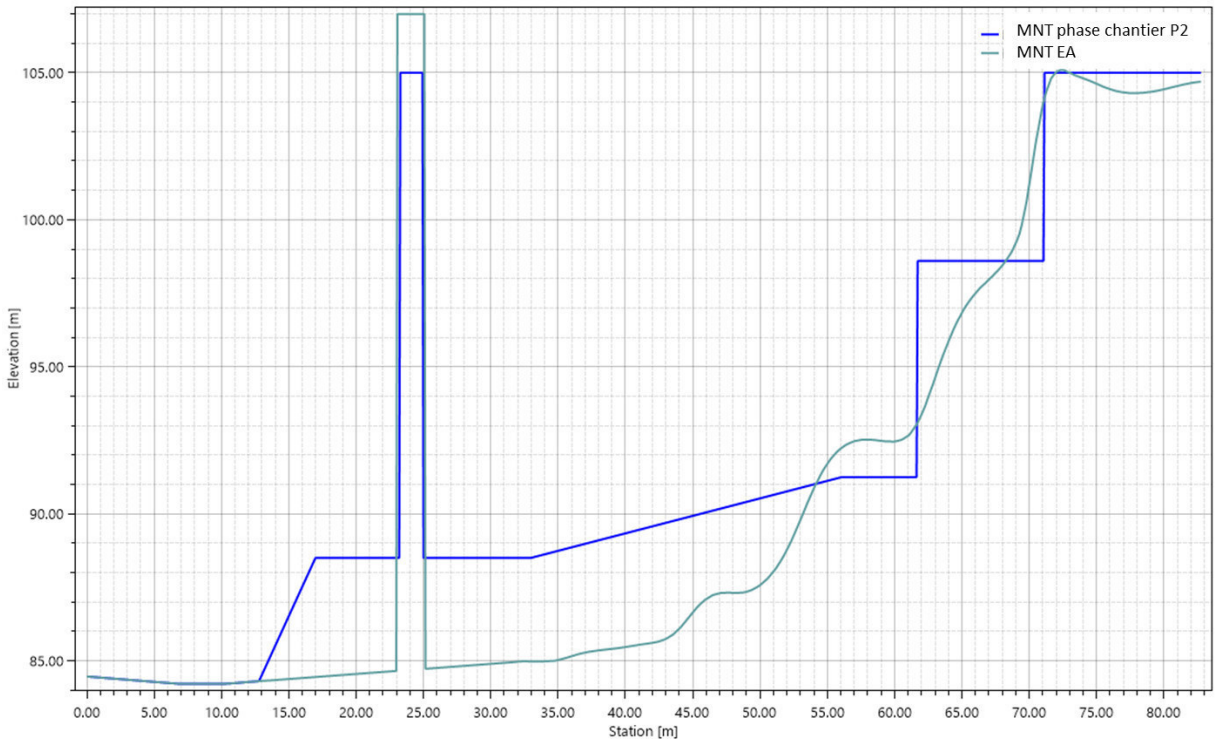


Figure 39 - Coupe transversale de l'aménagement P2 dans le modèle hydraulique, vu de l'amont vers l'aval

A noter que le rideau de palplanches nécessaire à la construction de la pile a été fixé très haut (non submersible) par hypothèse sécuritaire pour la modélisation hydraulique car la cote n'a pas été fixée définitivement.

c. Résultats de la modélisation hydraulique

- **Q = 300 m³/s**

Au niveau du scénario dimensionnant de mise hors d'eau du chantier, associé à un débit de 300 m³/s, les résultats montrent que la ligne d'eau est affleurante (4 cm d'eau sur la plateforme) à la plateforme principale (***Figure 40***).

Figure 40 - Carte des hauteurs d'eau maximales – Q=300m³/s - état provisoire, phase chantier P2

Au niveau des vitesses d'écoulement maximales, les résultats montrent que la plateforme crée une zone de décélération dans le lit mineur côté rive droite. Elle crée aussi un panache de vitesses fortes (allant jusqu'à 2.2 m/s au maximum) qui contourne le chantier et qui s'estompe ensuite en aval (***Figure*** 41).

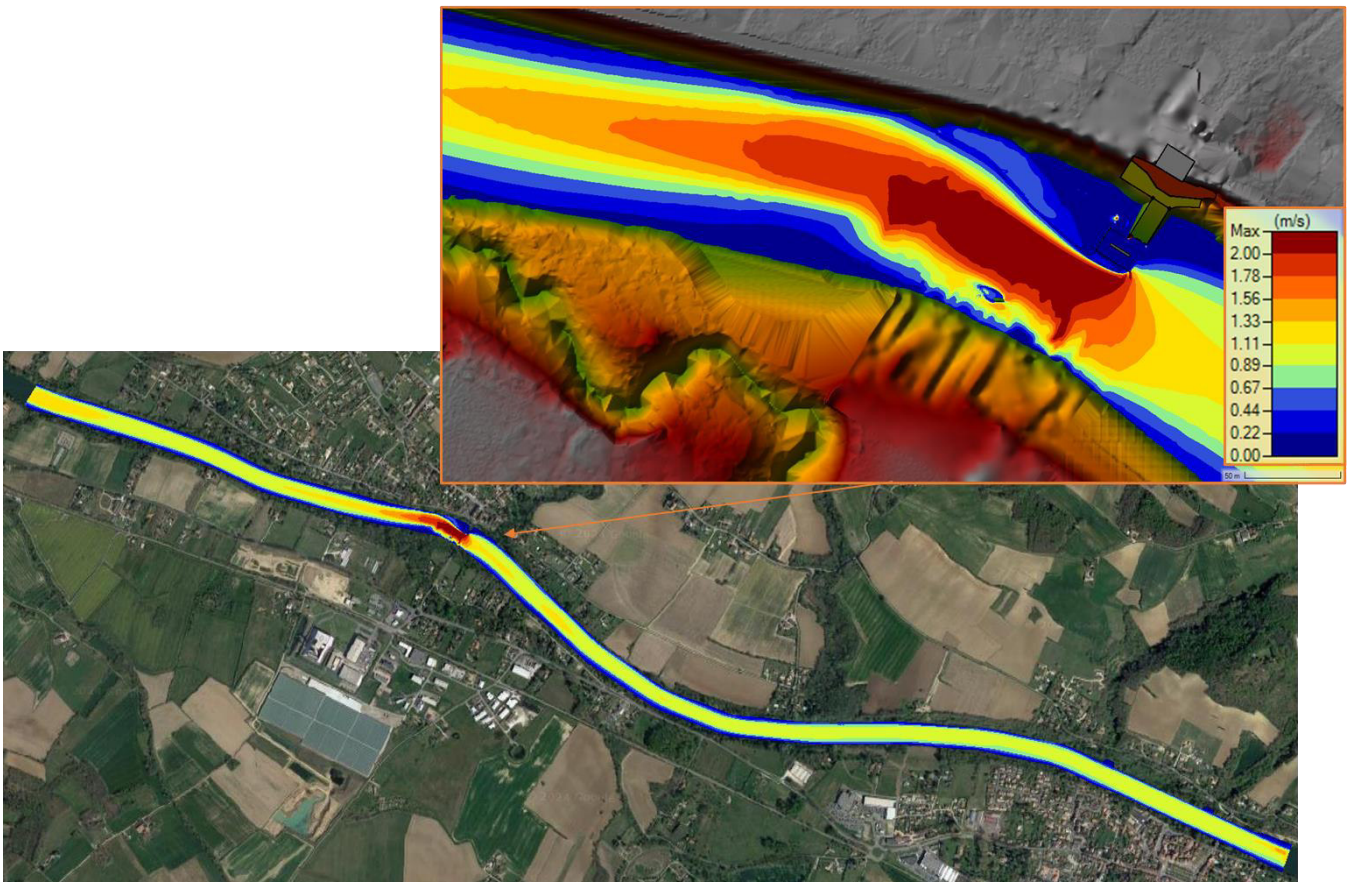


Figure 41 - Carte des vitesses d'eau maximales – Q=300m³/s - état provisoire, phase chantier P2

Les cartes différentielles sur les hauteurs d'eau maximales (***Figure 42***) et les vitesses d'écoulement maximales (***Figure 43***) montrent d'une part, une différence de ligne d'eau de **+16 cm** au maximum au droit du chantier (en amont immédiat de la plateforme) qui s'estompe ensuite progressivement vers l'amont. D'autre part, en cohérence avec les résultats de la ***Figure*** 41, dans l'axe longitudinal de la plateforme chantier, les vitesses sont plus faibles et elles sont plus fortes côté rive gauche.

Figure 42 - Carte différentielle de hauteurs d'eau maximales, état provisoire P2 - état actuel, Q=300m³/s

Figure 43 - Carte différentielle de vitesses d'écoulement maximales, état provisoire P2 - état actuel, Q=300m³/s

➢ **Q10**

Un deuxième scénario mettant en eau la piste d'accès chantier a été modélisé. Il s'agit de la crue décennale associée à un débit de 2650 m^3/s.

Cette crue met en eau la plateforme principale de **8.35 m** au maximum (***Figure 44***), ce qui correspond à une cote de **96.86 mNGF** (***Figure 45***).

Nota bene : dans un tel scénario, la piste chantier serait emportée (ouvrage fusible). Autrement dit, ce scénario permet de calculer les impacts éventuels dans un scénario pessimiste où cette piste résisterait en totalité.

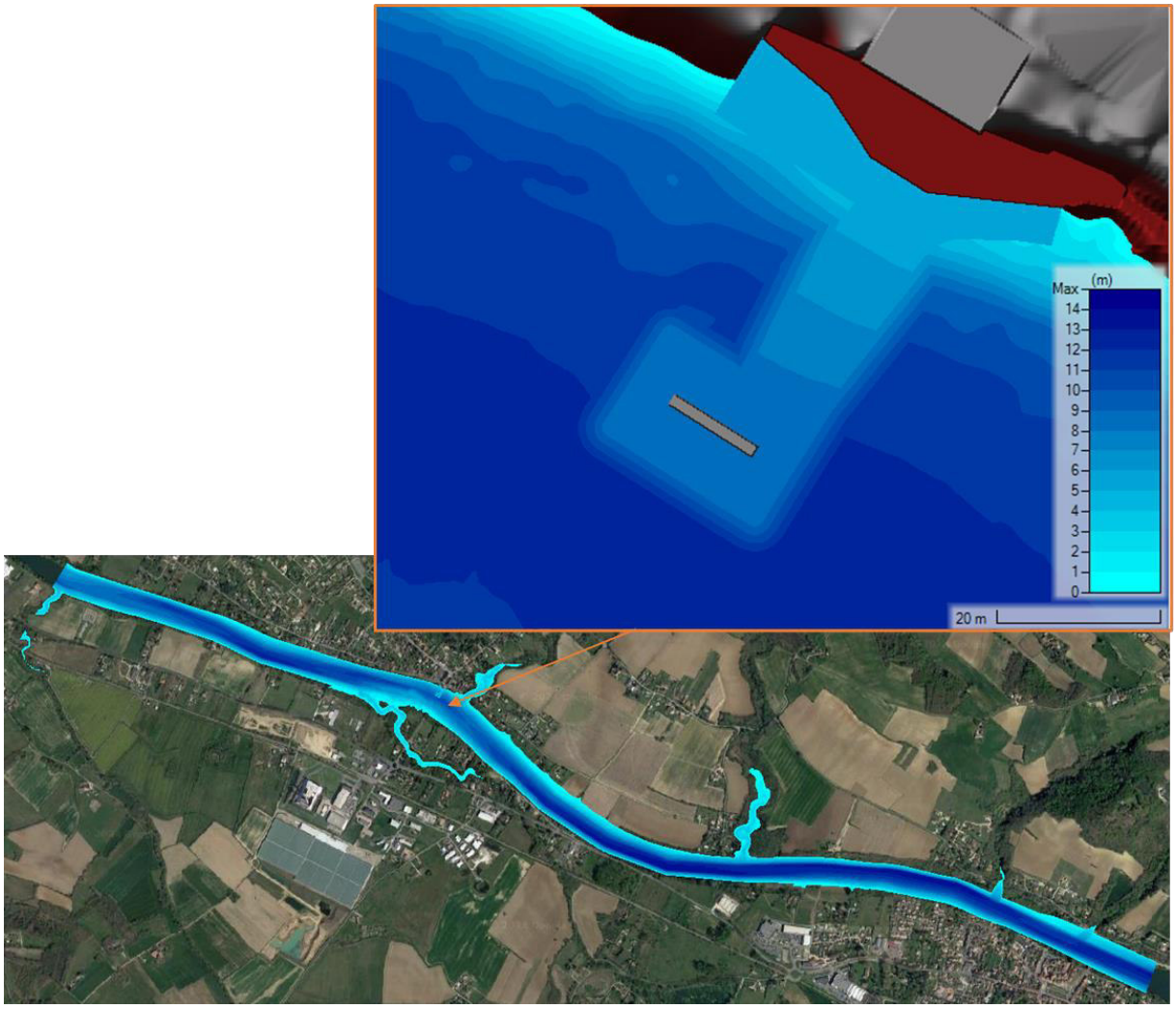


Figure 44 - Carte des hauteurs d'eau maximales – Q10 - état provisoire, phase chantier P2

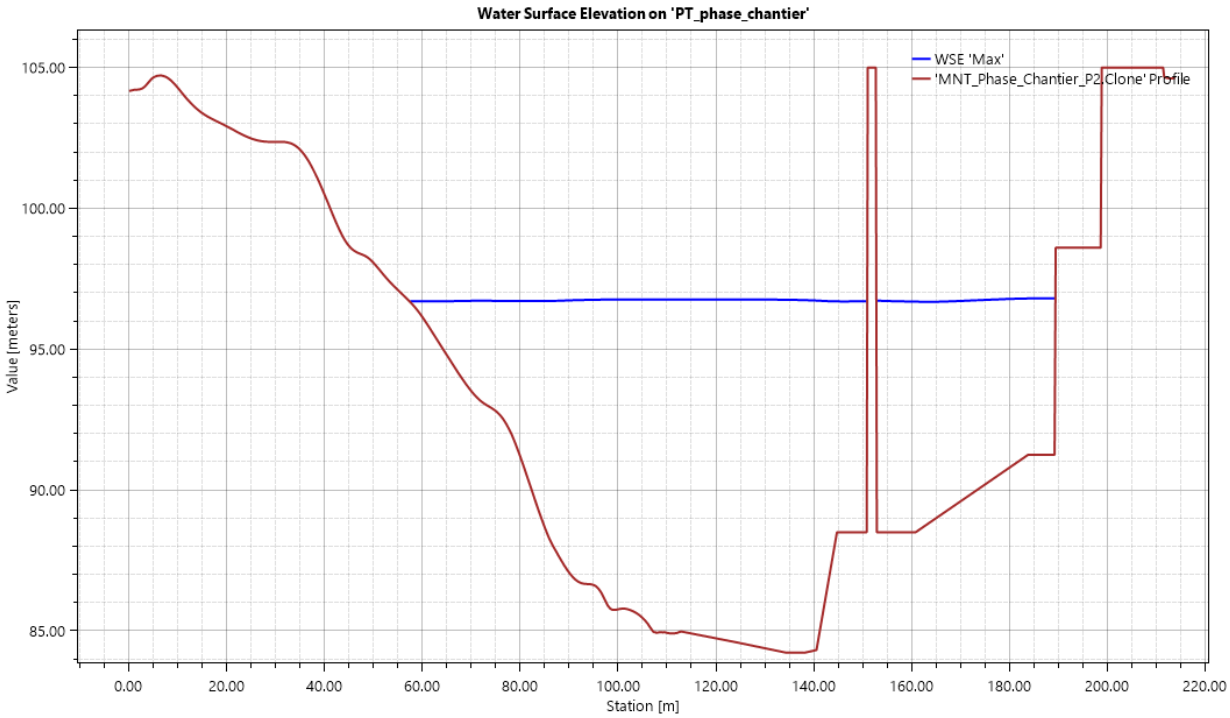


Figure 45 - Profil de la ligne d'eau Q10 au droit de l'aménagement provisoire P2

En termes d'impact sur la ligne d'eau par rapport à l'état actuel, il est calculé un exhaussement de **+11 cm** au maximum au droit du projet (impact moindre que pour un débit de 300 m^3/s). Cette différence locale de +11 cm s'estompe progressivement vers l'amont : 40 m en amont du projet, la différence n'est plus que de 3 cm (***Figure 46***).

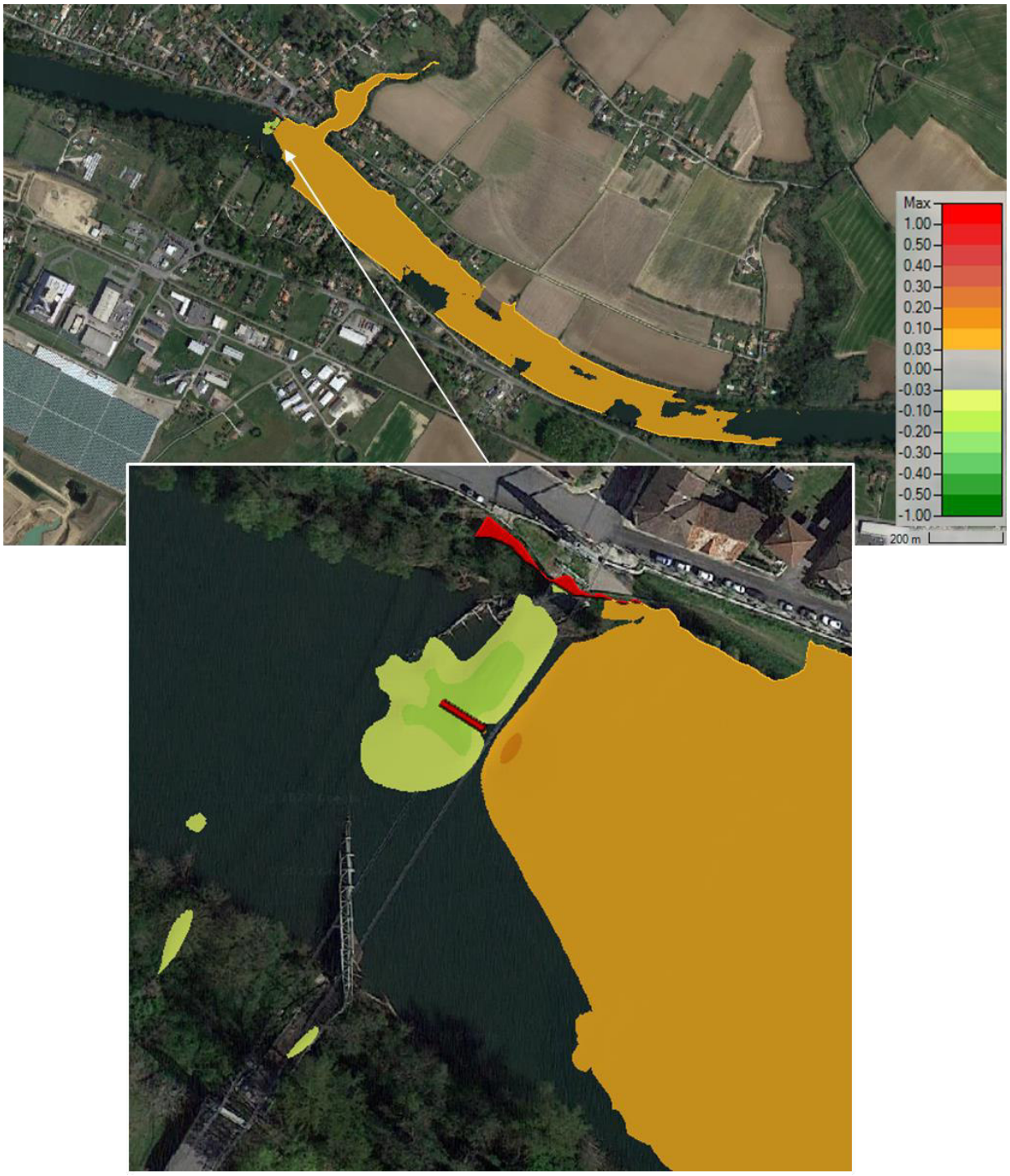


Figure 46 - Carte différentielle de hauteurs d'eau maximales, état provisoire P2 - état actuel, Q10

Au niveau des vitesses d'écoulement, le rideau de palplanches crée une petite zone étroite de ralentissement des vitesses d'écoulement en aval immédiat de la pile. Cet impact est localisé sur environ 50 m et n'a pas d'influence plus en aval (***Figure 47***).

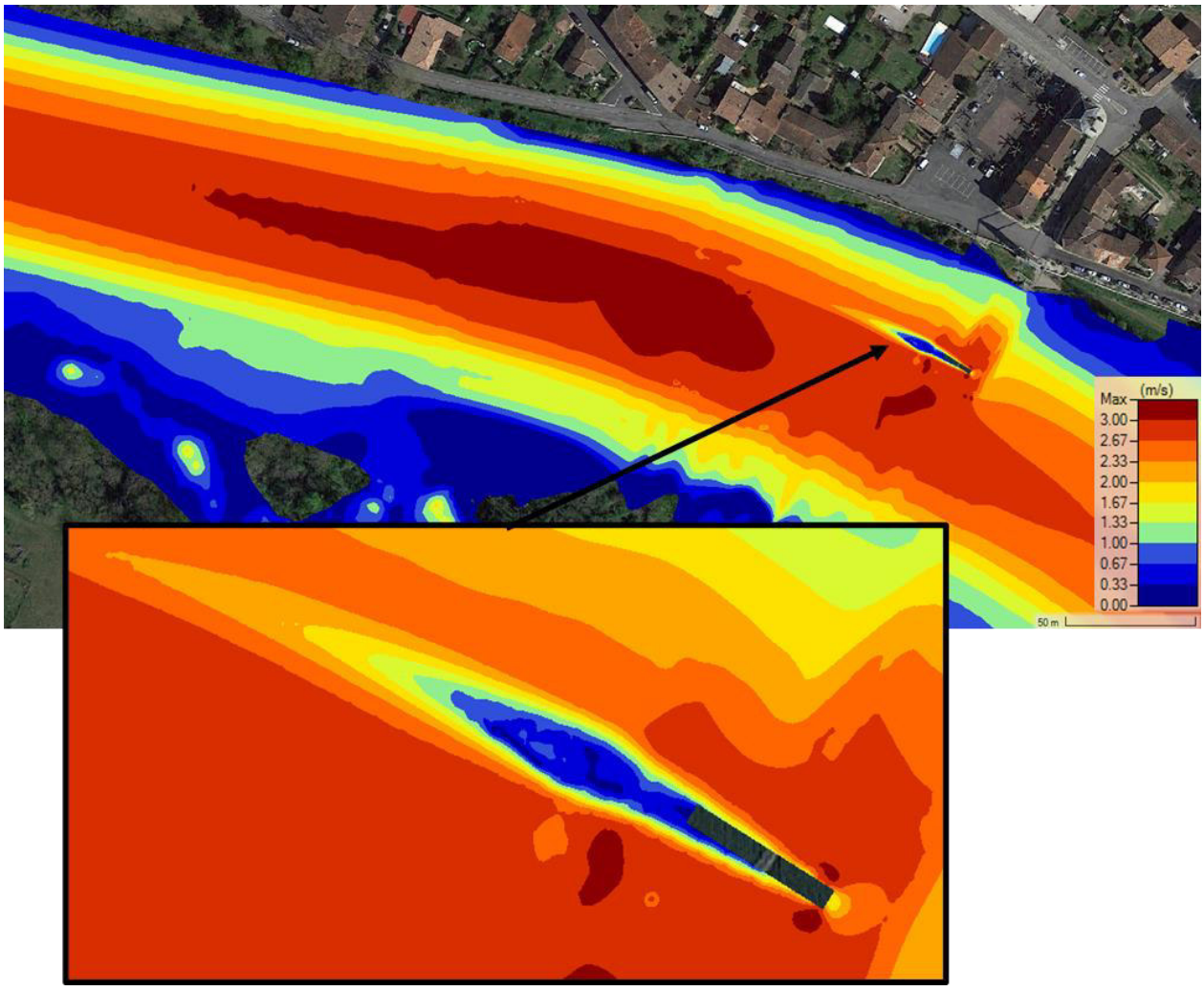


Figure 47 - Carte des vitesses d'eau maximales – Q10 - état provisoire, phase chantier P2

En cohérence avec les résultats en ***Figure 47,*** en termes d'impact, les vitesses diminuent en aval immédiat de la pile, de manière localisée, et elles augmentent de part et d'autre du rideau de palplanches et au niveau de la surverse par-dessus le remblai provisoire (***Figure 48***).

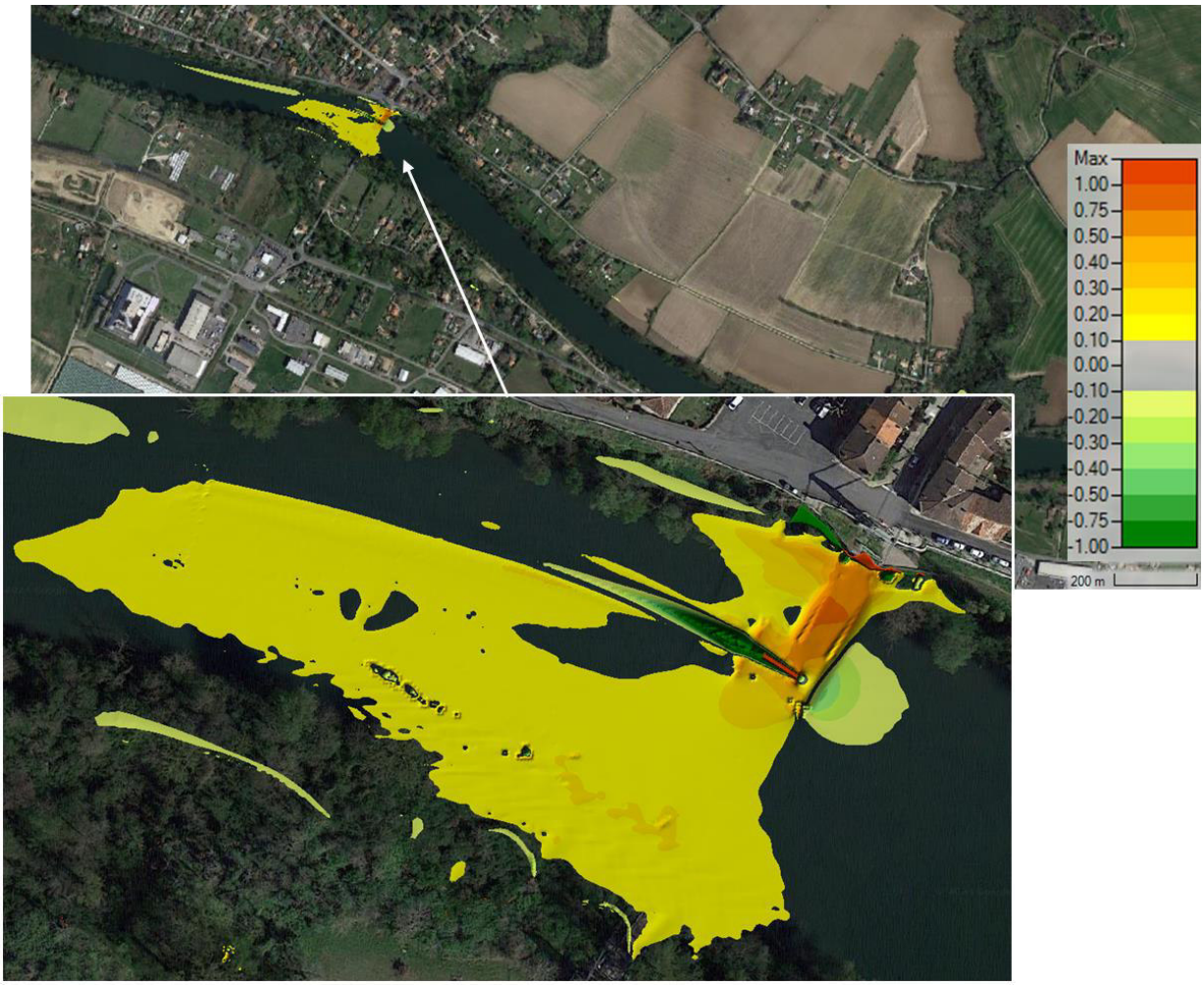


Figure 48 - Carte différentielle de vitesses d'écoulement maximales, état provisoire P2 - état actuel, Q10

5.5.2. Phase chantier pile P1

a. Intégration de la topographie au modèle hydraulique

La construction de l'état provisoire dans le modèle hydraulique côté P1 a été réalisée sur la base des plans AVP, en date du 23/01/2024, présentés ci-dessous.

La plateforme principale est fixée à 88.5 mNGF par cohérence avec la phase chantier P2.
Le rideau de palplanches a également été fixé très haut (obstacle insubmersible) par hypothèse pour la modélisation hydraulique car la cote n'a pas été fixée définitivement.

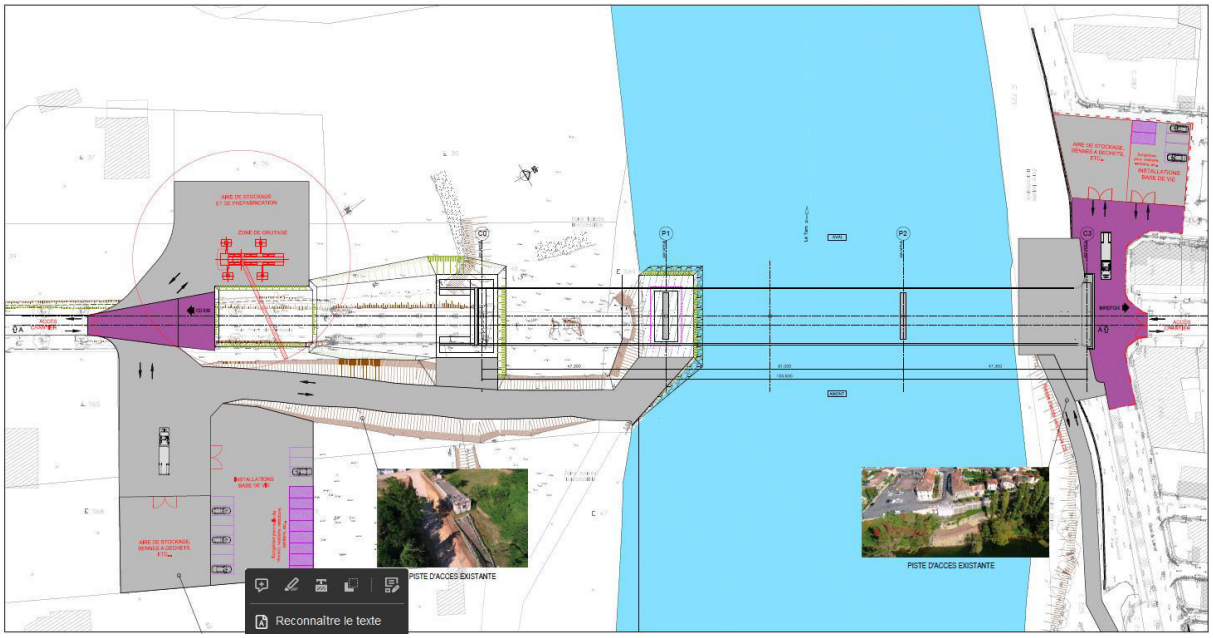


Figure 49 - Plan AVP de la phase provisoire P1

De la même manière que pour la phase chantier P2, les aménagements ont été directement intégrés dans la topographie du modèle tel qu'illustré sur les figures ci-dessous.

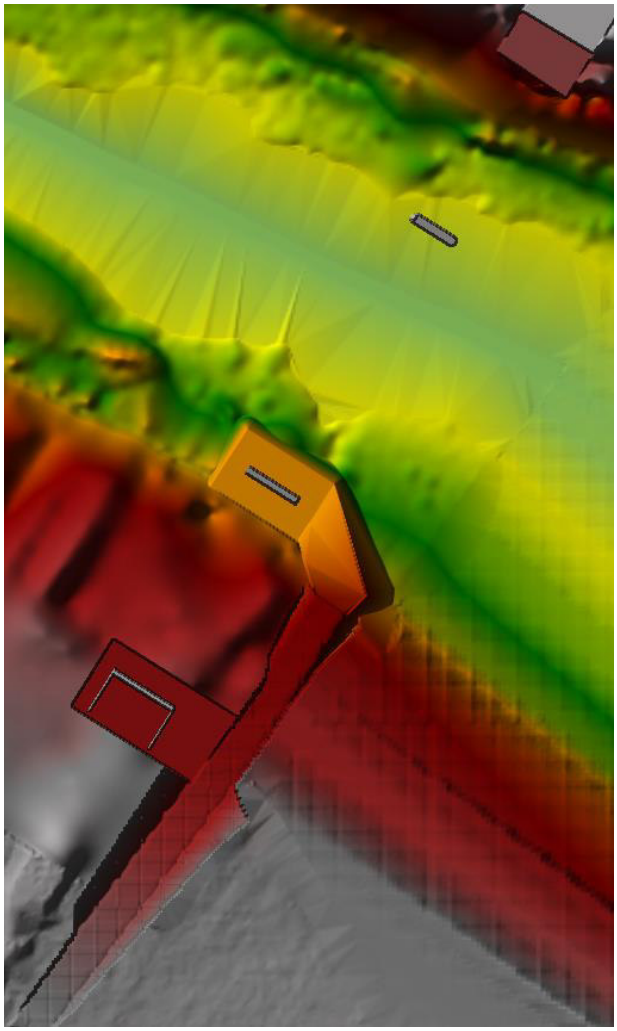


Figure 50 - Aménagements de la phase chantier P1 intégrés au modèle hydraulique

b. Résultats de la modélisation hydraulique

➢ **Q = 300 m³/s**

Les résultats de la modélisation côté P1 montrent que la plateforme fixée à 88.5 mNGF n'est pas mise en eau pour un débit du Tarn de 300 m³/s (***Figure 51***). La ligne d'eau y est affleurante comme l'illustre la coupe transversale ci-dessous.

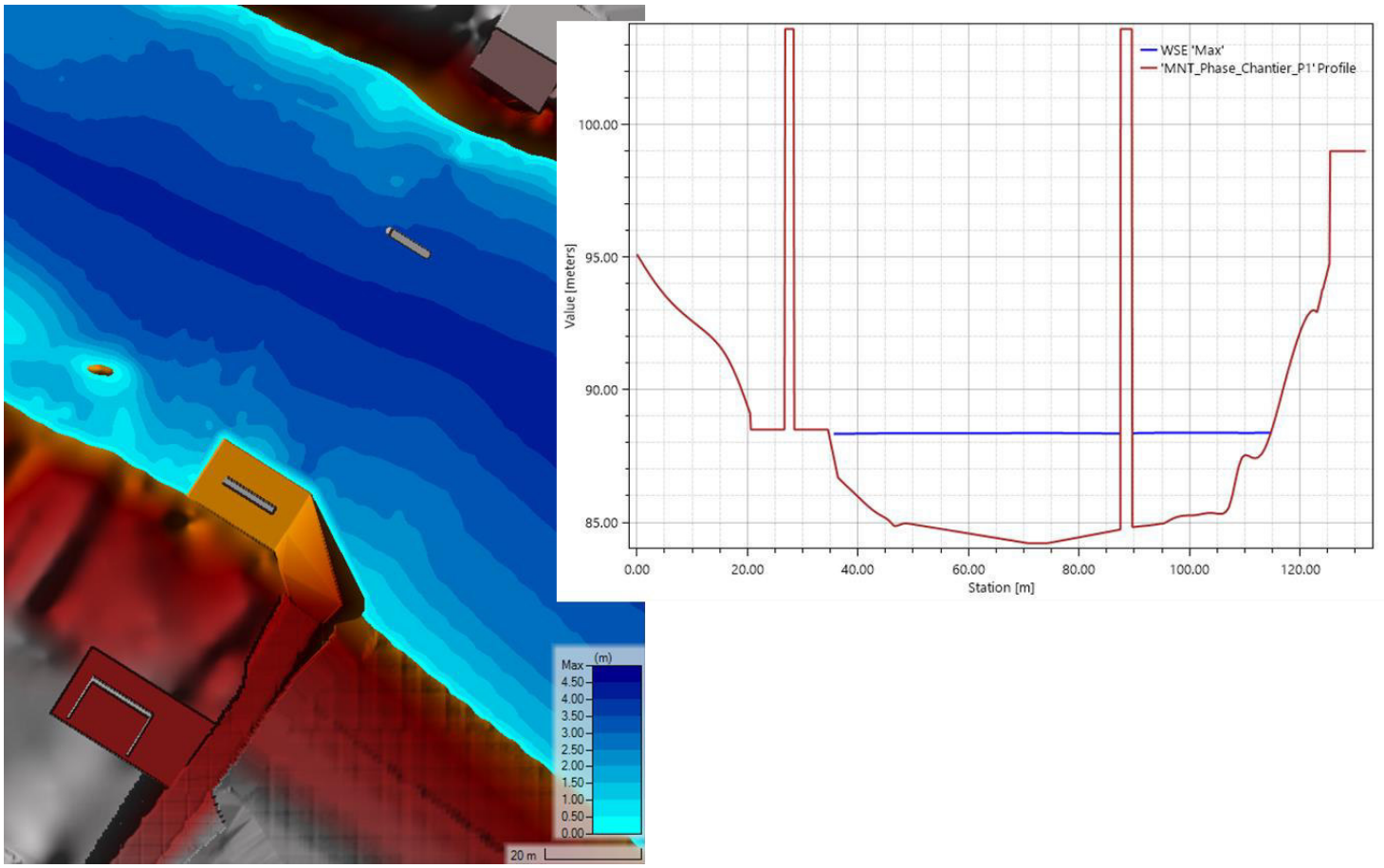


Figure 51 - Carte des hauteurs d'eau maximales (gauche) et coupe transversale de la ligne d'eau (droite) au droit des aménagements – Q=300m³/s - état provisoire, phase chantier P1

Les aménagements du chantier P1 ont un impact infime sur la ligne d'eau pour cette même crue. Ces résultats étaient attendus au vu de l'analyse faite en partie 5.4 du présent rapport, relative aux résultats à l'état projet. En effet, contrairement à la plateforme du chantier P2 de la rive droite, la plateforme P1 ne se trouve pas au milieu du lit mineur mais plutôt dans la continuité de la berge (zone moins située dans le flux principal des écoulements) et elle n'engendre pas une grande perte de section. Ainsi, au vu de son emplacement et de son dimensionnement, il est cohérent de retrouver des résultats montrant un impact très faible, quasi nul, de cet aménagement sur les lignes d'eau (***Figure*** 52).

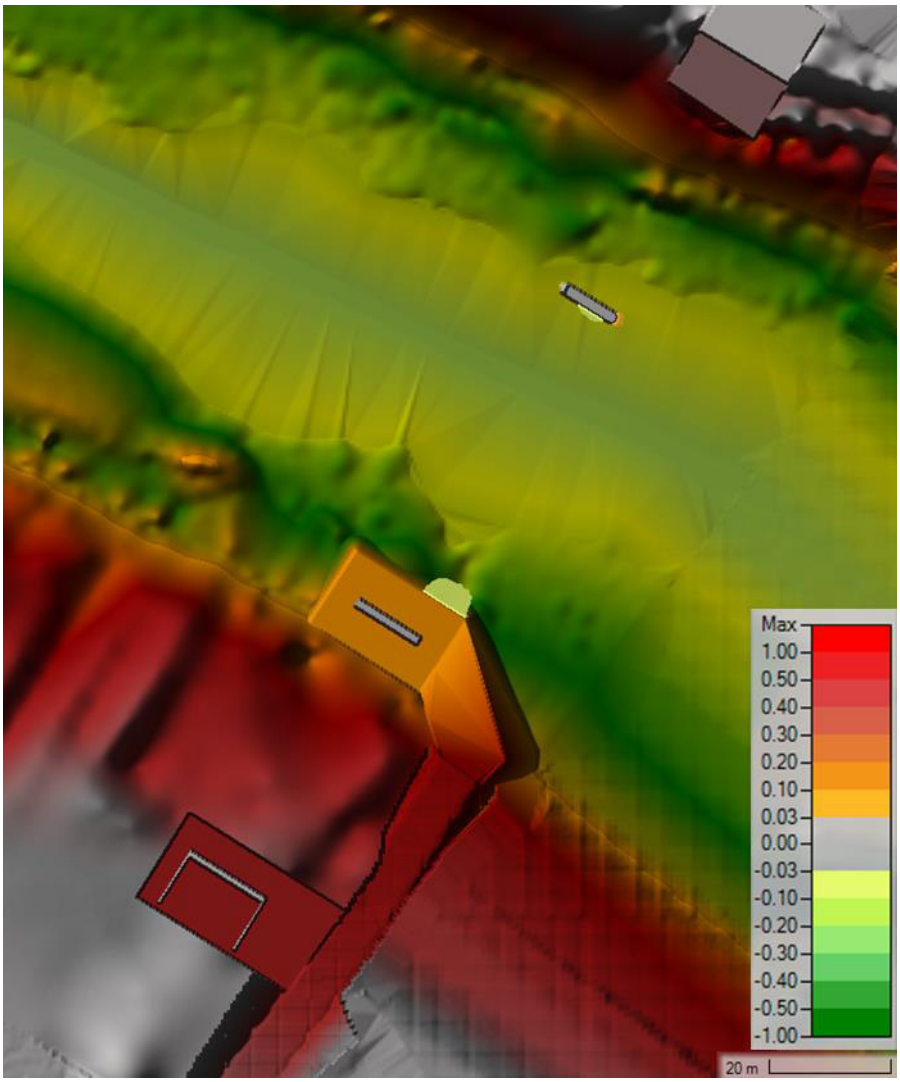


Figure 52 - Carte différentielle de hauteurs d'eau maximales, état provisoire P1 - état actuel, Q=300m³/s

En termes de vitesses d'écoulement, les résultats montrent une zone d'ombre hydraulique en aval immédiat de la plateforme côté rive gauche. Cette zone de faibles vitesses est très localisée puisqu'on retrouve les vitesses d'écoulement identiques à celles en état actuel à partir de 50 m en aval. La pile P2, quant à elle, crée une zone de décélération dans son axe longitudinal, sur environ 30 m. La ***Figure*** 53 témoigne de ces résultats.

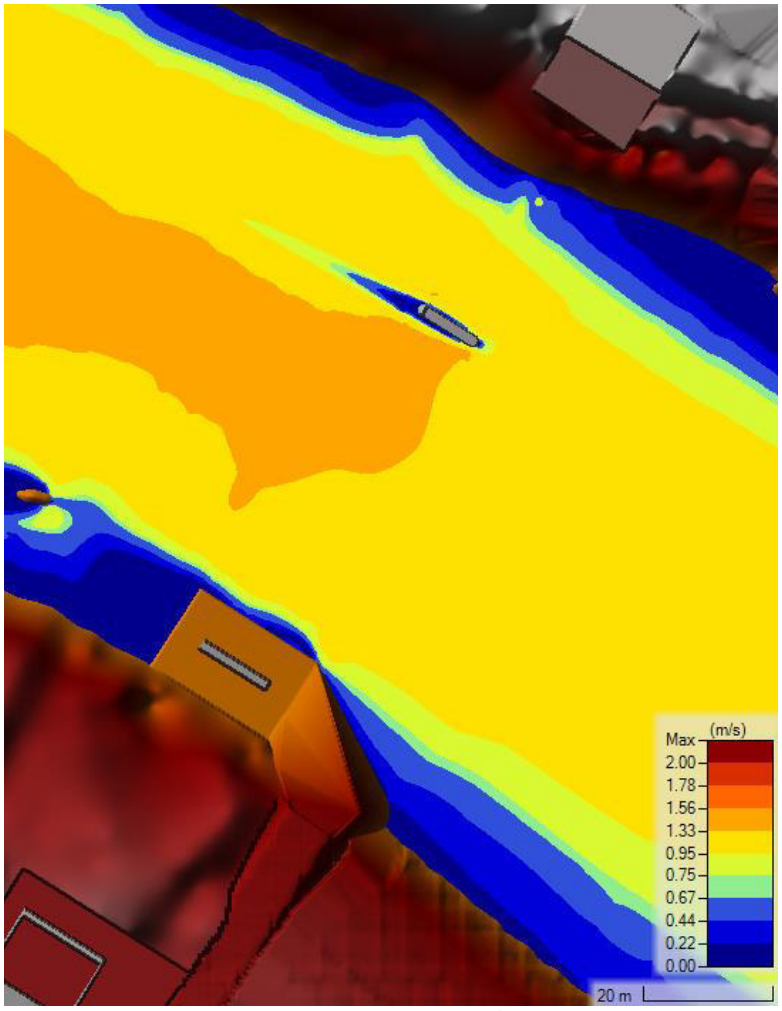


Figure 53 - Carte des vitesses d'eau maximales – Q=300m^3/s - état provisoire, phase chantier P1

Par ailleurs, sur la carte différentielle en ***Figure 54***, on retrouve aux abords de la pile P2 une accélération des vitesses le long des côtés de la pile ainsi qu'une décélération des vitesses au niveau des faces amont et aval. Cette incidence est toutefois locale et faible : +0.2 m/s au maximum.
De plus, en cohérence avec la ***Figure 53***, l'on observe que les vitesses d'écoulements situées dans l'ombre hydraulique de la plateforme sont diminuées en comparaison de l'état actuel.

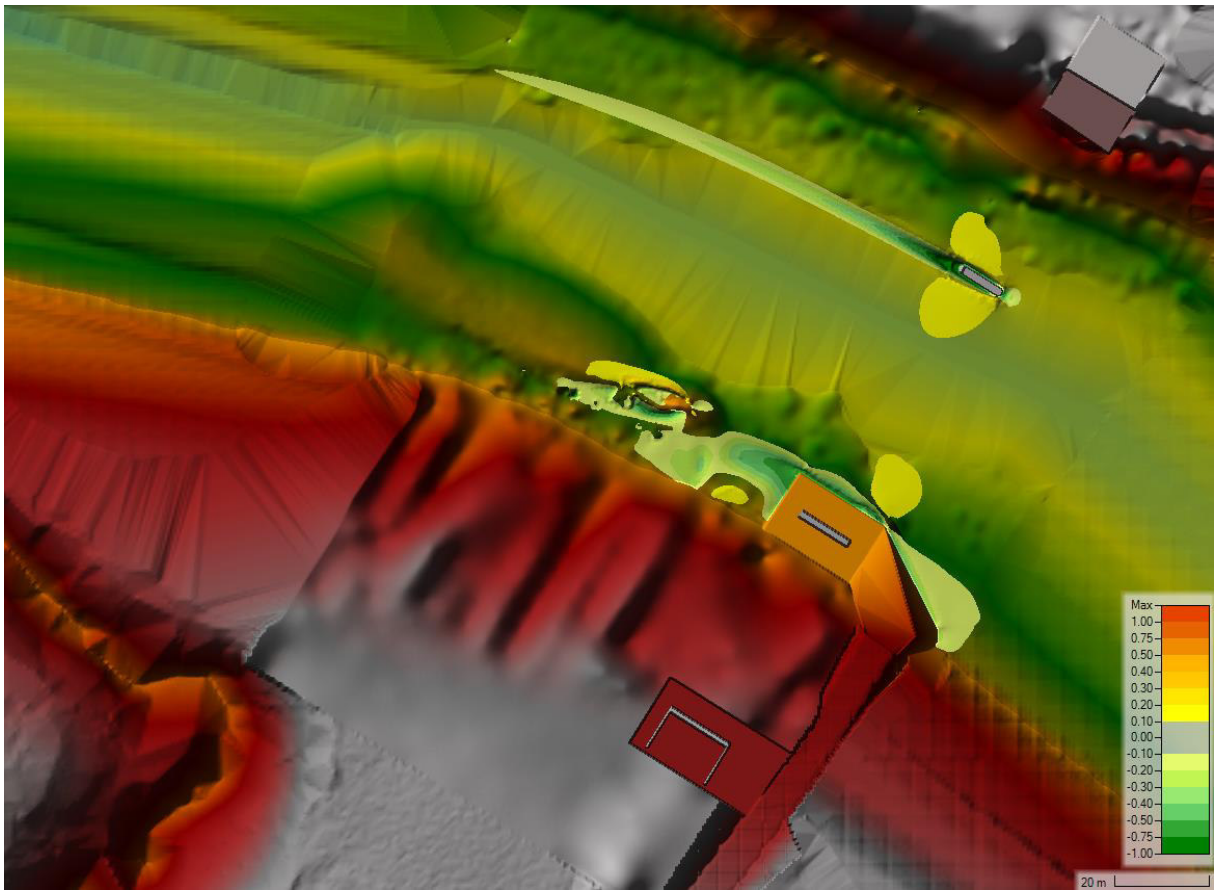


Figure 54 - Carte différentielle de vitesses d'écoulement maximales, état provisoire P1 - état actuel, Q=300m³/s

- **Q10**

La crue décennale met en eau les aménagements prévus. La plateforme située dans le lit mineur est submergée de 8.24 m, ce qui correspond à un niveau d'eau à 96.74 mNGF. La plateforme chantier où la culée rive gauche serait construite est également en eau par remontée des écoulements au niveau de la rampe d'accès. La ***Figure 55*** présente ces résultats.

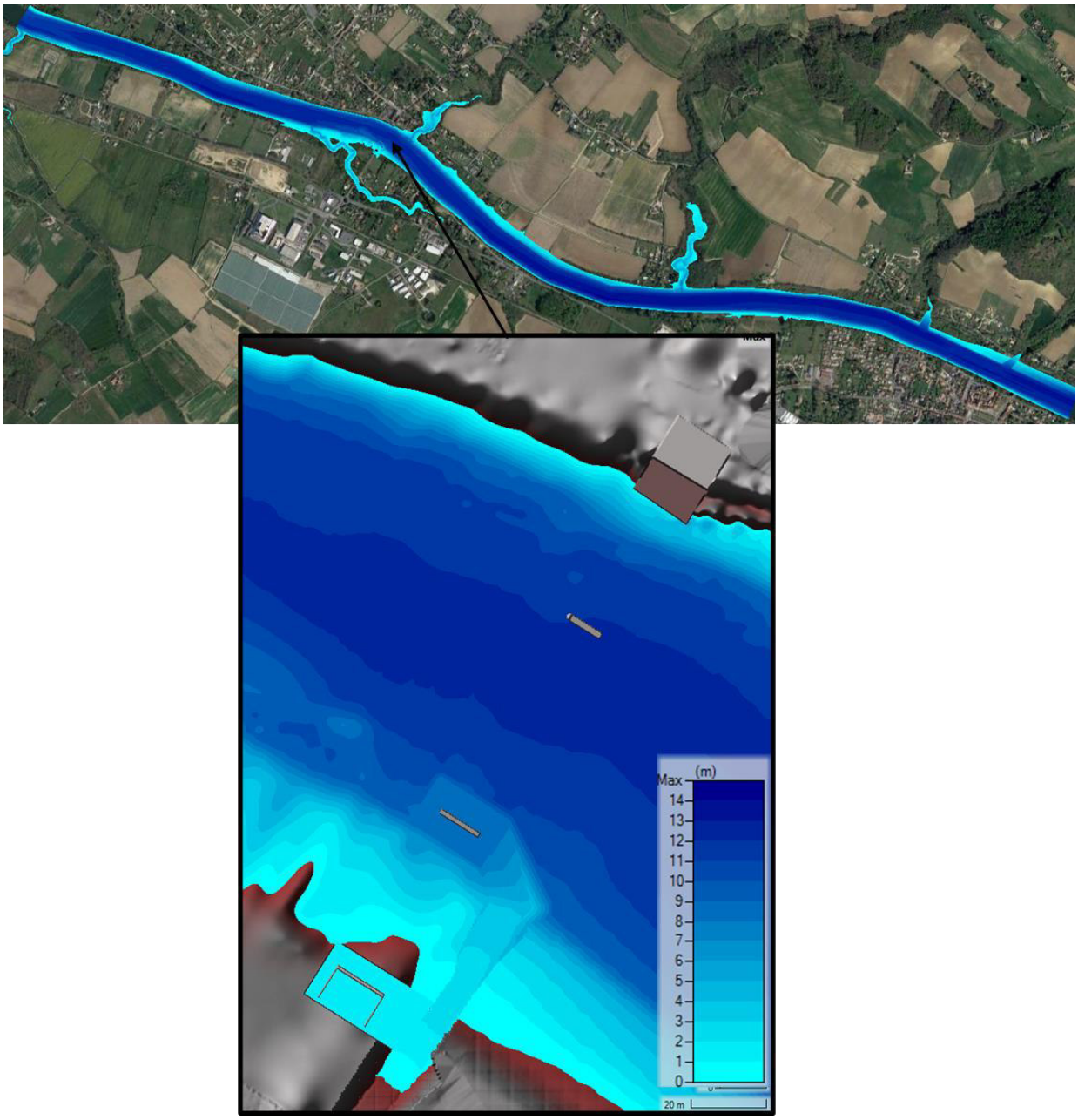


Figure 55 - Carte des hauteurs d'eau maximales – Q10 - état provisoire, phase chantier P1

Ces hauteurs d'eau se transcrivent en termes d'impacts par rapport à l'état actuel. Ces impacts sont faibles et largement négligeables (***Figure 56***).

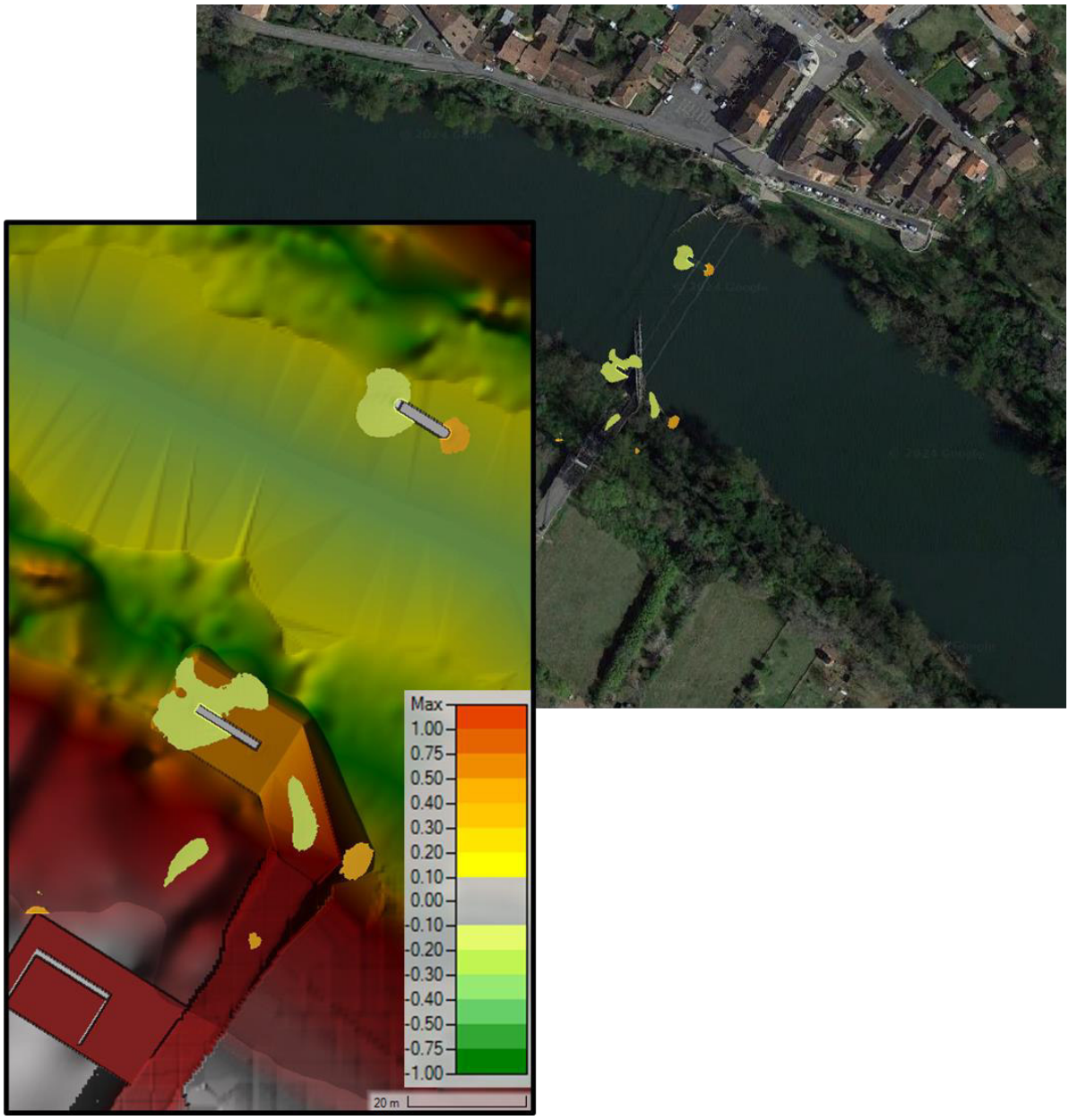


Figure 56 - Carte différentielle de hauteurs d'eau maximales, état provisoire P1 - état actuel, Q10

Les vitesses d'écoulements maximales subissent les mêmes caractéristiques que celles en phase chantier P2. C'est-à-dire que l'on observe une zone de décélération dans l'axe longitudinal des rideaux de palplanches qui, pour rappel, sont fixés très haut. Les impacts sont toutefois moins importants que pour la phase chantier P2 puisque les vitesses d'écoulement sont moins augmentées. En effet, en rive droite proche de la berge, les vitesses sont augmentées de seulement +0.17 m/s au maximum ; et en rive gauche, elles sont augmentées de +0.24 m/s au maximum contre +0.3 m/s pour la phase chantier P2 (***Figure*** 57).

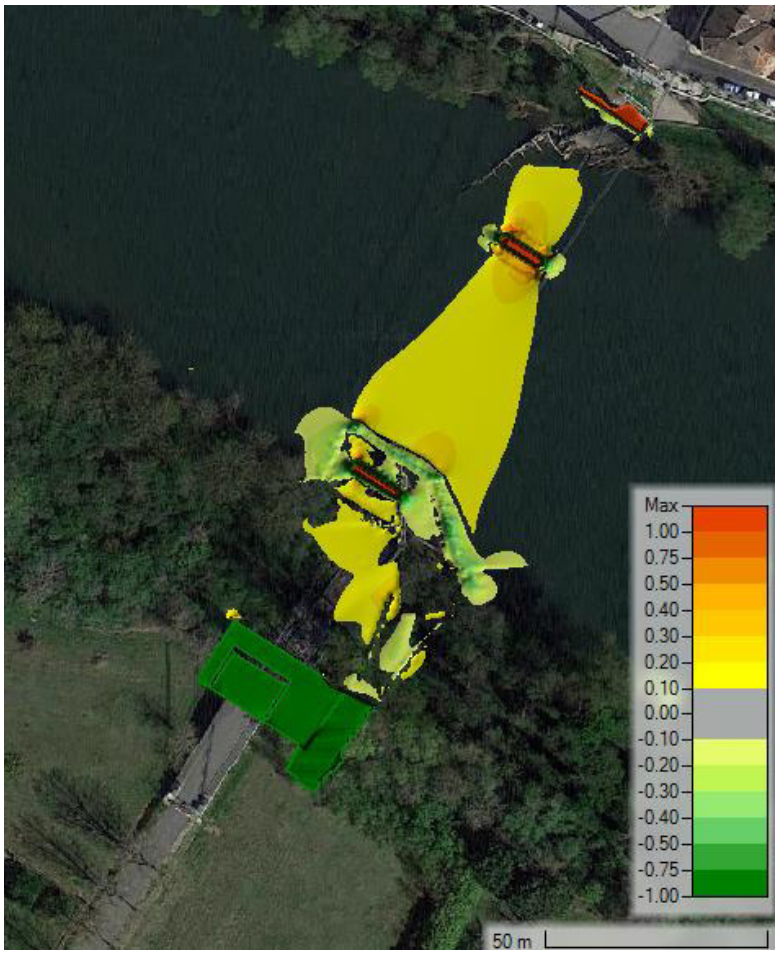


Figure 57 - Carte différentielle de vitesses d'écoulement maximales, état provisoire P1 - état actuel, Q10

5.5.3. Conclusion Phase Chantier

a. Impacts des aménagements

En conclusion, la phase chantier entraine globalement des impacts plus importants qu'en phase exploitation, notamment lors de la phase P2.

- La **phase chantier P1** n'entraine pas d'exhaussement significatif des lignes d'eau, aussi bien pour un faible débit que pour une crue décennale. **Les impacts sur les hauteurs d'eau ne sont pas significatifs** et ils sont localisés dans des zones ne présentant pas d'enjeux particuliers. **Les impacts sur les vitesses d'écoulement sont légèrement plus importants**, notamment aux abords de la pile P2 déjà construite en première phase, mais ils restent toutefois faibles et peu significatifs.

- La **phase chantier P2** a une **incidence plus marquée** en raison de sa position puisque les aménagements prévus réduisent plus significativement la section du Tarn au droit du projet. La ligne d'eau pour un débit faible de 300 m^3/s est exhaussée de 16 cm. La ligne d'eau pour un débit plus fort (2650 m^3/s) est exhaussée de 11 cm. **Ces impacts sont faibles** et les écoulements restent contenus dans le lit mineur. De plus, cet exhaussement tend à diminuer pour de plus fortes crues. Toutefois, les aménagements entrainent des panaches où les **vitesses d'écoulements sont plus fortes qu'en état actuel**.

De manière générale, les calculs en phase chantier P1 et P2 ont montré une **non-aggravation du risque inondation durant cette période de travaux**, pour une crue faible (300 m^3/s) et pour une crue plus forte (Q10 = 2650 m^3/s). La base-vie située en rive gauche ainsi que les lieux de stockage sont hors zone inondable. Les aménagements, aussi bien P1 que P2, ne changent pas le caractère non-débordant de la Q10 malgré une hypothèse sécuritaire (dans la modélisation hydraulique) de présence de la piste chantier pour cette gamme de crue alors que l'ouvrage sera fusible.

b. Autre scénario à modéliser

Lors de la concertation avec les Services de l'Etat, il a été demandé début janvier 2023 à ce que l'aménagement en phase chantier soit dimensionné pour être fusible pour la crue décennale. En lien avec cette demande, il ne sera pas demandé son impact pour la crue de référence.
De plus, au vu de nos résultats, étant donné que l'aménagement phase chantier engendre seulement un rehaussement de 11 cm de la ligne d'eau au maximum au droit du projet pour Q10 et que le calcul a été effectué sans prise en compte du caractère fusible du remblai (soit, un calcul pessimiste) cet écart sera certainement atténué sur des crues plus fortes, telles que la crue de référence, jusqu'à converger vers un impact nul.
Par ailleurs, l'exhaussement de la ligne d'eau en phase chantier pour la crue décennale reste contenu dans le lit mineur du Tarn.
Au vu de ces éléments, il n'est pas jugé nécessaire de modéliser un autre scénario. Les résultats jusqu'alors obtenus sont **suffisants** pour statuer sur la **non-aggravation du risque inondation en phase chantier**.

c. Scénario de rupture du remblai

Également, le **risque de rupture totale du remblai** avant une crue qui le submerge semble **faible**. En effet, l'écart maximal entre le niveau d'eau en amont et en aval de l'aménagement, calculé pendant toute la durée de la simulation, avec un débit Q = 300 m^3/s, est de **28 cm** seulement. Le remblai étant large de 10 m environ, il ne parait pas sujet à une rupture totale mais plutôt à une **érosion petit à petit après submersion**. Les figures suivantes illustrent cet écart maximal de niveaux d'eau amont / aval au droit du remblai observé pour un débit de 300 m^3/s.

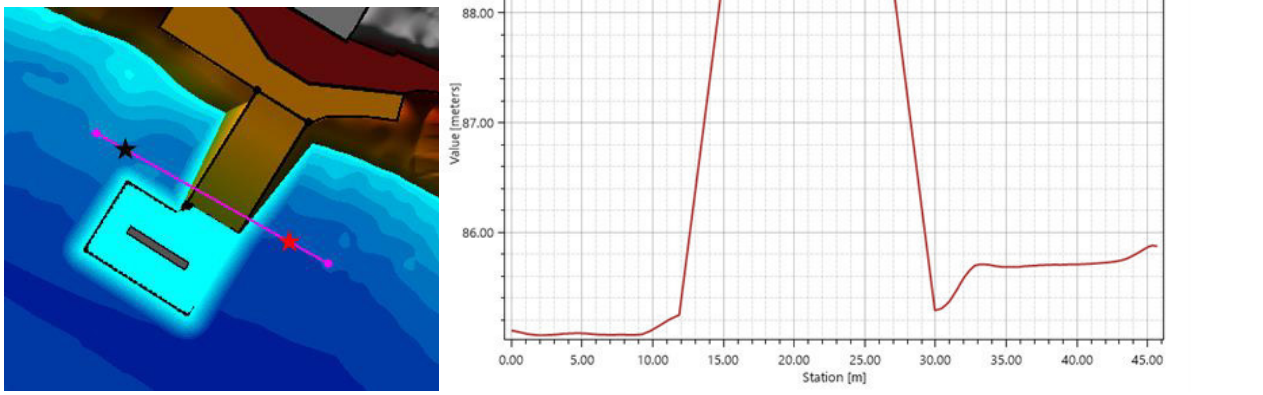


Figure 58 - Ligne d'eau amont / aval au droit du remblai chantier P2 – Q=300m^3/s

5.6. Problématique d'érosion et de stabilité des berges

Comme il a été montré dans le présent rapport, l'impact du projet (toutes phases confondues) est non significatif sur les lignes d'eau. Cependant, **les impacts sur la courantologie sont plus marqués durant la phase chantier**. Etant donné que les vitesses d'écoulements maximales sont un paramètre jouant sur la tenue des berges, il est réalisé ci-dessous une analyse permettant d'apprécier la sensibilité hydraulique sur cette problématique de risque d'érosion des berges au droit du projet.

A noter que la rive droite du Tarn est particulièrement pentue à cet endroit (>50°) ce qui la rend plus sujette au risque d'érosion par le courant ou de glissement lors de la décrue. La rive gauche est moins pentue donc moins vulnérable à ce phénomène.

Le tableau suivant synthétise les différentes vitesses calculées dans le modèle hydraulique. Les valeurs rive droite / rive gauche ont été relevées au même endroit selon les scénarios comparés.

Débit	**Q = 300 m³/s**		**Q10 = 2650 m³/s**		**Q1930 = 6250 m³/s**	
Localisation	Rive gauche	Rive droite	Rive gauche	Rive droite	Rive gauche	Rive droite
Etat Actuel	1.1 m/s	0.9 m/s	1.4 m/s	2.1 m/s	2 m/s	2.9 m/s
Etat Projet	-	-	1.9 m/s	2.1 m/s	2.1 m/s	2.9 m/s
Chantier P1	0 m/s	0.9 m/s	1.9 m/s	1.9 m/s	-	-
Chantier P2	2.1 m/s	0.1 m/s	2.2 m/s	1.6 m/s	-	-

Il ressort de cette analyse qu'en phase exploitation, les vitesses d'écoulements sont soit identiques soit pratiquement similaires à celles calculées en état actuel. Aussi, les légères augmentations restent dans la gamme des vitesses que le cours d'eau connait puisqu'en rive droite la courantologie est de 2.9 m/s pour la crue de référence en état actuel. Sur le plan hydraulique uniquement, les berges ne semblent donc pas plus vulnérables au risque d'érosion qu'en état actuel.

La modification du champ des vitesses aux abords des berges est la plus marquée pour la phase provisoire P2. En effet, en rive droite les vitesses sont largement diminuées.
En rive gauche les vitesses sont augmentées pour le scénario de dimensionnement de la plateforme chantier (Q = 300 m³/s) et pour la crue décennale.

Enfin, dans la mesure où les protections locales en enrochements seraient réalisées en substitution du terrain naturel, sans empiéter sur le gabarit hydraulique du Tarn, elles ne sont pas de nature à modifier les résultats ni les conclusions de la présente étude hydraulique.

ANNEXE 4 : ETUDE DE CONFORTEMENT DES BERGES AU DROIT DU NOUVEAU PONT DE MIREPOIX-SUR-TARN – ARTELIA – 10/2024

Etude de confortement des berges au droit du nouveau pont de Mirepoix-sur-Tarn

Phase AVP

Rapport

ARTELIA_VILLES & TERRITOIRES / OCTOBRE 2024 / 4373158

Etude de confortement des berges au droit du nouveau pont de Mirepoix-sur-Tarn

Phase AVP

Conseil départemental de la Haute-Garonne

VERSION	DESCRIPTION	Établi(e) par	Contrôlé(e) par	Approuvé(e) par	Date
1	Version initiale	NHT	VGE	VGE	04/2024
2	Modification des portectin de pile et de l'aménagementd e la rampe RG	VGE	VGE	VGE	29/10/2024

Villes & Territoires - Agence de Toulouse

15 Allée de Bellefontaine - BP 70644 - 31106 TOULOUSE Cedex 1 – TEL : 05 62 88 77 00

SOMMAIRE

SOMMAIRE 2

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA NOTE 4

2. DOCUMENTS DE REFERENCES 5

3. RAPPEL DU PROJET 6

3.1. PROJET DEFINITIF 6

3.2. PHASE TRAVAUX 7

3.3. PROPOSITION DE NIVEAU DE PROTECTION 8

4. HYPOTHESES PRISES EN COMPTE 9

4.1. ETUDE HYDRAULIQUE 9

4.2. GRANULOMETRIE 10

5. ANALYSE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE DE L'ETAT ACTUEL 19

6. IMPACTS POTENTIELS DES OUVRAGES SUR LES BERGES EXISTANTES – PHASE DEFINITIVE 24

6.1. AFFOUILLEMENTS EN CRUE DE LA SECTION AU DROIT DE L'OUVRAGE 24

6.2. AFFOUILLEMENTS EN CRUE AU DROIT DES PILES 25

6.3. IMPACTS DES OUVRAGES SUR LE FOND DU LIT ET LES BERGES EN PHASE DEFINITIVE 26

7. IMPACTS POTENTIELS DES OUVRAGES SUR LES BERGES EXISTANTES – PHASES CHANTIER 28

7.1. RAPPEL DES DISPOSITIONS DE LA PHASE CHANTIER 28

7.2. ANALYSE DE LA VULNERABILITE DES BERGES EXISTANTES LORS DE PHASES CHANTIER 29

8. PRECONISATIONS..... 31

8.1. PROTECTIONS DES PILES 31

8.2. PROTECTIONS DE LA RIVE DROITE 34

8.3. PROTECTIONS DE LA RIVE GAUCHE.....37

DOSSIER DE PLANS 40

ANNEXE – DOSSIER DE PLANS

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA NOTE

L'objet de la note est d'analyser l'impact des ouvrages de reconstruction du pont de Mirepoix-sur-Tarn sur les berges lors des crues du Tarn puis de définir les mesures compensatoires associées.

Ce document prend en compte la conception du pont telle que définie en phases définitive et transitoire à l'AVP ainsi que les études préalables (données hydrauliques notamment).

Il s'agit plus particulièrement de définir les caractéristiques des protections par rapport au cours d'eau en fonction :

- Des caractéristiques des écoulements en crue du Tarn au droit de l'ouvrage,
- De la topographie disponible,
- Des données granulométriques du site et des différentes couches géologiques des terrains en place,
- Des protections existantes,
- Des caractéristiques du projet de réalisation de la structure de l'ouvrage et des ouvrages annexes (rampe de mise à l'eau en rive gauche notamment),
- Des phases transitoires de chantier,
- De la vulnérabilité des fondations et des appuis à l'érosion due aux écoulements en crue.

Le présent rapport correspond à l'étude des affouillements et la proposition des ouvrages.

Un second rapport sera émis récapitulant les calculs de stabilité géotechniques des berges existantes puis des ouvrages en berge.

2. DOCUMENTS DE REFERENCES

Les documents de référence pris en compte pour la réalisation du présent dossier sont les suivants :

- Note technique – Ingérop – Reconstruction du pont de Mirepoix-sur-Tarn – Etude hydraulique – ind 3 – 06/02/2024 (1),
- SS433700-AVP-PLN-2.2-0-ENSEMBLE-231130 – RD71 – Pont sur le Tarn – Communes de Bessières et Mirepoix sur Tarn – Etudes de reconstruction de l'ouvrage – Plan d'ensemble – ind 0 – 30/11/2023 – Coupe transversale (2),
- SS433700-AVP-PLN-2.3-0-APPUIS-231130 – RD71 – Pont sur le Tarn – Communes de Bessières et Mirepoix sur Tarn – Etudes de reconstruction de l'ouvrage – Plan des appuis – ind 0 – 30/11/2023 – Vue en plan pile (3),
- SS433700-AVP-PLN-2.4-A-CHANTIER P1-240122 – RD71 – Pont sur le Tarn – Communes de Bessières et Mirepoix sur Tarn – Etudes de reconstruction de l'ouvrage – Plan d'installation de chantier et méthode de réalisation de la pile P1 – ind A – 23/01/2024 – Vue en plan et coupe longitudinale (4),
- SS433700-AVP-PLN-2.5-A-CHANTIER P2-240122 – RD71 – Pont sur le Tarn – Communes de Bessières et Mirepoix sur Tarn – Etudes de reconstruction de l'ouvrage – Plan d'installation de chantier et méthode de réalisation de la pile P2 – ind A – 23/04/2024 – Vue en plan et coupe longitudinale (5),
- SS486500-AVP-PLN-2.9-B-RAMPE-241024 - Pont sur le Tarn – Communes de Bessières et Mirepoix sur Tarn – Reconstruction de l'ouvrage – Mise à jour Avant-Projet – Plan d'ensemble Rampe pompier et piste cyclable – octobre 2024 – ind. B,
- 35913_Mirepoix_Juil.2020_BATign_L93CC43_01 – Ingeo – Commune de Mirepoix-sur-Tarn et Bessières – pont de Mirepoix-sur-Tarn – ind 0 – 02/09/2020 – Levés TopoBathymetriques du lit et ses abords (6),
- Compte rendu de Mission d'Investigations Géotechniques – 2GH – Reconstruction du Pont de Mirepoix RD71 pont sur le Tarn – version n°1 – 09/12/2021 (7),
- Rapport géotechnique – Cerema – Reconstruction du pont de Mirepoix-sur-Tarn – version n°2 – 24/10/2022 (8),
- Justifications géotechniques complémentaires – Cerema – Reconstruction du pont de Mirepoix-sur-Tarn – version n°4 – 18/02/2024 (9).

3. RAPPEL DU PROJET

3.1. PROJET DEFINITIF

La solution retenue pour la reconstruction de l'ouvrage est un pont bi-poutre mixte à 3 travées, présenté dans la coupe ci-dessous et illustré sur la miniature suivante.

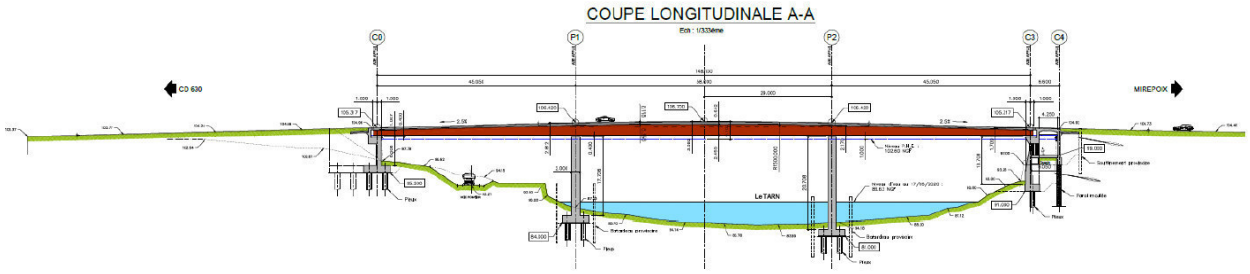


Figure 1 : Vue du pont projet

Ci-dessous la vue en plan d'une pile du pont :

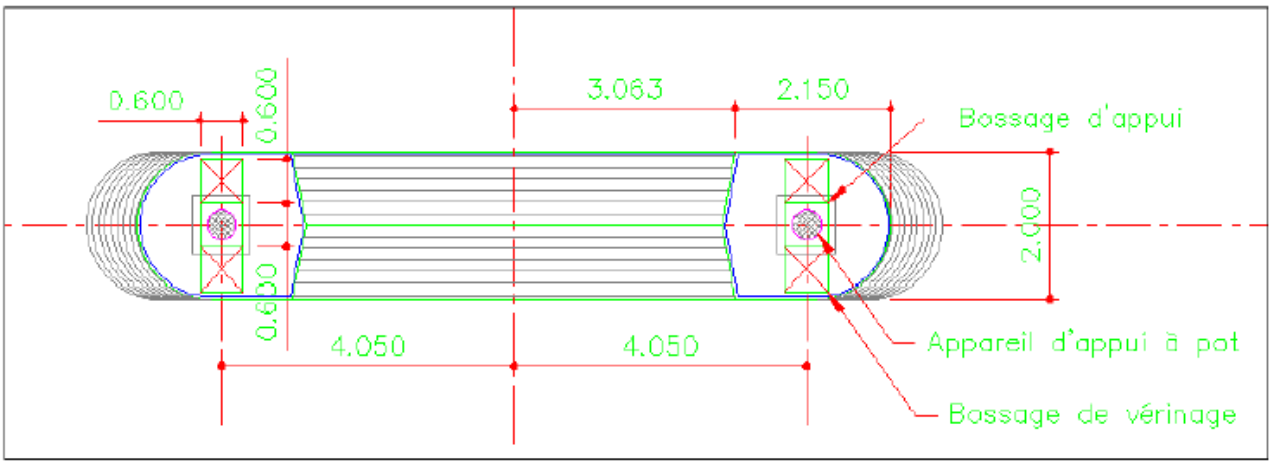


Figure 2 : Vue en plan d'une pile

3.2. PHASE TRAVAUX

La phase travaux doit se réaliser en deux phases : positionnement de la pile P2 à partir de la rive droite puis de la pile P1 à partir de la rive gauche.

3.2.1. Pile P2

La plateforme principale située dans le lit mineur du Tarn a été fixée à **88.5 m NGF** ce qui permettrait de mettre hors d'eau le chantier jusqu'à un débit de **300 m³/s**.

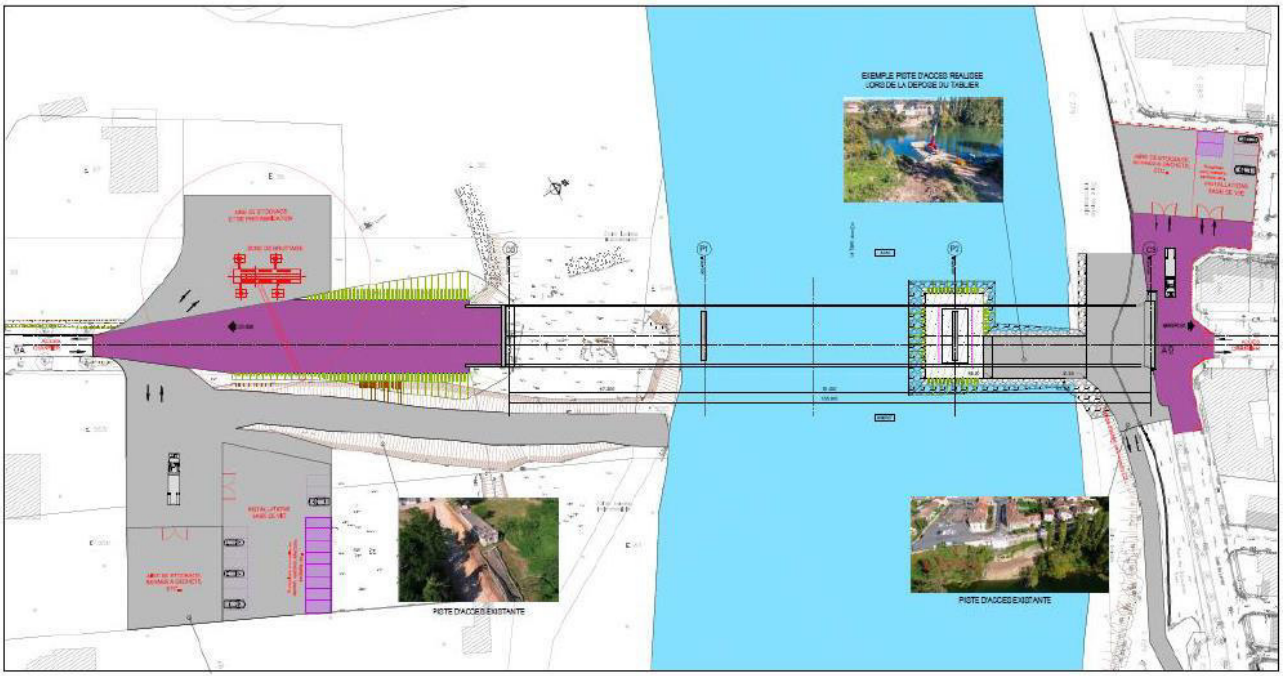


Figure 3 : Plan de chantier P2

3.2.2. Pile P1

La plateforme principale est fixée à 88.5 m NGF par cohérence avec la phase chantier P2.

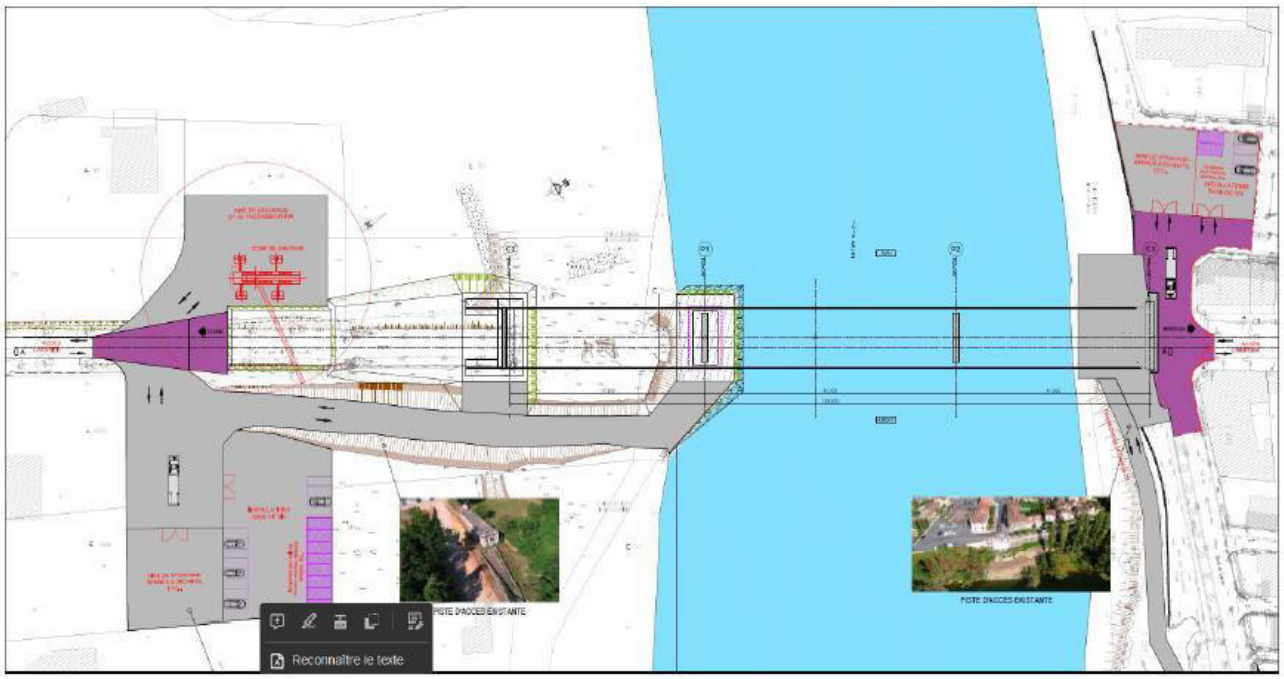


Figure 4 : Plan de chantier P1

3.3. PROPOSITION DE NIVEAU DE PROTECTION

Trois niveaux de protection ont été étudiés dans l'étude hydraulique citée :

- Crue annuelle,
- Crue décennale,
- Crue de référence de 1930.

Le niveau de protection des piles et berges est défini selon les objectifs suivants dans le cadre de l'exploitation de l'ouvrage en phase définitif :

- Protéger les berges contre l'érosion jusqu'à la crue exceptionnelle,
- Contrôler l'érosion au droit des appuis en lit mineur jusqu'à la crue exceptionnelle.

Le niveau de protection permet de définir la vulnérabilité des ouvrages aux risques d'affouillement mais également d'adapter les aménagements dans le lit majeur et mineur du cours d'eau.

Il a été décidé de dimensionner les protections pour un niveau de protection contre la crue 1930, la crue de référence du PPRI.

En phase chantier, il a été défini l'impact des ouvrages temporaires nécessaires à la construction par rapport à l'écoulement de l'état actuel.

Les crues définies pour cet impact sont :

- Crue annuelle,
- Crue décennale,
- Crue de référence de 1930.

4. HYPOTHESES PRISES EN COMPTE

4.1. ETUDE HYDRAULIQUE

Les conditions d'écoulement en crue sont issues de l'étude hydraulique.

Aucune modélisation complémentaire des écoulements n'a été réalisée pour le présent dossier.

4.1.1. Scenarios modélisés

Pour modéliser les différents scénarios, 3 hydrogrammes ont été injectés : une crue annuelle de 300 m³/s, une crue décennale de 2 650 m³/s et enfin la crue historique de 1930 de 6 250 m³/s.

Pour l'état initial les 3 hydrogrammes ont été injectés.

Pour l'état projet, le nouveau pont a été intégré dans le modèle et la crue décennale et la crue historique de 1930 ont été modélisées.

Enfin, la phase chantier a été modélisée en deux temps, la construction de la pile P2 puis celle de la pile P1. Pour la P2, la plateforme principale situé dans le lit mineur a été fixée à 88.5 m NGF afin de mettre hors d'eau le chantier jusqu'à un débit de 300 m³/s. Ce débit correspond à une période de retour de 1.02 ans. La crue décennale a aussi été modélisée pour la phase chantier.

4.1.2. Résultats

Le tableau suivant synthétise les différentes vitesses calculées dans le modèle hydraulique. Les valeurs rive droite/rive gauche ont été relevées au même endroit selon les scénarios comparés.

Débit	**Q = 300 m³/s**		**Q10 = 2 650 m³/s**		**Q1930 = 6 250 m³/s**	
Localisation	**Rive gauche**	**Rive droite**	**Rive gauche**	**Rive droite**	**Rive gauche**	**Rive droite**
Etat Actuel	1.1 m/s	0.9 m/s	1.4 m/s	2.1 m/s	2 m/s	2.9 m/s
Etat Projet	-	-	1.9 m/s	2.1 m/s	2.1 m/s	1.9 m/s
Chantier P1	0 m/s	0.9 m/s	1.9 m/s	1.9 m/s	-	-
Chantier P2	2.1 m/s	0.1 m/s	2.2 m/s	1.6 m/s	-	-

Il ressort de cette analyse qu'en phase exploitation ou en construction, les vitesses d'écoulements sont identiques soit pratiquement similaires à celles calculées en état actuel.

En phase travaux, la modification du champ de vitesses aux abords des berges est la plus marquée pour la phase provisoire P2. En effet, en rive droite les vitesses sont diminuées.

Le tableau suivant synthétise les différents niveaux d'eau obtenu dans le modèle hydraulique.

Débit	Q = 300 m³/s	Q10 = 2650 m³/s	Q1930 = 6250 m³/s
Etat Actuel	88.5 m NGF	96.63 m NGF	102.48 m NGF
Etat Projet	-	96.63 m NGF	102.48 m NGF
Chantier P1	88.5 m NGF	96.86 m NGF	-
Chantier P2	88.66 m NGF	96.74 m NGF	-

L'étude hydraulique montre que le projet n'a aucun impact sur la ligne d'eau par rapport à celle de l'état actuel.

En phase travaux, pour un débit de 300 m³/s (protection 11 mois sur 12), la phase provisoire P1 n'a aucun impact sur la ligne d'eau contrairement à la phase P2 qui augmente la ligne d'eau de 16 cm. Pour la crue décennale, les deux phases augmentent la ligne d'eau. Cependant, l'étude hydraulique précise que pour une crue centennale la piste chantier pourrait être emportée.

4.2. GRANULOMETRIE

4.2.1. Fond moyen

La bathymétrie du Tarn a permis de définir les profils en travers en amont et en aval du pont de Mirepoix :

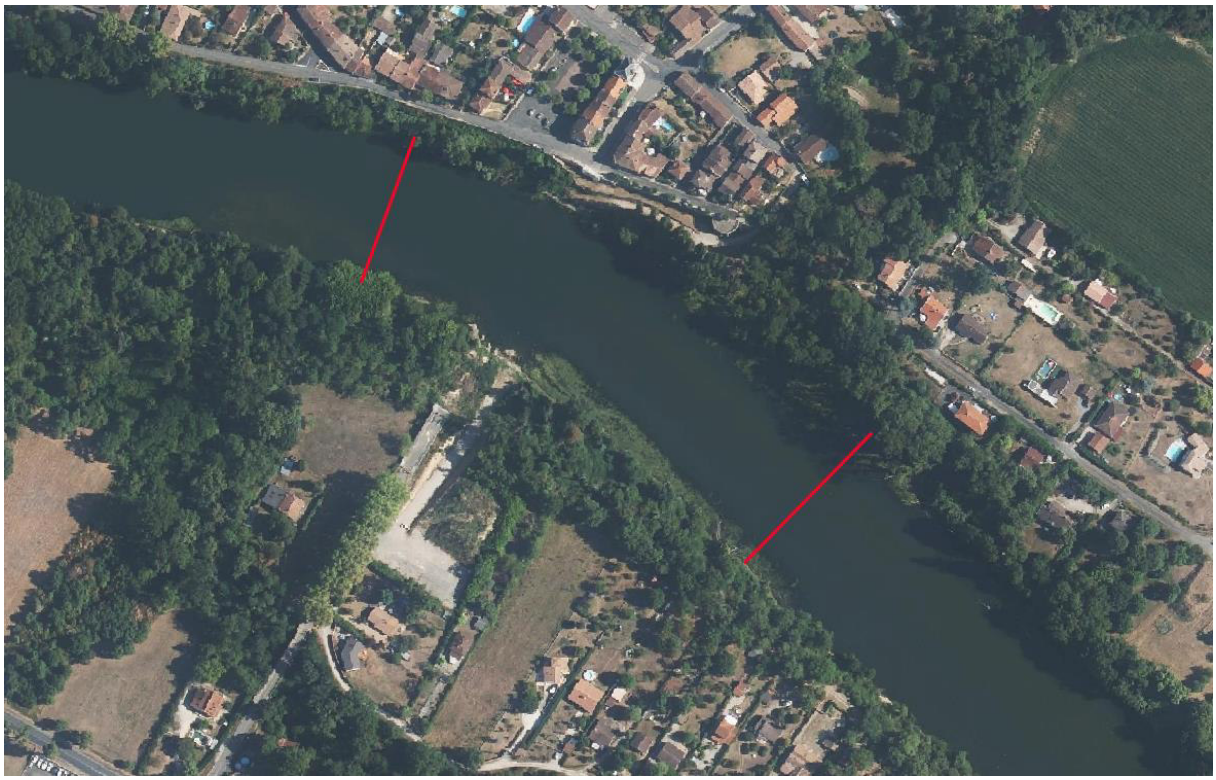


Figure 5 : Localisation des profils de référence pris en compte

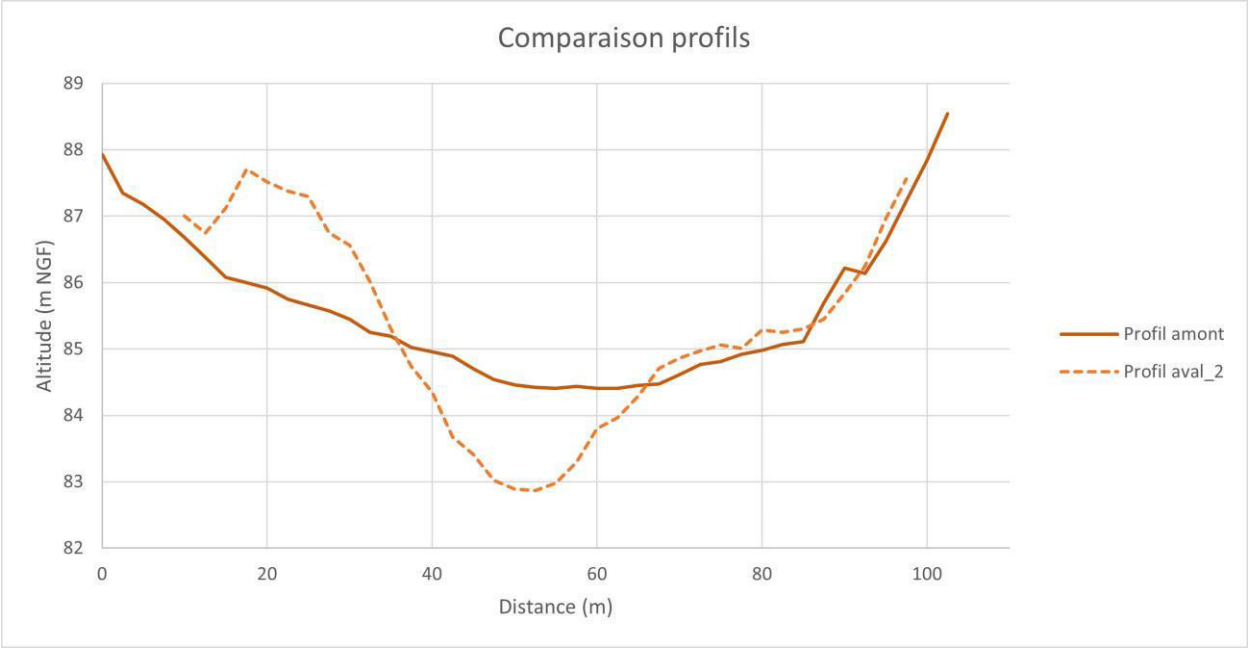
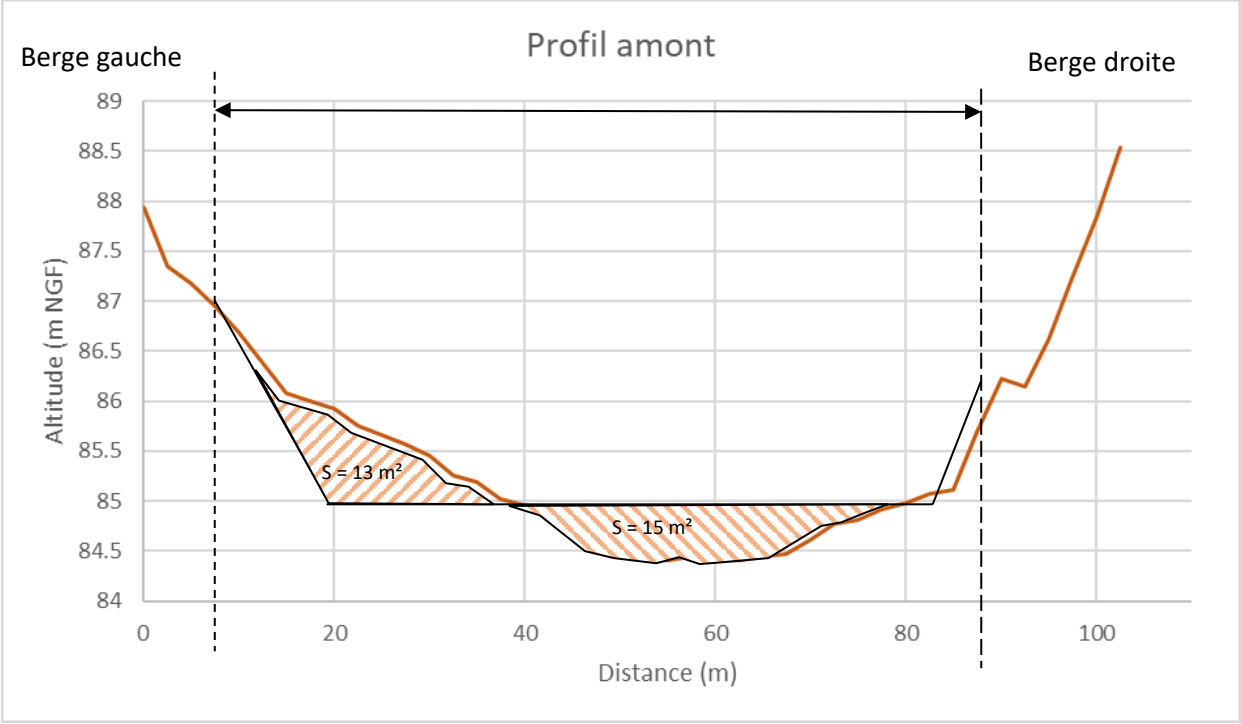


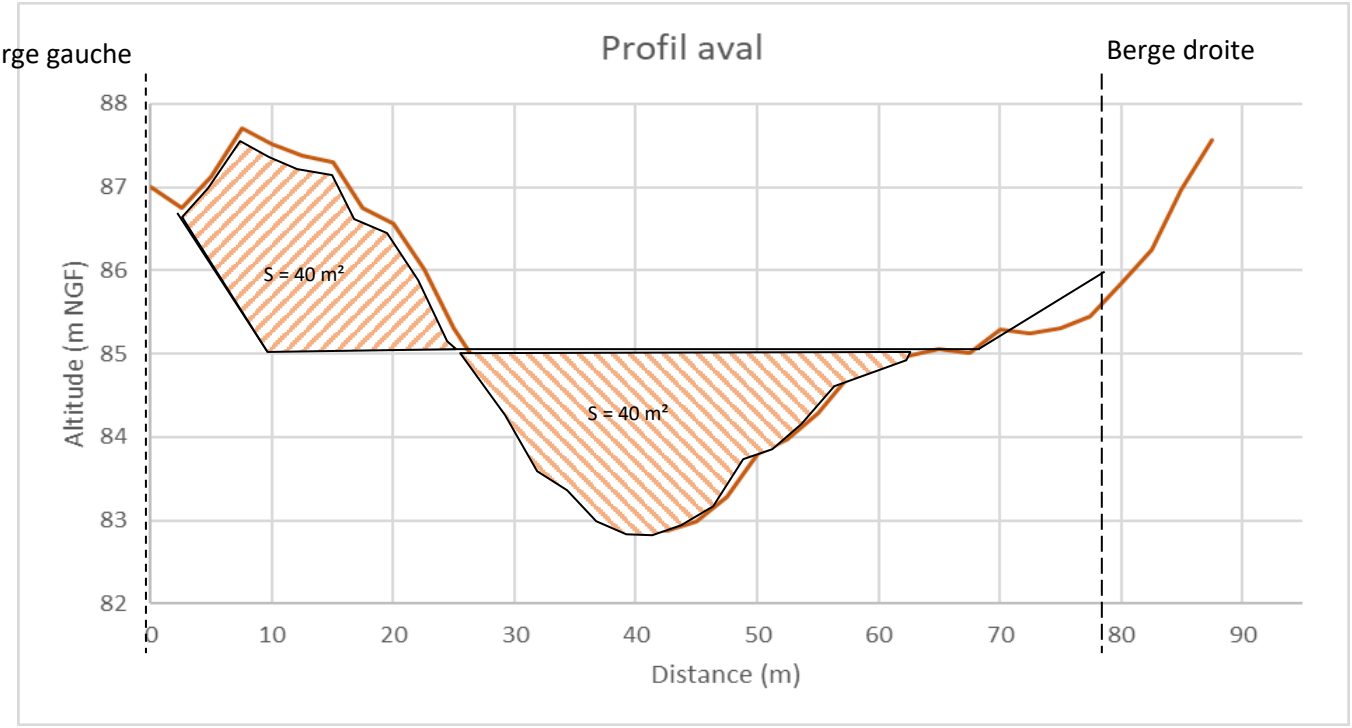
Figure 6 : Comparaison de profils amont et aval

De ces profils, le fond moyen est obtenu en calculant une moyenne du fond du lit mineur.

Ainsi pour le profil en amont le fond moyen est à 85 m NGF :



Ainsi pour le profil en aval le fond moyen est à 85.2 m NGF :



Le fond moyen général retenu est de 85,0 m NGF.

4.2.2. Masses volumiques

Neuf sondages verticaux ont été réalisés en 2021 : six sondages en rive gauche (trois sondages carottés et trois sondages destructifs avec essais pressiométriques, cf figure 7), un sondage depuis une barge dans le lit du Tarn (sondage destructif avec essais pressiométriques, figure 8), et deux sondages en rives droites (un sondage carotte et un sondage destructif avec essais pressiométriques, figure 9).

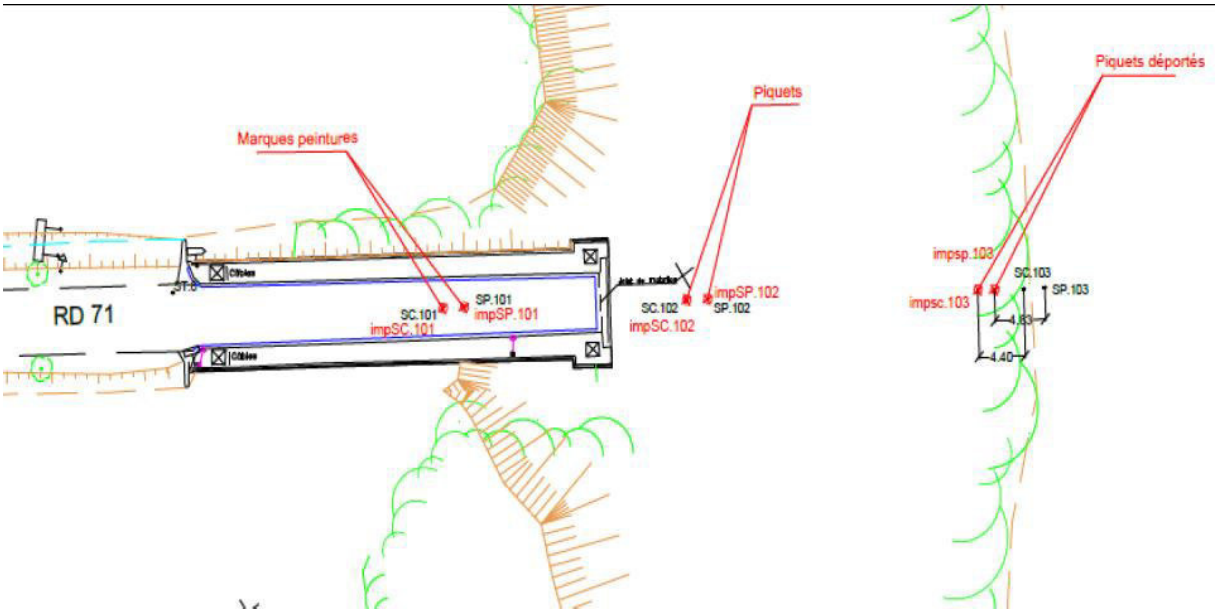


Figure 7 : Sondages 2021, rive gauche du Tarn - Cerema

Figure 8 : Sondage sur barge, vue depuis la rive gauche du Tarn - Cerema

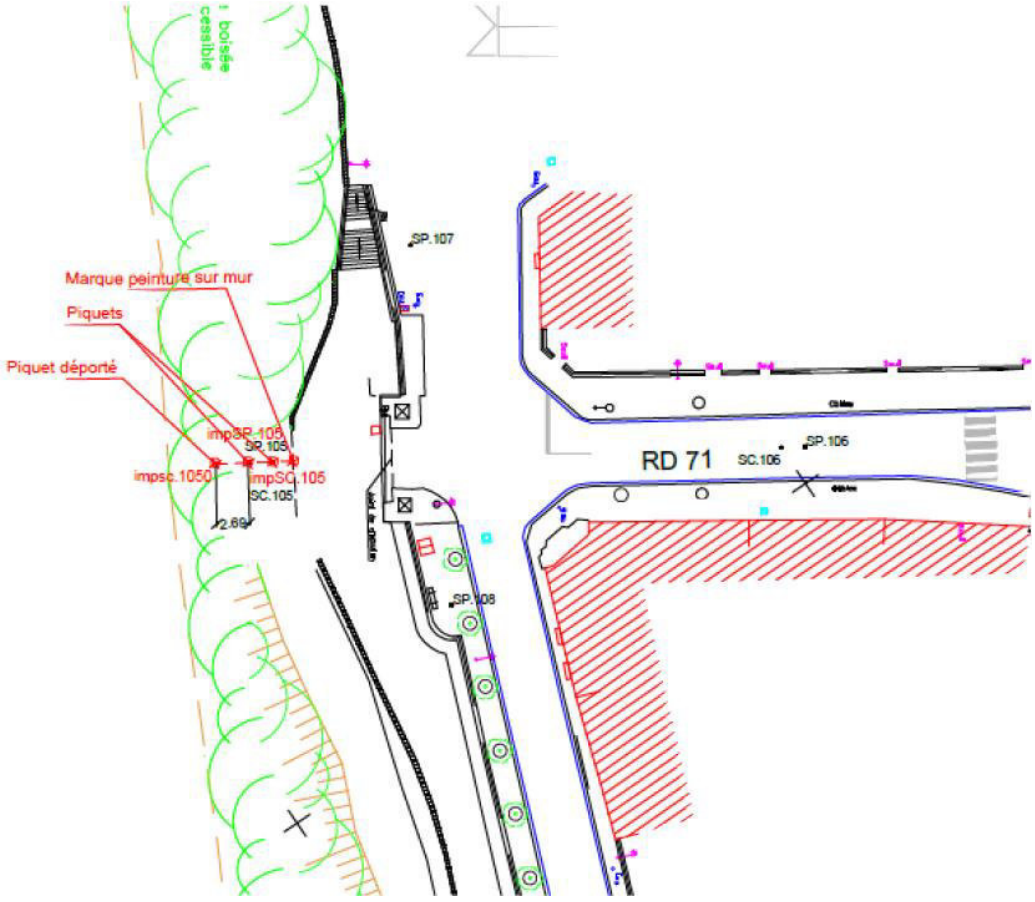


Figure 9 : Sondages 2021, rive droite du Tarn - Cerema

Ces sondages ont permis de mesurer des profils de masses volumiques humides ρh et sèches ρd :

Tableau 1 : Masses volumiques des sondages carottés (Mg/m³) - Cerema

	SC 101		SC 102		SC 103		SC 105	
	ρ_h	ρ_d	ρ_h	ρ_d	ρ_h	ρ_d	ρ_h	ρ_d
Nombre de masses volumiques mesurées	15		16		12		20	
Valeur maximale	2,41	2,25	2,33	2,11	2,37	2,11	2,45	2,28
Valeur minimale	2,10	1,80	1,89	1,61	2,13	1,86	2,02	1,64
Médiane	2,24	2,00	2,16	1,86	2,23	1,96	2,21	1,93

Les profils des masses volumiques humides en eau sont tracés ci-dessous :

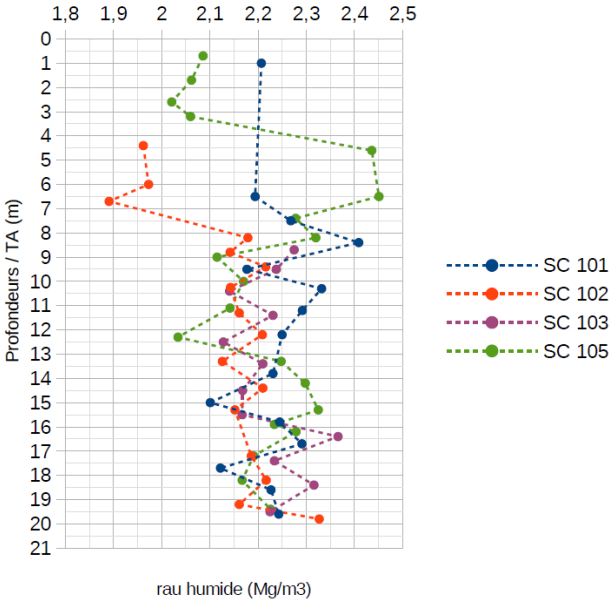


Figure 10 : Sondages carottés - profils des masses volumiques sèches - Cerema

La masse volumique retenue est de 2,3 Mg/m³.

4.2.3. Diamètre moyen du matériau du lit

La granulométrie de fond de lit est une donnée importante pour définir les approfondissements du fond de lit en crue. Une identification granulométrique du sondage SC103 a permis de caractériser le diamètre moyen du lit :

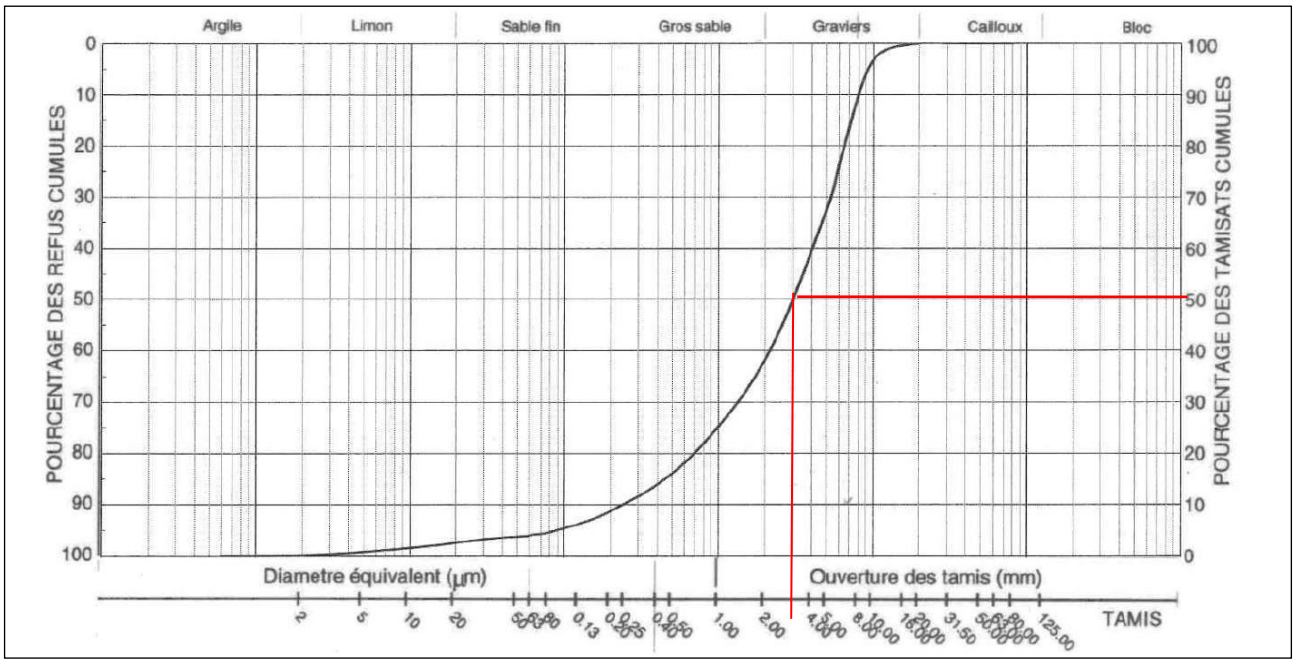


Figure 11 : Granulométrie - SC103

Le diamètre moyen du matériau du lit est compris entre 2 et 4 mm. De plus, 80% des grains sont plus petits que 7 mm.

4.2.4. Toit du substratum altéré

Le sondage SP104 a été positionné au milieu du Tarn le 04/10/2021. Nous ne disposons pas de coordonnées RGF93. La barge était positionnée au milieu du lit mineur, dans l'axe des deux culées de l'ouvrage effondré. En recalant la position estimée sur les relevés bathymétriques, le toit du fond du lit se situerait vers la cote 83,70 m NGF.

Les sondages carottés indiquent une succession d'horizons marneux, argileux, sableux, limoneux, d'épaisseurs décimétriques à métriques, et différentes d'un sondage à l'autre.

Le toit du substratum altéré est incliné vers la rivière, avec les pentes indiquées dans le tableau ci-dessous, en se basant sur les données disponibles (1995 à 2022) :

Tableau 2 : Inclinaisons mesurées du toit du substratum altéré

	Intervalles considérés	Inclinaison du toit du substratum (degrés)
Rive gauche	Massif d'ancrage rive gauche – SC 101	4,9
	SP 101 – SC 102	23,2
	SP 102 – SC 103	9,7
Tarn	SC 103 – SP 104	6,0
	SP 104 – SC 105	8,2
Rive droite	SC 105 – SP 105	10,6
	SP 105 – Ligne basse 2	56,1
	Ligne basse 2 – Ligne haute 1	3,9
	Ligne haute 1 – Ligne haute 3	21,1
	Ligne haute 3 – massif d'ancrage rive droite	-0,1

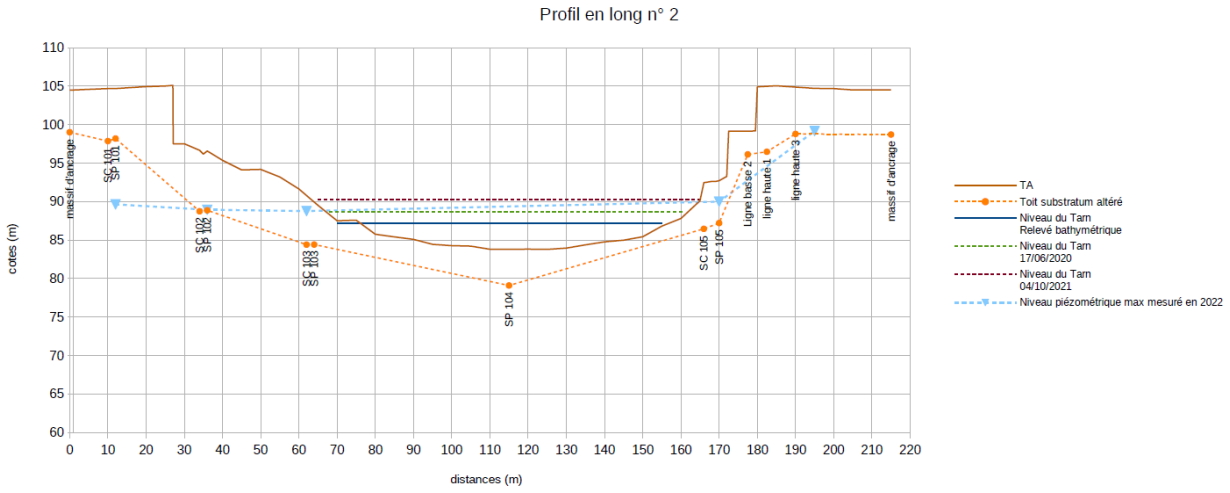


Figure 12 : Variation du toit du substratum altéré sur le profil en long n°2 – Cerema

De plus, le sondage SP104 localisé au milieu du Tarn précise la lithologie à ce point-là :

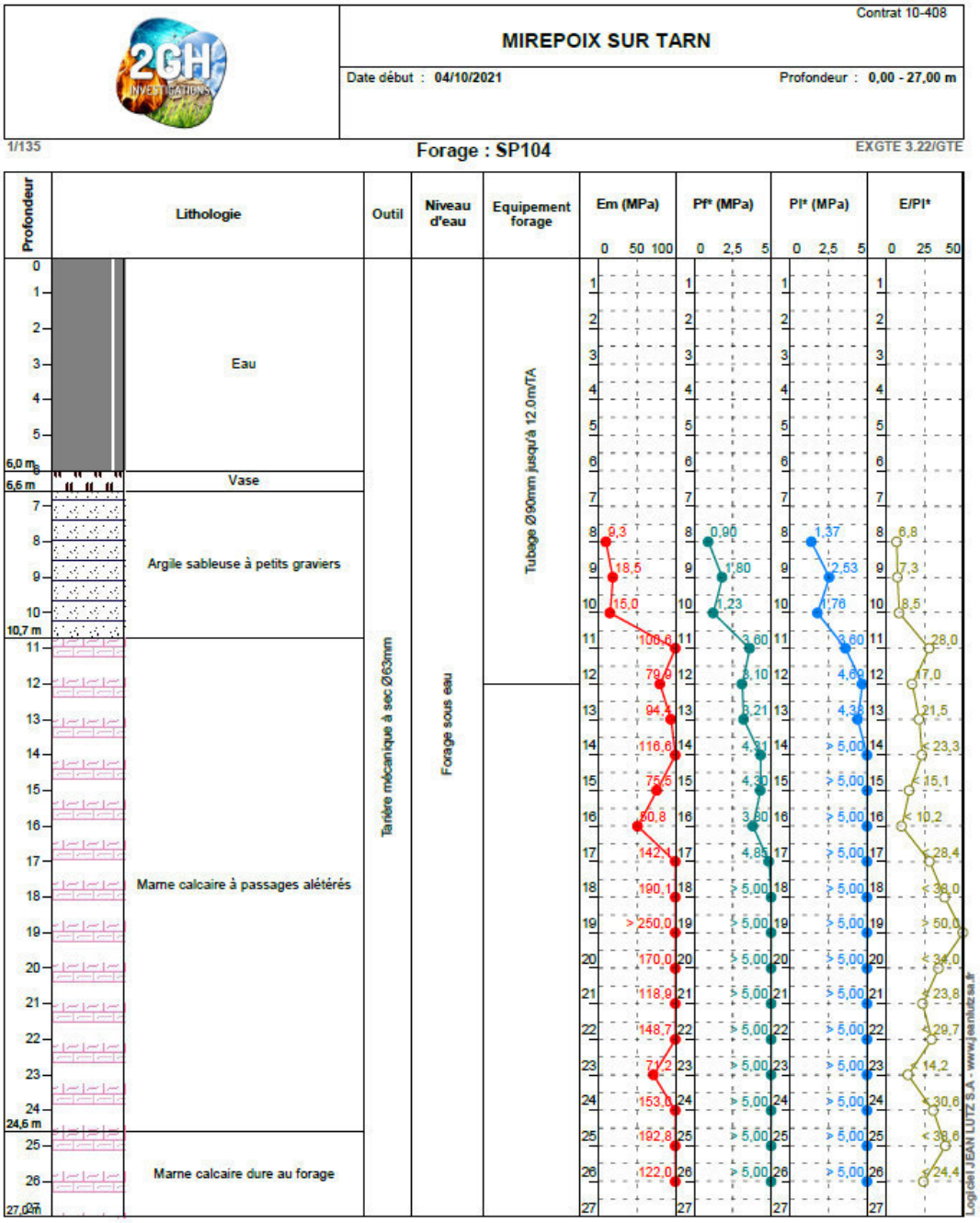


Figure 13 : Lithologie du forage SP104

Le lit du Tarn est donc composé d'argile sableuse à petits graviers jusqu'à 4 m de profondeur puis de marne calcaire. La profondeur d'affouillement potentielle est donc de maximum 4 m à partir du fond du lit. **En considérant le niveau du fond du lit au droit du sondage de l'ordre de 83 à 84 m NGF, la limite d'affouillement est donc de 79 à 80 m NGF.**

De plus l'effondrement du pont a conduit à une concentration des écoulements en fond de lit au droit de l'effondrement. La bathymétrie représente le résultat de ce phénomène :

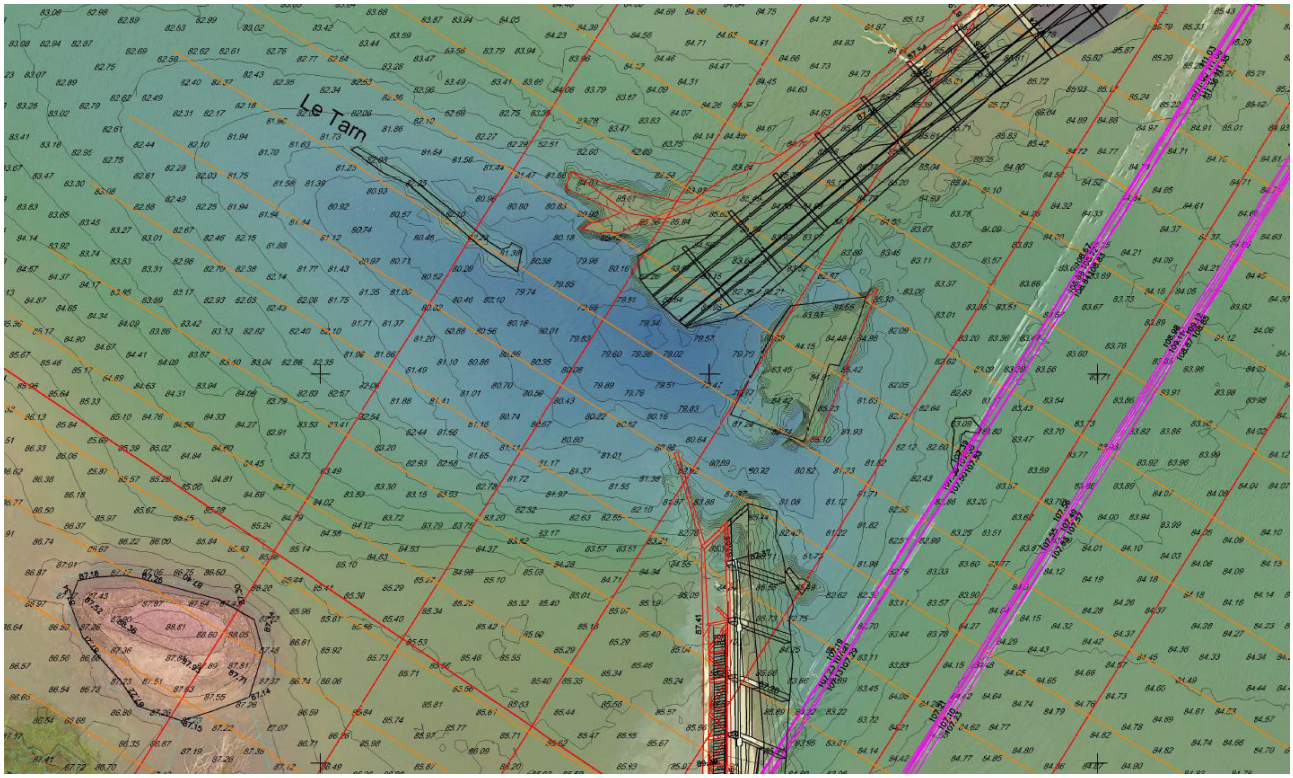


Figure 14 : Bathymétrie du fond du lit du Tarn

Le niveau d'affouillement au niveau au droit du pont effondré est d'environ 79,50-80,0 m NGF, ce qui correspond à la limite d'affouillement estimée.

5. ANALYSE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE DE L'ETAT ACTUEL

L'observation des photographies aériennes des années 1950, 2002, et 2020 montre que l'espace de mobilité du Tarn n'a pas fondamentalement évolué sur le secteur de Mirepoix.

Figure 15 : Photographie aérienne – 1950-1965

Figure 16 : Photographie aérienne - 2002

Figure 17 : Photographie aérienne -2020

L'analyse hydrogéomorpholgique montre qu'en amont du pont, le cours d'eau est rectiligne. Juste en aval du pont, le Tarn a un coude de 34°. Les plus fortes vitesses suivent la direction rectiligne du cours d'eau de l'amont, puis les écoulements viennent se concentrer sur le coude aval en rive droite. Il y a alors un phénomène d'érosion en aval du pont en rive droite.

Quant à la rive gauche, il y a une diminution locale de la vitesse qui engendre un dépôt de sédiments.

La section du lit mineur présente un profil en travers dissymétrique avec une berge concave (ou extrados) presque verticale en rive droite et une berge convexe (ou intrados) à pente plus douce en rive gauche. Il y a une érosion du fond du lit mineur côté berge concave, appelée affouillement, évidemment plus forte en crue. Le point le plus profond de la fosse d'affouillement est décalé vers l'aval par rapport au point de courbure maximal. Côté rive convexe il y a un dépôt.

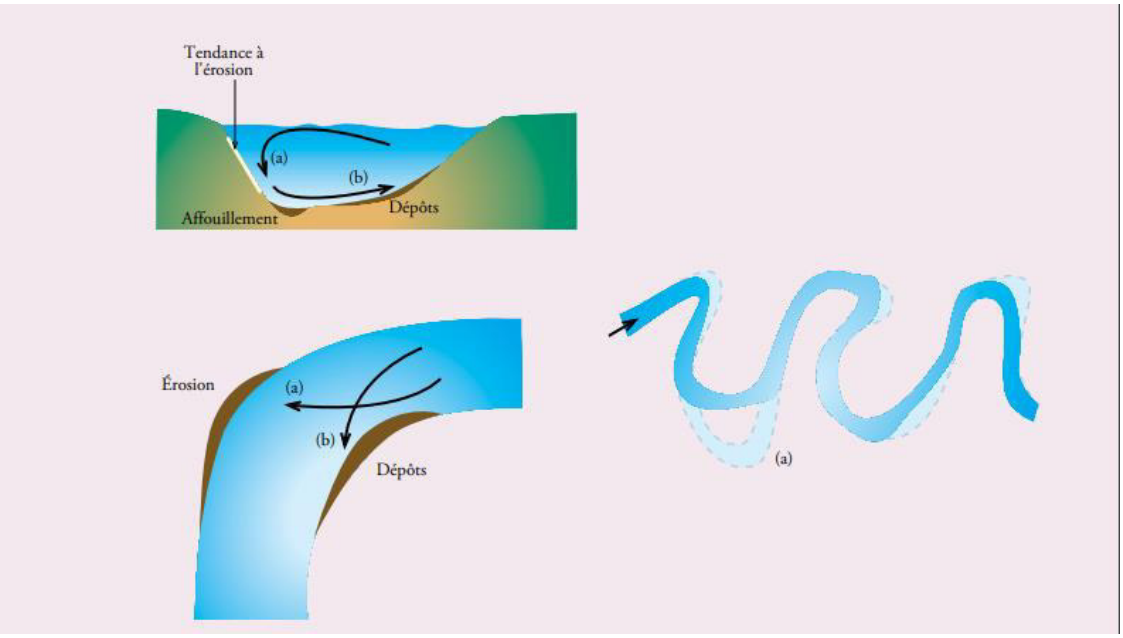


Figure 18 : Les courants hélicoïdaux dans un coude et principe de reptation des méandres - SETRA 2017

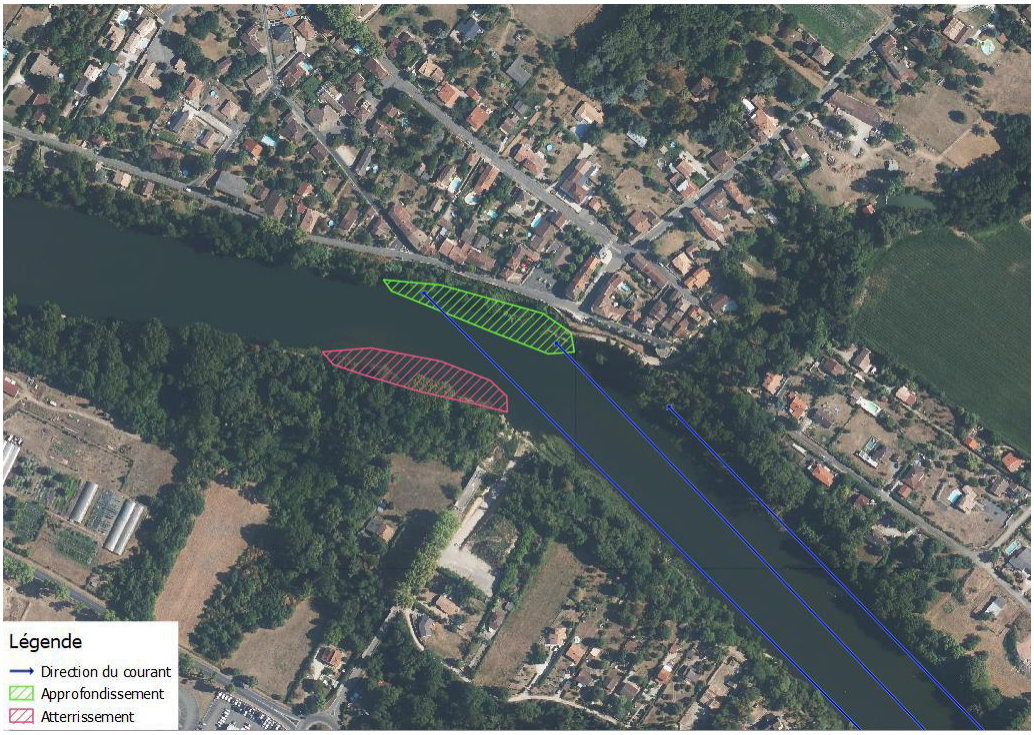


Figure 19 : Localisation de l'approfondissement et de l'atterrissement

Un atterrissement tend à réduire la section du cours d'eau mais du fait de l'approfondissement du cours d'eau en rive droite, la surface du profil en travers du cours d'eau est similaire en amont ou en aval du pont.

En effet, la largeur du cours d'eau à niveau d'eau courant passe de 95 m en amont du pont à 85 m.

Le tracé des profils en travers en amont du pont et en aval du pont permet d'observer l'atterrissement en berge gauche en aval du pont et l'augmentation de la profondeur :

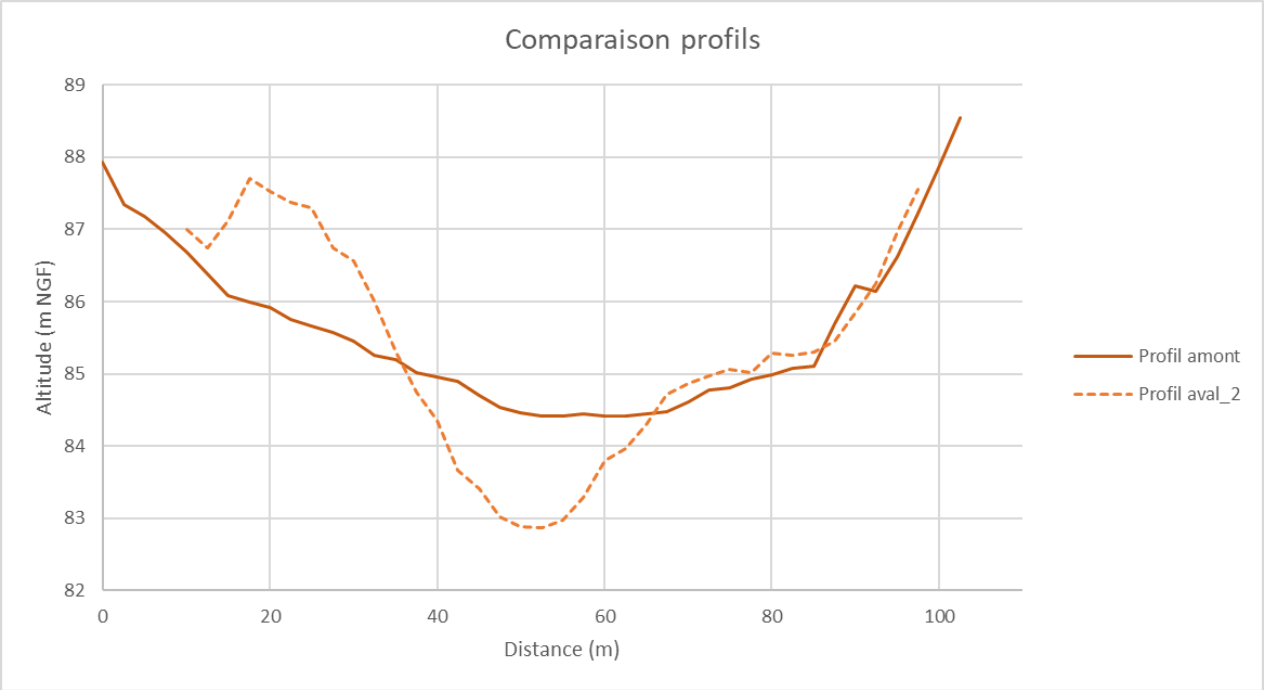


Figure 20 : Comparaisons des profils en travers amont et aval

Il est à noter que la surface hydraulique des deux profils est proche, c'est-à-dire proche de 175 m².

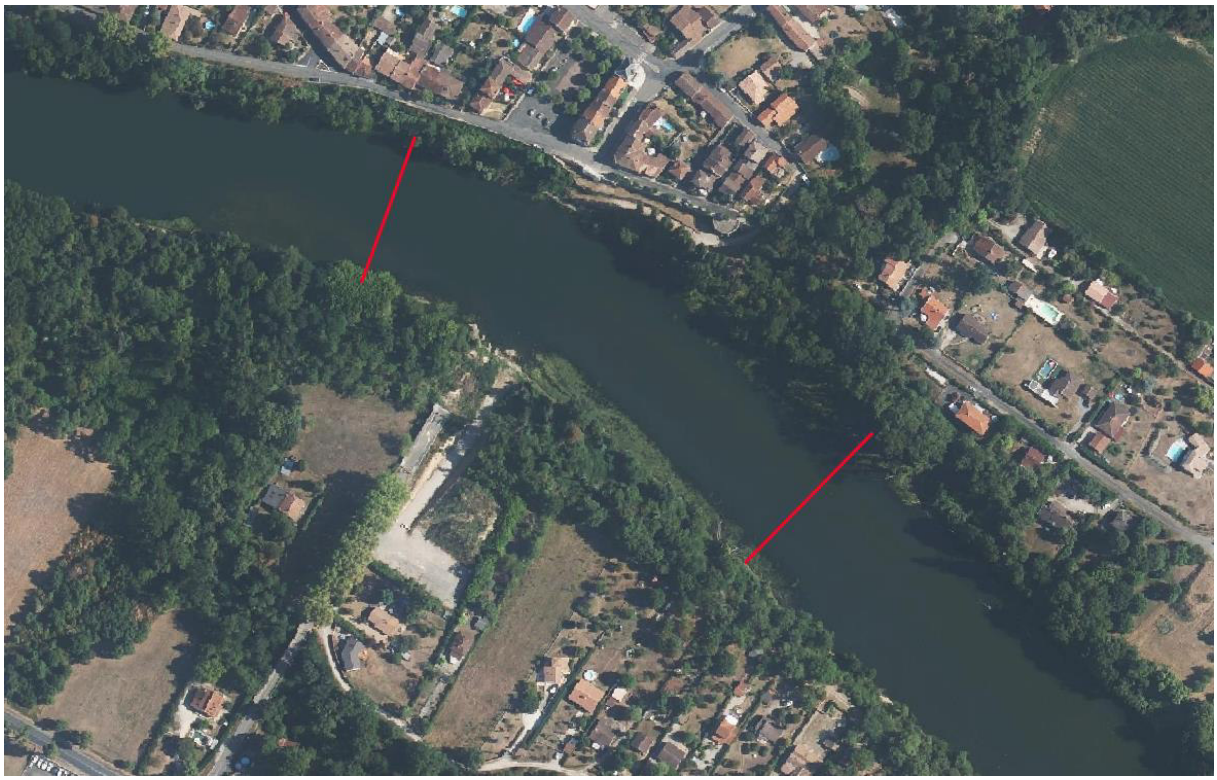
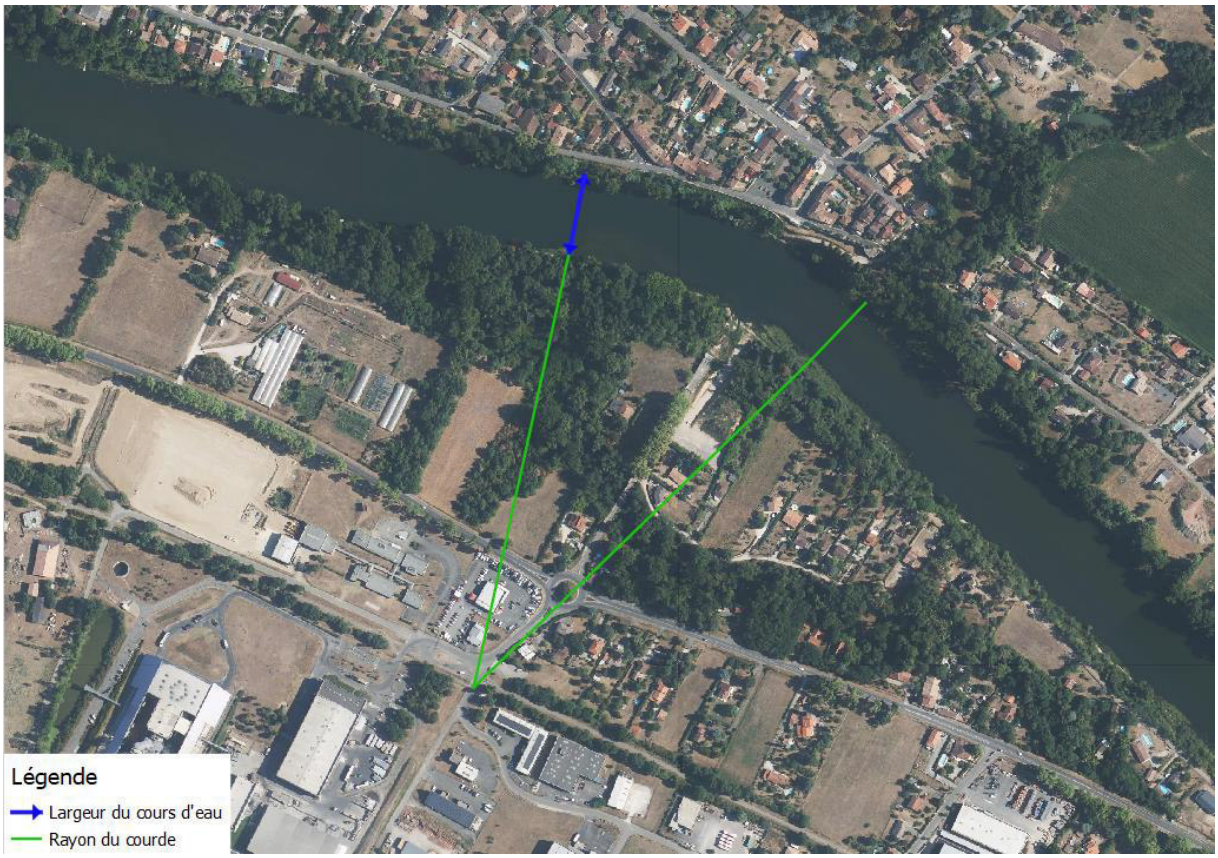
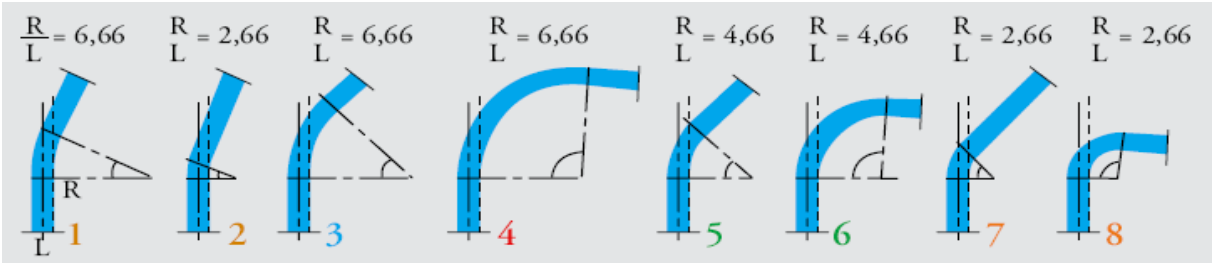


Figure 21 : Localisation des profils en travers

La largeur du cours d'eau et le rayon du coude permettent de caractériser le coude en question.



Le rayon étant de 540 m et la largeur du cours d'eau de 80 m le rapport R/L est de 6,75. De plus, le degré du coude est de 33.7 °. Notre coude est donc semblable au coude 1.



Ce rapport montre un coude finalement peu prononcé du cours d'eau.

6. IMPACTS POTENTIELS DES OUVRAGES SUR LES BERGES EXISTANTES – PHASE DEFINITIVE

6.1. AFFOUILLEMENTS EN CRUE DE LA SECTION AU DROIT DE L'OUVRAGE

Afin de définir les protections à mettre en place, une estimation des profondeurs d'affouillements a été réalisée.

Les hypothèses sont les suivantes :

- Fond moyen à 85,0 m NGF ;
- La masse volumique du matériau 2,3 Mg/m³ ;
- D_{50} : 2, 4 et 7 mm,
- Pente à 0,8%.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Type de crue	Débit de pointe (m³/s)	Niveau d'eau (m NGF)	Profondeur du fond moyen sous le niveau d'eau (m)	Largeur de l'écoulement (m)	Hauteur d'affouillement pour D50 : 2 mm (m)	Hauteur d'affouillement pour D50 : 4 mm (m)	Hauteur d'affouillement pour D50 : 7 mm (m)
Q1	300	88.50	3.50	95	0.9	0.4	0.1
Q10	2 650	96.63	11.63	135	3.3	1.7	0.5
1930	6 250	102.48	17.48	170	5.3	2.8	1.0

L'affouillement général potentiel en cas de crue est estimé à -1,0 à -2,0 m.

Les limites en amont et en aval de la protection des berges dépendent de la longueur potentielle de berges qui pourraient être soumises à des dommages ou de l'érosion.

La protection longitudinale des berges est généralement disposée selon l'érosion produite le long de la berge concave. Des études modèles (USACE, 1981) indiquent que la protection contre l'érosion dans un virage devrait s'étendre en aval sur une distance d'au moins 1,5 fois la largeur du chenal d'approche en amont du virage (figure ci-dessous).

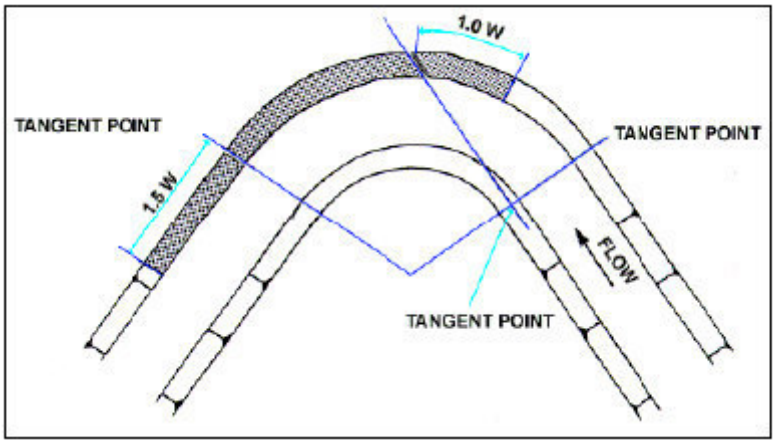
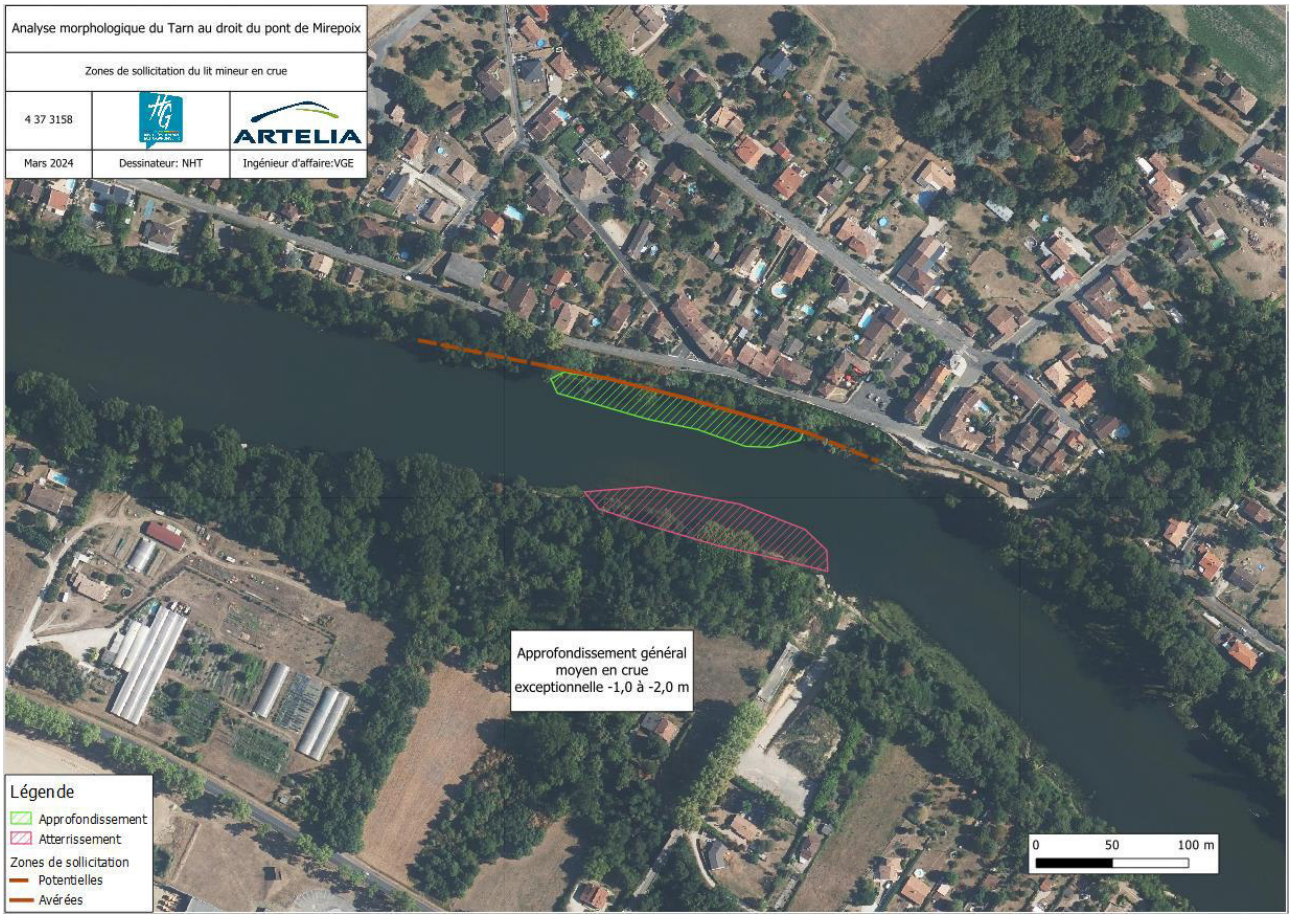


Figure 22 : Protection longitudinale d'une berge - Lagasse et al. 1991

Les zones de sollicitation potentielles et avérées sont localisées sur la figure ci-dessous.

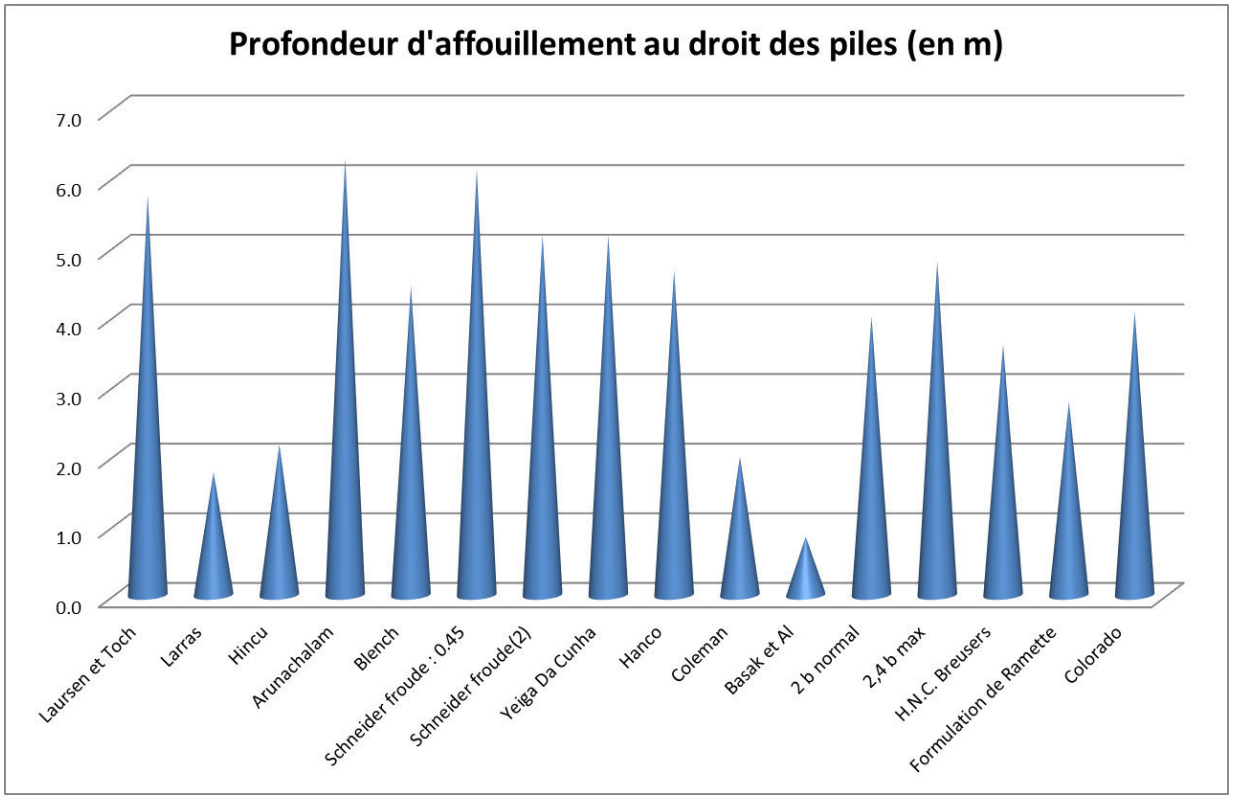


6.2. AFFOUILLEMENTS EN CRUE AU DROIT DES PILES

En fonction des conditions d'écoulement pour la crue de 1930 (conditions retenues pour la protection des piles), différentes formules ont été appliquées.

Les résultats sont présentés ci-dessous :

Référence	Laursen et Toch	Larras	Hincu	Arunachalam	Blench	Schneider froude : 0.45	Schneider froude(2)	Yeiga Da Cunha	Hanco	Coleman	Basak et Al	2 b normal	2,4 b max	H.N.C. Breusers	Formulation de Ramette	Colorado
Profondeur d'affouillement (m)	5.7	1.8	2.2	6.3	4.4	6.1	5.2	5.2	4.7	2.0	0.8	4.0	4.8	3.6	2.8	4.1

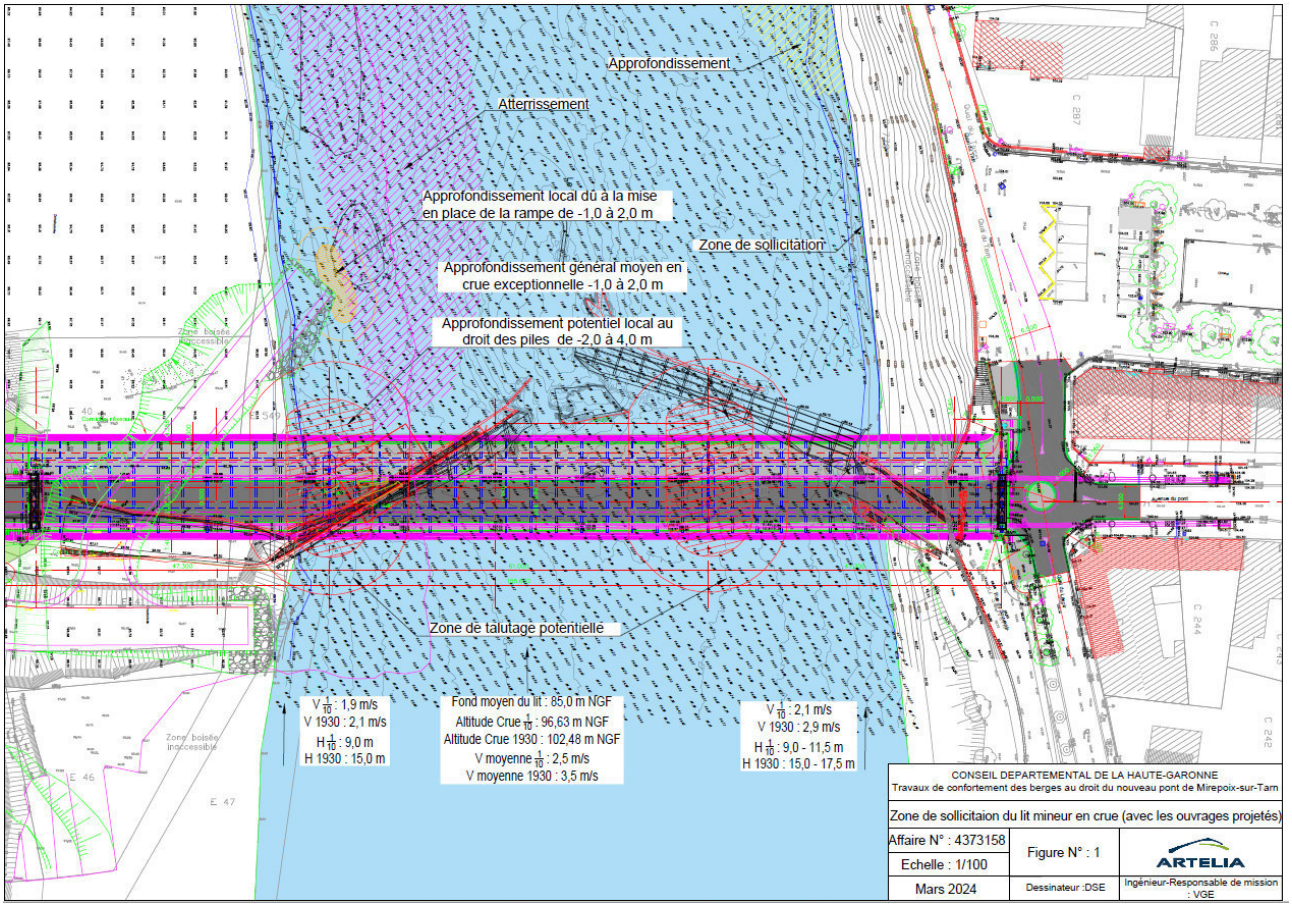


La profondeur moyenne des affouillements au droit des piles pour la crue centennale est de l'ordre de 2,0 à 4,0 m.

Pour un niveau de radier à 83,60 m NGF, le fond d'affouillement lors de la crue au droit des piles atteindrait au maximum la cote de 79 à 80 m NGF, c'est-à-dire la limite du substratum.

6.3. IMPACTS DES OUVRAGES SUR LE FOND DU LIT ET LES BERGES EN PHASE DEFINITIVE

Le plan ci-après représente les zones d'affouillement ou d'impact de la morphologie du cours d'eau et des ouvrages définitifs envisagées.



On observe que la morphologie du cours d'eau actuel et notamment de l'écoulement en rive droite du coude de la rivière n'interfère pas avec la zone d'influence des ouvrages.

L'affouillement potentiel lié à la mise en place de la pile P2 en rive droite n'a pas d'impact sur la berge de la rive droite.

Concernant les ouvrages en rive gauche (pile du pont et aménagement de mise à l'eau), ces derniers ont un impact sur la berge actuelle. La zone d'influence de ces ouvrages est précisée sur le plan ci-dessus.

7. IMPACTS POTENTIELS DES OUVRAGES SUR LES BERGES EXISTANTES – PHASES CHANTIER

7.1. RAPPEL DES DISPOSITIONS DE LA PHASE CHANTIER

La phase travaux doit se réaliser en deux phases ; positionnement de la pile P2 à partir de la rive droite puis de la pile P1 à partir de la rive gauche.

7.1.1. Phase travaux Pile P2

La plateforme principale située dans le lit mineur du Tarn a été fixée à **88.5 mNGF** ce qui permettrait de mettre hors d'eau le chantier jusqu'à un débit de **300 m³/s**.

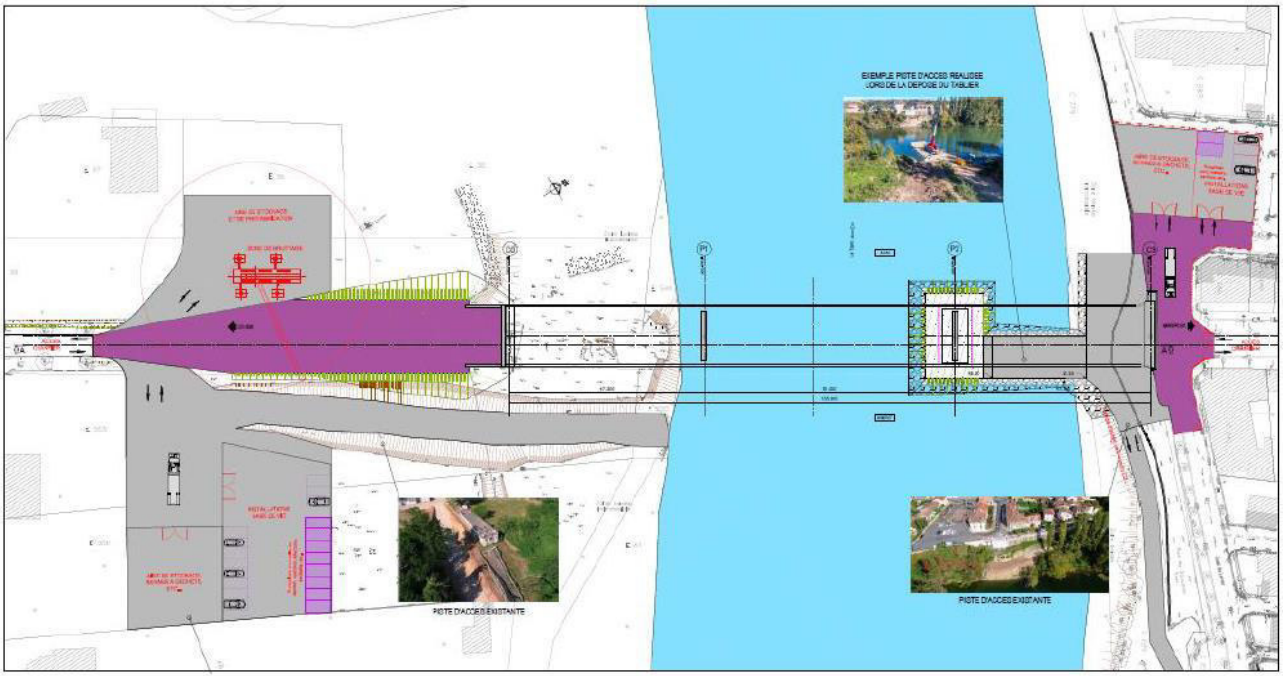


Figure 23 : Plan de chantier P2

7.1.2. Phase travaux Pile P1

La plateforme principale est fixée à 88.5 mNGF par cohérence avec la phase chantier P2.

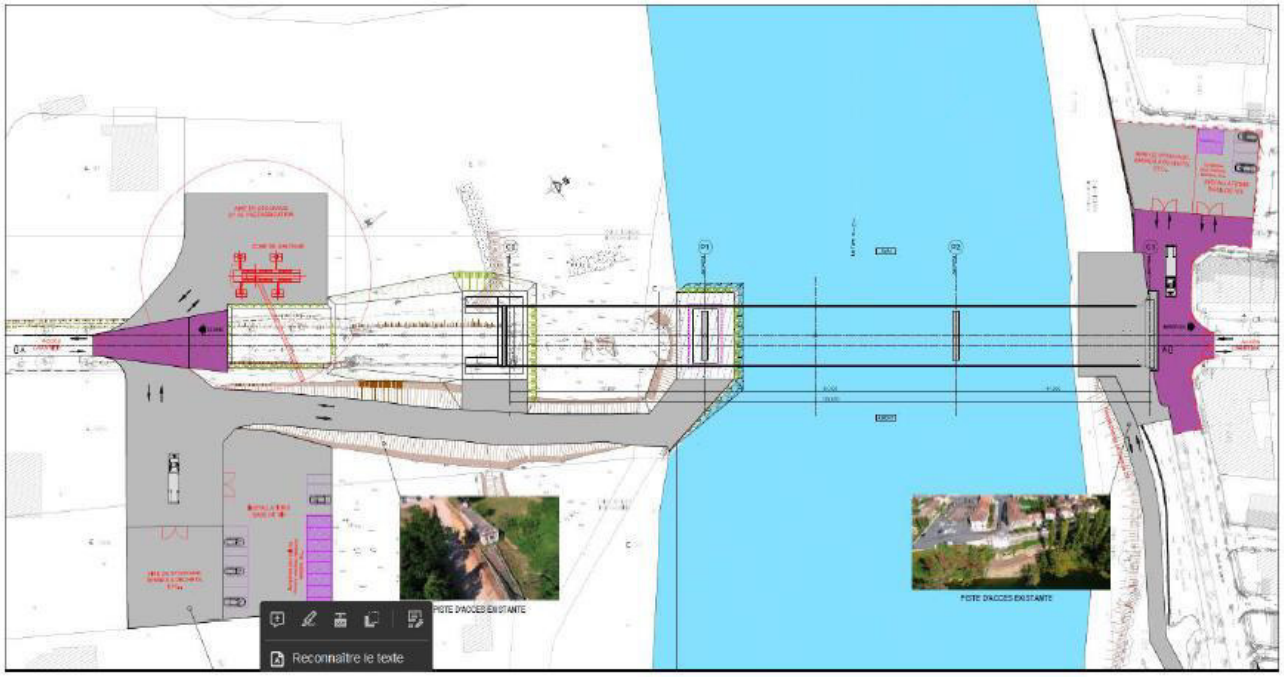


Figure 24 : Plan de chantier P1

7.2. ANALYSE DE LA VULNERABILITE DES BERGES EXISTANTES LORS DE PHASES CHANTIER

L'étude hydraulique a montré les résultats suivants :

Débit	**Q = 300 m³/s**		**Q10 = 2 650 m³/s**		**Q1930 = 6 250 m³/s**	
Localisation	**Rive gauche**	**Rive droite**	**Rive gauche**	**Rive droite**	**Rive gauche**	**Rive droite**
Etat Actuel	1.1 m/s	0.9 m/s	1.4 m/s	2.1 m/s	2 m/s	2.9 m/s
Etat Projet	-	-	1.9 m/s	2.1 m/s	2.1 m/s	1.9 m/s
Chantier P1	0 m/s	0.9 m/s	1.9 m/s	1.9 m/s	-	-
Chantier P2	2.1 m/s	0.1 m/s	2.2 m/s	1.6 m/s	-	-

La variation de vitesse au droit des berges est détaillée ci-dessous :

Débit	Q = 300 m³/s		Q10 = 2 650 m³/s		Q1930 = 6 250 m³/s	
Localisation	**Rive gauche**	**Rive droite**	**Rive gauche**	**Rive droite**	**Rive gauche**	**Rive droite**
ΔV Etat actuel - Chantier P1	-1.1	0.0	0.5	-0.2	-	-
ΔV Etat actuel - Chantier P2	1.0	-0.8	0.8	-0.5	-	-

Cette variation de vitesse au droit de ces ouvrages n'apparait pas significative par rapport à une modification de potentielle stabilité des berges en place.

De même, les valeurs de vitesse de l'ordre de 1,1 à 2,2 m/s sont usuelles sur ce type de cours d'eau et n'engendrent pas d'érosions supplémentaires vis-à-vis d'un état actuel potentiellement sollicité de manière similaire.

On peut aussi noter que la rive gauche sera protégée et/ou aménagée en phase définitive sur l'ensemble de la zone d'impact des ouvrages. Les dispositions qui sont détaillés dans les paragraphes suivants peuvent être mises en place partiellement en phase provisoire.

En rive droite, la mise en place du remblai d'accès (potentiellement submergé tous les ans) peut engendrer, par le phénomène de surverse, un impact sur l'aval du remblai (surverse avec courant de retour de l'effondrement partiel au droit de la piste avec remous.

De même pour le terrassement des berges de cet accès puis le retrait de matériaux, il est fort probable d'observer un impact sur les berges actuelles qui pourraient affaiblir leurs conditions de stabilité et de maintien actuel bis à vis des écoulements.

De ce fait, il est préconisé une protection de la berge rive droite pour éviter les impacts :

- D'une submersion du remblai d'accès,
- Des terrassements liés à la mise en place et au retrait des matériaux.

Il aurait pu être envisagé une surveillance des berges rives droite pendant la phase chantier ainsi qu'un constat en foin de chantier et la définition de protection associée à ce constat. Toutefois, cette démarche n'a pour l'instant pas été retenue par la maîtrise d'ouvrage car elle est associée à un risque d'extension potentielle des ouvrages de protection selon les évènements de crue qui se dérouleront lors de la phase de construction.

8. PRECONISATIONS

8.1. PROTECTIONS DES PILES

8.1.1. Contraintes et rappel des hypothèses

Les contraintes pour la protection des piles contre les écoulements en crue sont les suivants :

Type d'ouvrage	Niveau de protection proposé
Berge en enrochements	Crue de 1930

Les caractéristiques de la crue de 1930 sont les suivantes :

Type de crue	Débit	Vitesses moyennes	Hauteurs d'eau moyennes	Niveau d'eau (fond moyen à 85,0 m NGF)
Crue 1930	6 250 m^3/s	3,5 m/s	17,48 m	102,48 m NGF

Concernant les aspects hydro-morphologiques, les éléments principaux à prendre en compte sont les suivants :

- Fond d'affouillement en crue estimé à 79,59 à 81,59 m NGF,
- Berges du lit mineur du cours d'eau à proximité de la pile rive gauche (P1) impactant les berges de la rive gauche, cet élément sera traité dans le paragraphe suivant (§8.3) ;

8.1.2. Protections proposées

Concernant les méthodes constructives des berges, le bétonnage du radier et du fût des piles est défini dans les plans d'octobre 2024 à l'intérieur d'une enceinte en palplanche faisant également office de coffrage perdu.

Ces ouvrages provisoires (palplanches seront défini pour rester en place après la construction et permettre la lutte contre l'affouillement en crue.

De ce fait, les protections contre les affouillements au droit des piles ont été adaptées à ces ouvrages.

En effet, la protection initiale (sans batardeau en palplanches laissé en place) avait été envisagée par tapis d'enrochements autour de la pile.

Cette nouvelle définition des ouvrages a permis de limiter la mise en place d'enrochements en fond de lit.

Pour rappel, les protections initialement définies étaient constituées par :

- La mise en place d'enrochements libres pour l'écoulement en crue exceptionnelle,
- Le calage du niveau au niveau des semelles de radier (81,0 m NGF) sur une longueur minimale de 6,0 m et une épaisseur de 1,5 m.

En fonction des conditions de vitesses d'eau, le diamètre des enrochements est dimensionné par la formule d'Isbach :

- une pente de berge à 0° (plat)
- un coefficient d'Isbach de 0,86,
- un coefficient d'écoulement de 1 (écoulement rectiligne),
- Pas de coefficient de sécurité sur les conditions de vitesse et de type de crue.

Enrochements libres :

Le fuseau granulométrique des enrochements libres correspondant est le suivant :

Enrochements	**Granulométrie**	**Poids**
Passant 10 %	0,50 m	170 kg
Passant 50 %	0,60 m	330 kg
Passant 90 %	0,80 m	660 kg
Mise en place sur trois épaisseurs soit 1,5 m		

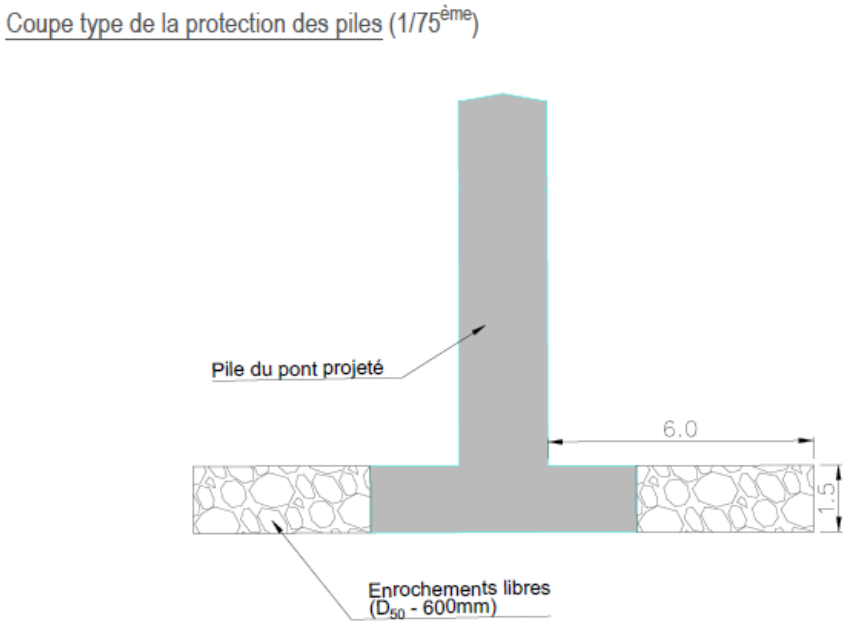
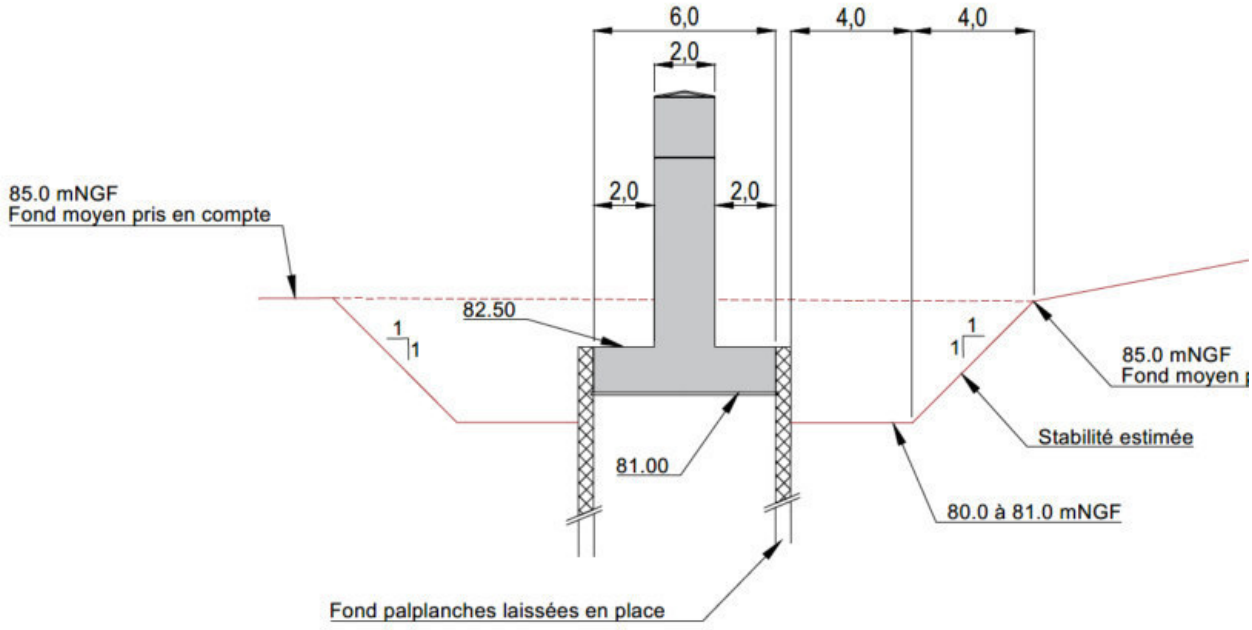


Figure 25 : Coupe de la protection de la pile

En fonction du nouveau projet, le type de protection envisagée a été adaptée selon **le schéma suivant notamment pour la pile rive droite.**



Nota : les palplanches et la structure de fondation devront prendre en compte l'affouillement potentiel au droit des piles si aucune protection supplémentaire n'est envisagé

Concernant la protection de la pile rive gauche du Tarn, la localisation de la pile proche de la berge et les aménagements complémentaires liés à la mise en place d'une rampe de mise à l'eau ont nécessité la prise en compte globale de l'aménagement.

Si des protections ont été associées à la protection de berge, le principe pour la prise en compte du batardeau en palplanches laissées en place est similaire pour la pile rive droite ou gauche et a permis de limiter en partie les enrochements en fond de cours d'eau.

Les protections de berge de la rive gauche puis de la pile associée sont présentées dans les paragraphes suivants.

8.2. PROTECTIONS DE LA RIVE DROITE

8.2.1. Contraintes et rappel des hypothèses

Les contraintes pour la protection de la rive droite contre les écoulements en crue sont les suivants :

Type d'ouvrage	Niveau de protection proposé
Berge en enrochements	Crue de 1930

Les caractéristiques de la crue annuelle et la crue de 1930 sont les suivantes :

Type de crue	Débit	Vitesses moyennes	Hauteurs d'eau moyennes	Niveau d'eau (fond moyen en rive droite à 87,50 m NGF)
Crue 1 an	300 m^3/s	0,9 m/s	2,5 m	90 m NGF
Crue 1930	6 250 m^3/s	2,9 m/s	15 m	102,48 m NGF

Ici, l'objectif est de protéger la berge lors du chantier de la construction de la pile P2. Pour cela, il faut envisager la surverse sur le remblai du chantier lors de crue. On prend ici une revanche de 1,5 m par rapport au remblai qui est à 88,5 m NGF. Le niveau étudié est donc à 90 m NGF. En revanche, la vitesse retenue est celle de la crue 1930 sur la rive droite.

Concernant les aspects hydro-morphologiques, les éléments principaux à prendre en compte sont les suivants :

- Fond d'affouillement en crue estimé à 85,5 m NGF,
- Remblai de chantier submersible et surverse à l'aval,

Concernant les éléments en place actuellement et la structure des aménagements, on a :

- Pied de talus à 87,50 m NGF,
- Une pente projet de talus de berge de l'ordre 34° soit de l'ordre de 3H/2V.

La stabilité des talus sous les enrochements à une pente de 3/2 sera assurée par un traitement du terrain de remblai ou en place pour atteindre les objectifs de cohésion et d'angle d'équilibre adaptés.

8.2.2. Protections proposées

En fonction des éléments décrits en paragraphe 8.2.1, les protections envisagées sont les suivantes :

- Mise en place de la semelle en enrochements libres dimensionnés pour l'écoulement en crue exceptionnelle et un niveau d'affouillement à environ 84 m NGF sans que des ouvrages à enjeux soit situés au droit de ces berges,
- Calage du niveau haut des protections de minimale 90 m NGF (Crue de période de retour 1 an : 300 m^3/s) avec un complément de protection avec un lit de plants et de plaçons au-dessus de l'enrochement.

En fonction des conditions de pente de talus, des vitesses d'eau, le diamètre des enrochements libres est dimensionné par la formule d'Isbach

- un coefficient d'Isbach de 1,2 sur les talus,
- un coefficient d'écoulement de 1 (écoulement rectiligne),
- Pas de coefficient de sécurité sur les conditions de vitesse et de type de crue,
- Un coefficient de pente de 0,51.

Enrochements libres :

Le fuseau granulométrique des enrochements libres correspondant est le suivant :

Enrochements	**Granulométrie**	**Poids**
Passant 10 %	0,35 m	60 kg
Passant 50 %	0,45 m	110 kg
Passant 90 %	0,60 m	270 kg
Mise en place sur deux épaisseurs soit 0,90 m		

Un géotextile sera disposé entre le sol en place et le filtre (300 g/m^2 minimum ; O_{90} : 85 µm).

Ci-dessous la vue en plan et la coupe des protections pour la rive droite. Les extrémités de protection seront adaptées au terrain en place dans le cadre des emprises définies pour l'opération.

Il faut noter que l'extrémité des protection proposées en rive droite en aval est située au droit d'un ouvrage pluvial de restitution au Tarn puis englobe les secteurs potentiellement impactés par une surverse sur les remblais d'accès à la pile en phase transitoire de chantier

Figure 26 : Vue en plan de la protection - rive droite

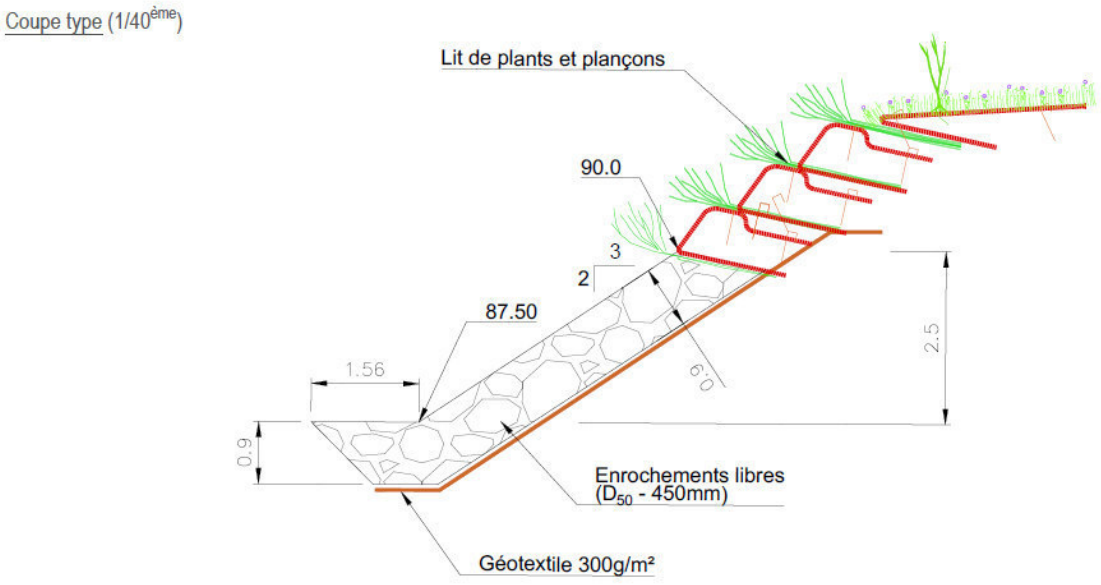


Figure 27 : Coupe de la protection - rive droite

8.3. PROTECTIONS DE LA RIVE GAUCHE

8.3.1. Contraintes et rappel des hypothèses

Les contraintes pour la protection de la rive gauche contre les écoulements en crue sont les suivants :

Type d'ouvrage	Niveau de protection proposé
Berge en enrochements	Crue de 1930

Les caractéristiques de la crue annuelle et la crue de 1930 sont les suivantes :

Type de crue	Débit	Vitesses moyennes	Hauteurs d'eau moyennes	Niveau d'eau (fond moyen en rive droite à 87,50 m NGF)
Crue 1 an	300 m3/s	1,1 m/s	3 m	90,5 m NGF
Crue 1930	6 250 m³/s	2,1 m/s	15 m	102,48 m NGF

Compte tenu de la mise en place d'une rampe de mise à l'eau et de la proximité de la berge vis-à-vis de la pile, la protection de ce secteur est définie comme un ensemble.

L'objectif est de raccorder la protection de berge à la protection de la pile. Pour cela, la même granulométrie est utilisée pour la pile et la berge.

Concernant les aspects hydro-morphologiques, les éléments principaux à prendre en compte sont les suivants :

- Fond d'affouillement en crue estimé à 85.5 m NGF.

Concernant les éléments en place actuellement et la structure des aménagements, on a :

- Pile P2 au niveau de la berge, alors raccordement de la protection de berge à la pile bétonnée existante (mise en place d'enrochements liaisonnés de même granulométrie),
- Complémente en enrochements libres autour de la pile afin de conforter les protections de berge,
- Une pente projet de talus de berge de l'ordre 34° soit de l'ordre de 3H/2V,
- Un talus variable au droit de la rampe de mise à l'eau qui sera définie en enrochements liaisonnés.

8.3.2. Protections proposées

Ce secteur est globalement impacté par les ouvrages :

- Rampe de mise à l'eau aval,
- Impact des écoulements au droit de la pile P1.

De ce fait, une protection générale de la berge est définie de l'amont à l'aval des ouvrages.

En fonction des éléments décrits en paragraphe 7.3.1, les protections envisagées sont les suivantes :

- Mise en place d'enrochements libres ou liaisonnés dimensionnés pour l'écoulement en crue exceptionnelle et un niveau d'affouillement à 85,50 m NGF.
- Calage du niveau haut des protections de minimale 90,5 m NGF avec un complément de protection avec lit de plants et de plançons (le niveau de 90,50 m NGF correspond à la limite déblai-remblai du terrassement de la rampe de mise à l'eau),
- Semelle en enrochements libres sur tout le long de la protection (de la rampe en amont du pont à la rampe en aval du pont),
- Berge en enrochements non liaisonnés au niveau de la rampe en amont du pont,
- Raccordement de la protection de berge à la pile bétonnée existante (mise en place d'enrochements liaisonnés),
- Berge en enrochements liaisonnés au niveau de la rampe en aval du pont.

Dans la continuité du diamètre des enrochements choisi pour les piles, le diamètre de l'enrochement de la rive gauche sera aussi de 600 mm sur une épaisseur de 1,2 m.

Un géotextile sera disposé entre le sol en place et le filtre (300 g/m^2 minimum ; O_{90} : 85 µm).

La protection de berge a été intégrée aux ouvrages de la rampe sur les plans du MOE. Des extraits sont présentés ci-après.

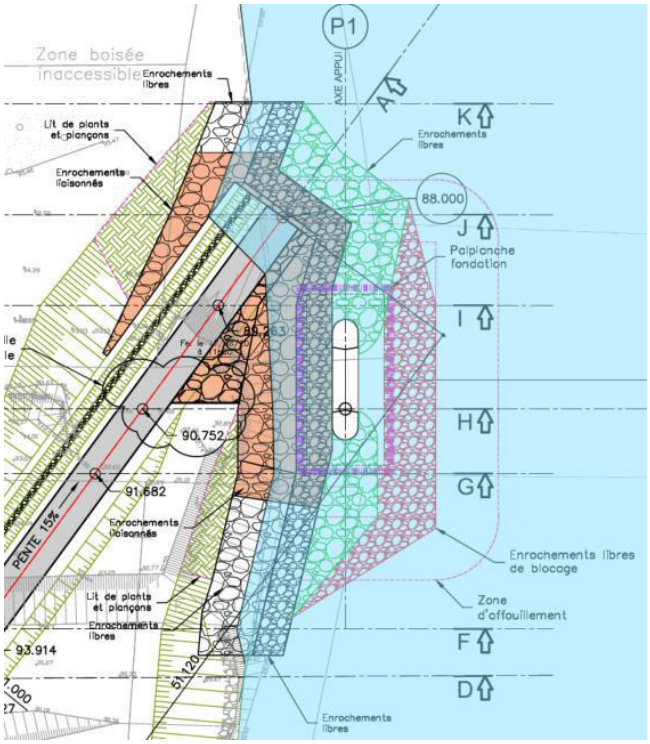


Figure 28 : Vue en plan de la protection - rive gauche

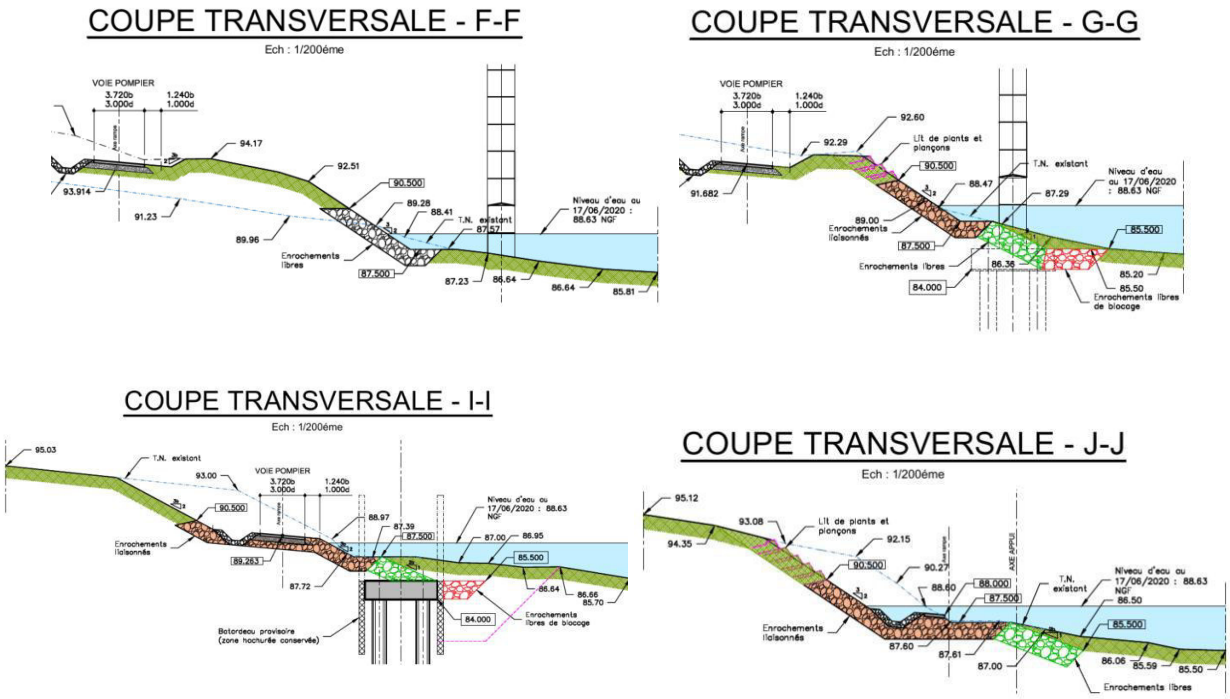


Figure 29 : Coupes de la protection - rive droite

ANNEXE

DOSSIER DE PLANS

Analyse morphologique du Tarn au droit du pont de Mirepoix

Zones de sollicitation du lit mineur en crue

4 37 3158		
Mars 2024	Dessinateur: NHT	Ingénieur d'affaire:VGE

Approfondissement général moyen en crue exceptionnelle -1,0 à -2,0 m

Légende

- Approfondissement
- Atterrissement

Zones de sollicitation

- Potentielles
- Avérées

0 50 100 m

Approfondissement

Atterrissement

Approfondissement local dû à la mise en place de la rampe de -1,0 à 2,0 m

Zone de sollicitation

Approfondissement général moyen en crue exceptionnelle -1,0 à 2,0 m

Approfondissement potentiel local au droit des piles de -2,0 à 4,0 m

Zone de talutage potentielle

$V \frac{1}{10}$: 1,9 m/s
V 1930 : 2,1 m/s
$H \frac{1}{10}$: 9,0 m
H 1930 : 15,0 m

Fond moyen du lit : 85,0 m NGF
Altitude Crue $\frac{1}{10}$: 96,63 m NGF
Altitude Crue 1930 : 102,48 m NGF
V moyenne $\frac{1}{10}$: 2,5 m/s
V moyenne 1930 : 3,5 m/s

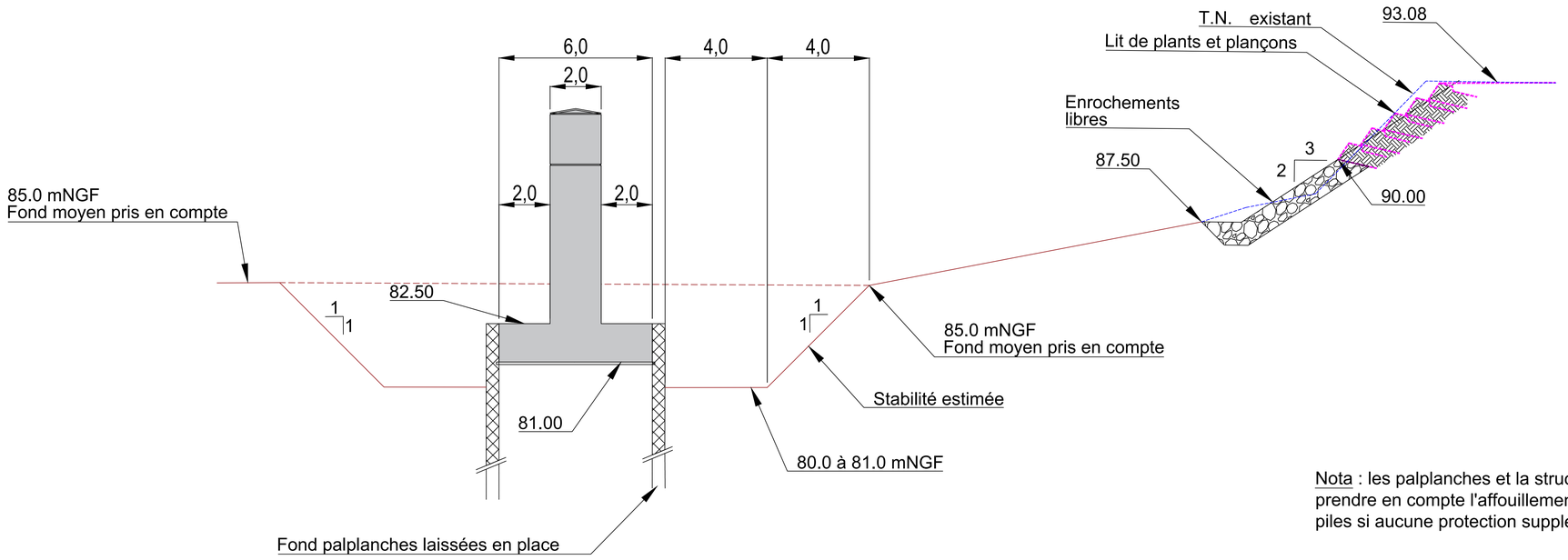
$V \frac{1}{10}$: 2,1 m/s
V 1930 : 2,9 m/s
$H \frac{1}{10}$: 9,0 - 11,5 m
H 1930 : 15,0 - 17,5 m

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LA HAUTE-GARONNE
Etude de confortement des berges au droit du nouveau pont de Mirepoix-sur-Tarn

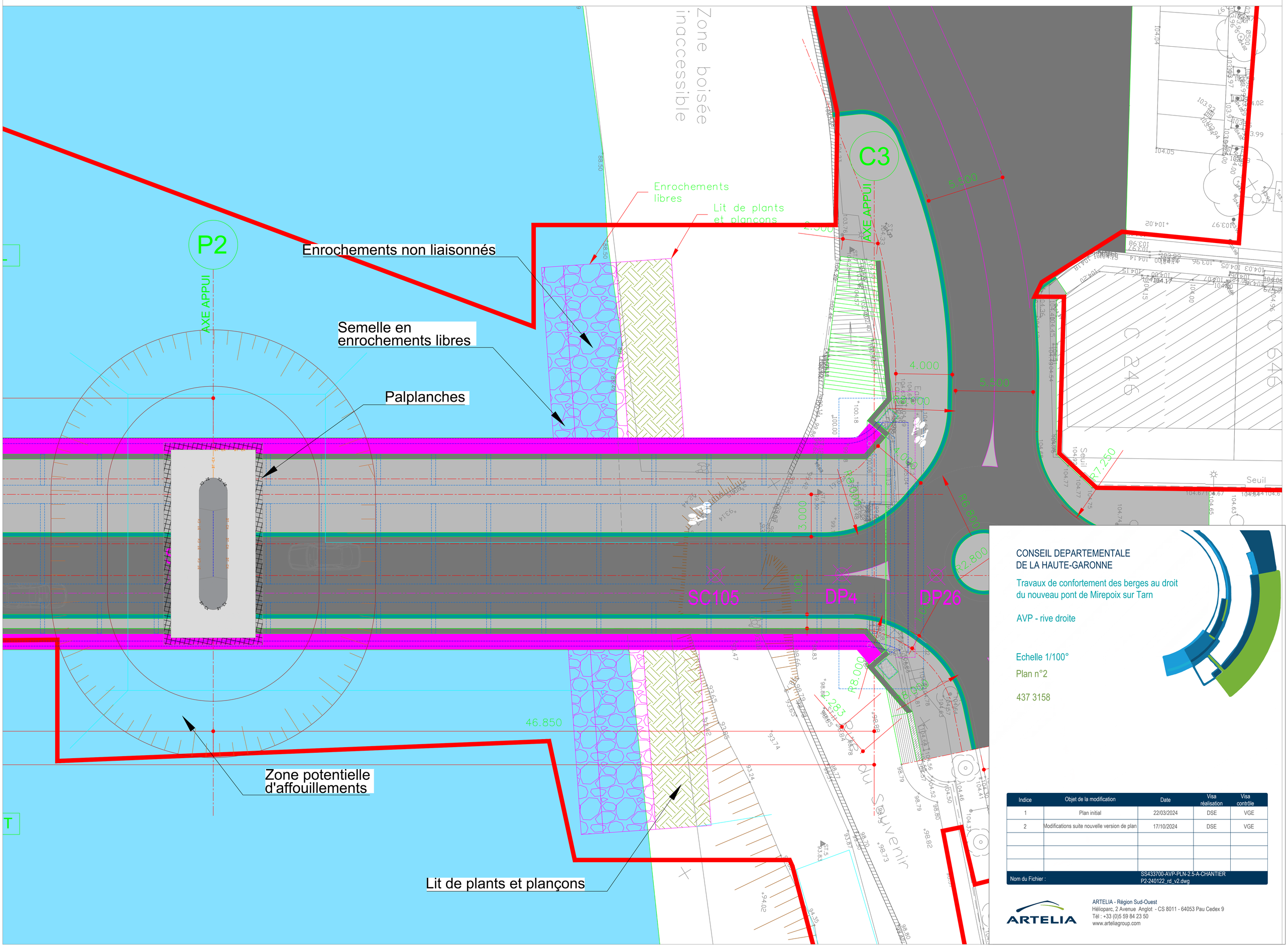
Zone de sollicitation du lit mineur en crue (avec les ouvrages projetés)

Affaire N° : 4373158	Figure N° : 1	ARTELIA
Echelle : 1/100		
Mars 2024	Dessinateur :DSE	Ingénieur-Responsable de mission : VGE

Pile rive droite au 1/100ème



Nota : les palplanches et la structure de fondation devront prendre en compte l'affouillement potentiel au droit des piles si aucune protection supplémentaire n'est envisagé



CONSEIL DEPARTEMENTALE
DE LA HAUTE-GARONNE

Travaux de confortement des berges au droit du nouveau pont de Mirepoix sur Tarn

AVP - rive droite

Echelle 1/100°

Plan n°2

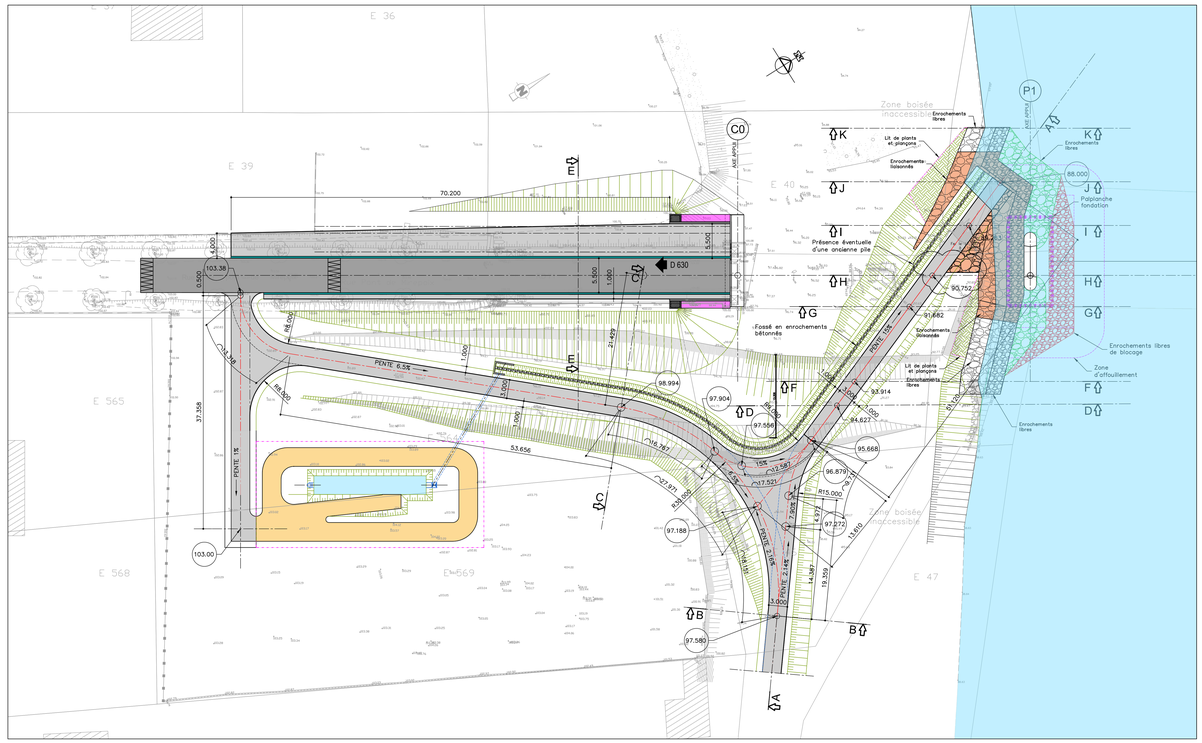
437 3158

Indice	Objet de la modification	Date	Visa réalisation	Visa contrôle
1	Plan initial	22/03/2024	DSE	VGE
2	Modifications suite nouvelle version de plan	17/10/2024	DSE	VGE
Nom du Fichier :	SS433700-AVP-PLN-2.5-A-CHANTIER P2-240122_rd_v2.dwg			

ARTELIA - Région Sud-Ouest
Hélioparc, 2 Avenue Anglot - CS 8011 - 64053 Pau Cedex 9
Tél : +33 (0)5 59 84 23 50
www.arteliagroup.com

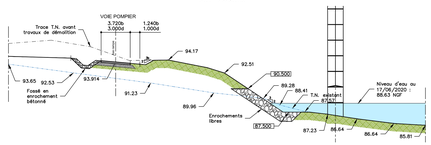
VUE EN PLAN

Ech : 1/250ème



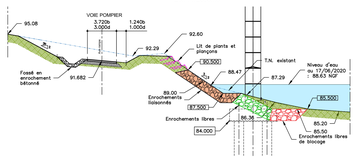
COUPE TRANSVERSALE - F-F

Ech : 1/200ème



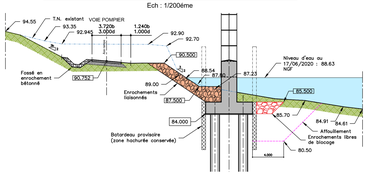
COUPE TRANSVERSALE - G-G

Ech : 1/200ème



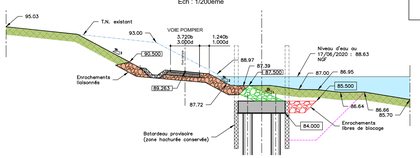
COUPE TRANSVERSALE - H-H

Ech : 1/200ème



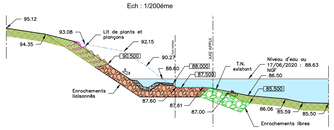
COUPE TRANSVERSALE - I-I

Ech : 1/200ème



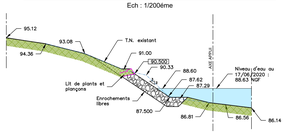
COUPE TRANSVERSALE - J-J

Ech : 1/200ème



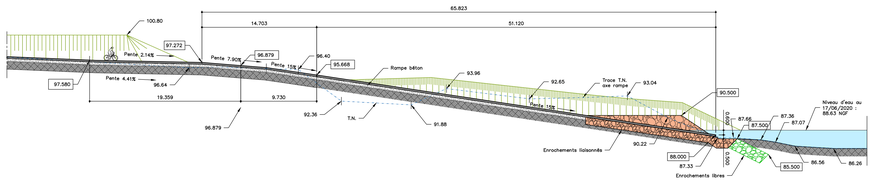
COUPE TRANSVERSALE - K-K

Ech : 1/200ème



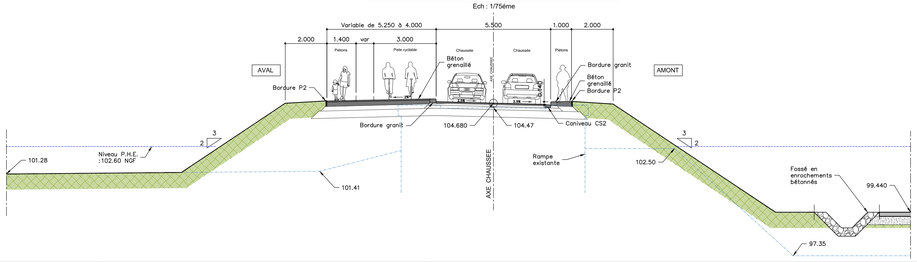
PROFIL EN LONG RAMPE - A-A

Ech : 1/200ème



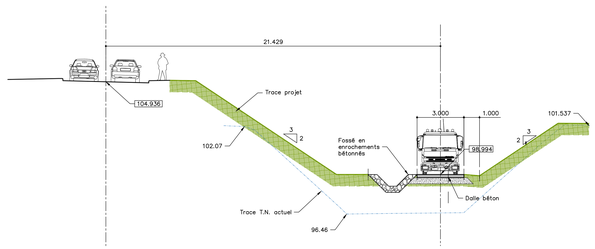
COUPE TRANSVERSALE - E-E

Ech : 1/75ème



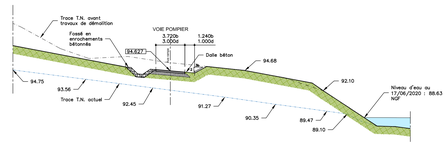
COUPE TRANSVERSALE - C-C

Ech : 1/100ème



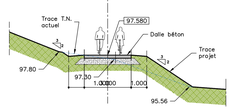
PROFIL EN LONG RAMPE - D-D

Ech : 1/200ème



COUPE TRANSVERSALE - B-B

Ech : 1/100ème



DOCUMENTS À CONSULTER
– Etude géotechnique – Plans ouvrage existant – Etude hydraulique – Etude Architecturale

BIAIS DE L'OUVRAGE
$K=\frac{1}{\sin\alpha}=1$ α=100.000 g

ECHELLES

1/100 · 1/50 · 1/25 · 1/20 · 1/10

NATURE DES PAREMENTS	
– Surfaces non vues	Soigné simple
– Parements extérieurs des culées en élévation	Soigné fin
– Parements extérieurs des murs en retours en élévation	Soigné fin
– Parements extérieurs de la pile	Soigné fin
– Parements extérieurs du tablier	Soigné fin

NATURE DES MATERIAUX	
Scellements calage et matages divers	M30 ou MB30
Béton de propreté Béton de remplissage des trottoirs	C16/20
Fondation profonde	C30/37
Appuis en élévation	C35/45
Hourdis tablier	C35/45

NOTA

Toutes les arêtes vives seront chanfreinées 20mm x 20mm

MAITRE D'OUVRAGE

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LA HAUTE GARONNE

1, boulevard de la Marquette
31090 TOULOUSE Cedex 9
Tél : 05.34.33.32.31

www.haute-garonne.fr

RD71 - Pont sur le Tarn
Communes de Bessières et Mirepoix sur Tarn
Reconstruction de l'ouvrage

MISE A JOUR AVANT-PROJET

PLAN D'ENSEMBLE
RAMPE POMPIERS ET PISTE CYCLABLE

MAITRE D'OUVRAGE

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LA HAUTE GARONNE
Service des Etudes Nord (SEN)
1, boulevard de la Marquette
31090 TOULOUSE Cedex 9

Tél : 05.34.33.32.31
Fax : -
Email : -

MAITRISE D'OEUVRE

INGEROP conseil et ingénierie
Parc d'activités de la Grande plaine
24 avenue Marcel Dassault
BP 10201
31079 TOULOUSE Cedex 5
Tél : 05.62.47.59.47
Fax : 05.62.47.59.97
Email : ingerop.toulouse@ingerop.com

defol & mousseigne Architecture
2, avenue du Maréchal Foch
65100 LOURDES
Tél : 06.62.94.06.67
Fax : 05.62.94.76.41
Email : defol-mousseigne@hotmail.fr

REV	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR
B	24/10/2024	Mise à jour Rampe	M. LOUP	S. GARCIA	S. GARCIA
A	06/10/2024	Mise à jour AVANT -PROJET	M. LOUP	S. GARCIA	S. GARCIA
0	30/11/2023	Premiere émission	M. LOUP	S. GARCIA	S. GARCIA

CHARTEAUX	N° AFFAIRE	PHASE	EMMETTEUR	DOC	ZONE	ACTIVITE	PRODUIT	TYPE DOC	NUMERO	REV
INGEROP	SS486500	AVP	ING	-	-	OA	-	PLN	2.9	B

ANNEXE 5 : BILAN GAZ A EFFET DE SERRE – INGEROP – 06/11/2024

Novembre 2024

RD71 – PONT SUR LE TARN

Communes de Bessières et de Mirepoix-sur-Tarn

Rapport de l'évaluation des émissions GES

Bilan GES

INGÉROP Inventons demain

NATURALIA ingénierie en écologie

SOMMAIRE

I. LISTE DES ABREVIATIONS 2

II. ÉLEMENTS DE LANGAGE ET DEFINITIONS 2

III. INTRODUCTION 4

III.1. L'EVALUATION CARBONE 4

III.2. LES PRINCIPES DE L'EVALUATION 4

III.3. OBJECTIFS DE L'EVALUATION 4

III.4. OUTIL UTILISE POUR L'EVALUATION 4

III.5. APPROCHE METHODOLOGIQUE 5

III.6. PERIMETRE D'EVALUATION 5

III.7. PERIODE D'EVALUATION 5

IV. DONNEES D'ENTREE 6

IV.1. LE DETAIL QUANTITATIF ESTIMATIF 6

IV.2. LES NOTES TECHNIQUES 6

IV.3. TRAVAUX ET ELEMENTS ABORDES 6

IV.4. LES EQUIPEMENTS TECHNIQUES 7

IV.5. LES ATELIERS DE CONSTRUCTION 7

V. BILAN GES 8

V.1. BILAN GES INITIAL DES INFRASTRUCTURES 8

V.2. SYNTHESE SUR LA PHASE CONSTRUCTION 8

V.3. SYNTHESE SUR LES POSTES EMISSIFS PAR CORPS DE METIERS 9

VI. CONCLUSION 10

VII. ANNEXES 11

VII.1. ANNEXE 1 : METHODOLOGIE D'EVALUATION 11

VII.2. ANNEXE 2 : NOTE DE CALCUL ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Logo certification de la conformité à la méthode bilan carbone® 4
Figure 2 : Exemple de note technique transmise 6
Figure 3: Emissions GES des infrastructures du projet par phase du cycle de vie 8
Figure 4: Décomposition des émissions GES en phase construction par poste émissif 8
Figure 5: Décomposition des émissions GES en phase construction par corps de métier 9
Figure 6: Décomposition des émissions GES par type d'intrants en phase de construction 9

I. LISTE DES ABREVIATIONS

Abréviation	Désignation
ACV	Analyse de cycle de vie
ADEME	Agence de la transition écologique (anciennement Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)
AE	Activité Environnementale
AME	Scénario "Avec mesures existantes"
CAS	Changement d'affectation du sol
CO_2e	Dioxyde de carbone équivalent
DCE	Dossier de consultation des entreprises
DQE	Détail quantitatif estimatif
EEA	European Environment Agency
FDES	Fiche de déclaration environnementale et sanitaire
FE	Facteur d'émission
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
ICV	Inventaire du cycle de vie
INIES	Base de données de référence des déclarations environnementales et sanitaires des produits, équipements et services du bâtiment vendus en France
ISDI	Installation de stockage de déchets inertes
MR	Matériel roulant
PL	Poids lourds (PTAC > 3,5 tonnes)
SNBC	Stratégie nationale bas carbone
TC	Transports en commun
UTCF	Utilisation des terres, leur changement et la forêt
VL	Véhicule léger
VP	Véhicule particulier

II. ÉLEMENTS DE LANGAGE ET DEFINITIONS

Terminologie	Définition
Acteurs du projet	Ensemble des personnes physiques ou morales responsables de la conception, réalisation et exploitation d'un projet d'infrastructure. Parmi ces acteurs, on identifie : MOA, MOE, équipes de conception, équipes méthodes et études de prix, équipes d'études socio-économiques, entreprises d'exécution, fournisseurs et autres.
Bas carbone	Matériaux ou techniques permettant de diminuer l'empreinte carbone en comparaison des solutions dites conventionnelles.
Climat	Conditions météorologiques sur un temps long propres à une région déterminée. Mesurées en termes de précipitations moyennes et températures de saison.
CO_2e	Équivalent CO_2e, permettant de ramener le potentiel de réchauffement global (PRG) des GES à l'unité commune (PRG du dioxyde de carbone)
Contenu carbone	Émissions de GES associées à la consommation d'énergie et les processus chimiques nécessaires à l'extraction, le transport et la fabrication des matériaux de construction et autres produits.
Cycle de vie	Ensemble des phases du projet en commençant par la conception de l'infrastructure, sa construction, son fonctionnement et sa fin de vie.
Élément fonctionnel	Sous-ensembles ou composants qui constituent une infrastructure et qui assurent son fonctionnement (p.ex. une pile de pont, la signalisation verticale, la couche de surface)
Émissions GES	Raccourci pour désigner les émissions de la famille des gaz à effet de serre, définis par le protocole de Kyoto et qui contribuent au changement climatique.
Émissions directes	Émissions prenant place au lieu même où l'activité se réalise (combustion, réactions chimiques des processus industriels, etc.)
Émissions indirectes	Émissions induites par la consommation des ressources ou le traitement des déchets dont l'infrastructure a besoin pour fonctionner mais qui prennent place à l'extérieur du périmètre de l'activité. La production d'énergie ou le contenu carbone représentent des émissions GES indirectes.
Émissions réduites	Lorsqu'il s'agit d'une diminution des émissions directement attribuées au projet d'infrastructure évaluée, la méthodologie d'évaluation permet de soustraire directement les émissions réduites du bilan GES initial
Émissions évitées	Une diminution des émissions GES des usagers rendue possible grâce au projet. Ces émissions ne peuvent pas être retirées du bilan GES mais peuvent justifier l'intérêt d'un projet d'infrastructure du fait de sa capacité à éviter des nouvelles émissions GES.
Émissions véhiculaires	Émissions GES produites par l'utilisation des véhicules. Elles regroupent les émissions de combustion (directes) ainsi que celles liées à la production des carburants et à la fabrication des véhicules (indirectes).

Facteur d'émission	Ratio de émissions des GES par unité d'activité (consommation de ressource, services rendus, fonctionnement, etc.)
Gaz-à-effet de serre	Composant gazeux qui absorbe le rayonnement infrarouge (potentiel de réchauffement global)
Incertitudes	Représentées par un pourcentage de variabilité des émissions, issues de l'agrégation des incertitudes inhérentes aux facteurs d'émission et des estimations des quantités de ressources consommées et des déchets produits.
Inventaire du cycle de vie	Récapitulatif exhaustif des activités et des flux de matière et d'énergie les plus pertinents qui sont nécessaires sur l'ensemble du cycle de vie (de la construction jusqu'à la fin de vie).
Jouvence	Notion assimilée au taux de remplacement qui découle de la durée de vie des éléments fonctionnels et de la période de l'évaluation GES.
Neutralité carbone	Équilibre entre les émissions GES nationales et l'absorption du carbone de l'atmosphère. Désigné aussi comme "zéro émissions nettes"
Période d'évaluation	Période considérée pour l'inventaire des sources d'émission GES du projet suivant une approche de cycle de vie.
Phase du projet	Séquence d'étapes nécessaires pour assurer la réalisation d'un projet en partant de l'analyse de sa faisabilité, sa conception et sa construction. Les phases d'un projet d'infrastructure sont : Études préliminaires, Avant-projet (sommaire et définitif), Études de projet, Consultation des entreprises, Études d'exécution, Phase chantier
Poste d'émission	Bien, service ou processus physique nécessaires au cycle de vie des infrastructures et qui sont source d'émissions GES directes ou indirectes.
Situation fil d'eau	Scénario désignant l'évolution la plus vraisemblable de la situation actuelle sans inclure le projet ni son impact.
Scénario projet	Scénario désignation l'évolution de la situation avec la mise en service du projet et qui inclut les changements induits par l'infrastructure.
Scénario "avec mesures existantes"	Un des scénarios de prospective de la SNBC pour l'évolution de la consommation énergétique et les gaz-à-effet de serre. Ce scénario prend en compte tous les mesures en matière de politique énergétique et GES mis en place jusqu'au 31 décembre 2022
Stratégie nationale bas-carbone	Feuille de route sectorielle pour la réduction des émissions GES en France visant la neutralité carbone en 2050
Unité fonctionnel	Caractérise les éléments fonctionnels suivant la fonction d'usage qu'ils accomplissent (p.ex. les m² de couche de surface caractérisant la capacité d'une route)

III. INTRODUCTION

L'augmentation de la concentration des gaz-à-effet de serre (GES) due aux activités humaines est une des principales causes du changement climatique observé durant les deux derniers siècles. Selon le GIEC, l'industrie et le transport sont le deuxième et le troisième secteur d'activité les plus émetteurs de GES, comptabilisant le 19,5% et le 19% des émissions globales de GES respectivement.

Face au défi environnemental, les différents pays ont pris des engagements pour lutter contre le changement climatique. Cette volonté passe par des mesures visant la réduction des émissions GES dans les différents secteurs économiques. Ainsi, l'Accord de Paris signé après la COP 21 (2015), regroupe les engagements des pays pour réduire les émissions GES anthropogéniques afin de maintenir à 1,5 °C l'augmentation de la température globale par rapport aux niveaux d'avant la révolution industrielle.

Concernant la France, elle a fixé des objectifs plus ambitieux pour la réduction des GES. Approuvée en 2015, la loi de transition énergétique pour la croissance verte établit des objectifs de réduction de GES de 40% pour 2030 qui seront poursuivies pour atteindre 75% à l'horizon 2050 (« facteur 4 »). De plus, elle préconise aussi une diminution de 30% de la consommation des énergies fossiles tout en augmentant la part des énergies renouvelables jusqu'à 32% par rapport aux niveaux de 2012.

De plus, l'adoption de la stratégie nationale bas-carbone (SNBC) permet d'orienter les actions d'atténuation du changement climatique. Concernant le secteur du transport, elle établit une réduction des émissions de 28% (par rapport à 2015) à l'horizon 2030, visant la neutralité carbone pour 2050. Ces objectifs seront atteints entre autres, à travers la décarbonatation de l'énergie consommée, l'amélioration des conditions de circulation et la réduction de l'empreinte carbone des infrastructures.

III.1. L'EVALUATION CARBONE

Dans un contexte de lutte contre le changement climatique, les exigences environnementales concernant l'empreinte carbone des infrastructures de transport rendent impératives les démarches de maîtrise et suivi des émissions GES. En ce sens, le bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) permet d'évaluer la pression que les projets d'infrastructure exercent sur le climat à travers l'estimation du potentiel de réchauffement global (mesuré en tCO_2e).

En effet, les projets d'infrastructure émettent des GES dans l'atmosphère de façon directe (combustion) ou indirecte à (consommation d'électricité, traitement des déchets). De plus, ces projets mènent vers des réductions ou des augmentations des émissions GES en comparaison à une situation sans projet. Ainsi, la comptabilité carbone intègre les émissions GES directes et indirectes du projet mais aussi l'impact de ce dernier sur les émissions des usagers en comparaison au fil d'eau.

L'évaluation carbone suit plusieurs méthodes et standards internationaux. Parmi les plus importants, la méthode Bilan Carbone® développée par l'ADEME qui permet d'effectuer la comptabilité des émissions GES liées à la consommation des ressources et à la production des déchets engendrées par les activités des organisations. Ensuite, le standard EN 15978 qui définit chacune des phases du cycle de vie des infrastructures ce qui permet d'inventorier les sources de GES tout le long de la vie utile du projet.

III.2. LES PRINCIPES DE L'EVALUATION

Pour assurer la crédibilité et la reproductibilité de l'évaluation carbone, plusieurs principes guident la réalisation du bilan GES, parmi eux :

- Exhaustivité : il inclut toutes les informations dimensionnantes concernant les activités entraînées par le projet sur l'ensemble de son cycle de vie.
- Pertinence : l'évaluation carbone est approfondie et des mesures de décarbonation sont proposées pour les activités responsables des émissions GES majorantes.
- Consistance : les calculs des émissions sont réalisés en utilisant les mêmes critères et hypothèses ce qui assure la comparabilité des résultats.
- Transparence : les données d'entrée (données d'activité du projet, facteurs d'émission) et hypothèses sont introduites et annexées dans le bilan GES et ses sources citées.
- Prudence : le calcul des émissions GES est prudent quant aux hypothèses et valeurs prises en compte dans l'évaluation en se basant sur les situations le plus vraisemblables.
- Précision : toute évaluation carbone est approximative c'est pourquoi elle inclut les incertitudes associées aux calculs des GES

III.3. OBJECTIFS DE L'EVALUATION

Cette évaluation s'inscrit dans le cadre des études préliminaires à la mise en œuvre du projet et du chantier.

L'objectif est aussi d'évaluer l'empreinte carbone à travers un bilan GES afin de mieux appréhender les émissions engendrées par le projet. En effet, l'évaluation de l'empreinte carbone suivant une approche d'analyse de cycle de vie permet d'éclairer les réflexions sur l'équilibre et les conséquences du projet sur l'environnement.

De plus, cette évaluation contribue à rationaliser les décisions du projet en objectivant les émissions GES attribuables au projet. L'objectif étant de maitriser son empreinte carbone, elle peut ensuite conduire à des actions concrètes en termes de programmation de réduction des gaz à effet de serre dans les phases suivantes du projet.

L'objectif est aussi d'infléchir les comportements sur les bons ordres de grandeur en mettant en avant les postes d'émission les plus importants. La réalisation du bilan GES du projet a pour but de fournir aux acteurs et décideurs des éléments de sensibilisation et des pistes d'action afin de réduire la pression sur le climat.

Du point de vue réglementaire, le décret n°2017-725 du 3 mai 2017 stipule que les émissions de GES doivent être évaluées pour les projets publiques car le niveau de soutien financier accordé à ces derniers « intègre, systématiquement et parmi d'autres critères, le critère de contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ». Il définit également les principes et modalités de calcul des émissions GES : l'approche du cycle vie de l'évaluation, le périmètre, les sources des données à exploiter, etc. Ainsi, le présent document permet de répondre aux exigences de ce décret.

III.4. OUTIL UTILISE POUR L'EVALUATION

Le bilan GES est réalisé par un outil sur la base de la méthodologie de l'ADEME : Bilan Carbone®. Cet outil permet de décomposer les différentes sources d'émission d'un projet par catégorie suivant une logique de cycle vie.

L'outil s'appuie sur des facteurs d'émission issus des différentes bases de données qui renseignent le taux d'émission des GES lors de la fabrication des intrants, leur mise en œuvre, le fret, les déplacements, etc.

Afin d'assurer la crédibilité et la reproductibilité de l'évaluation carbone, l'outil utilisé respecte les six principes qui guident la réalisation des bilans GES : exhaustivité, pertinence, consistance, transparence, prudence et précision.

Figure 1 : Logo certification de la conformité à la méthode bilan carbone®

III.5. APPROCHE METHODOLOGIQUE

En plus de la méthode de calcul Bilan Carbone®, l'évaluation des émissions GES des infrastructures suit une approche ascendante (bottom-up), inspirée de l'analyse du cycle de vie (ACV). En effet, il s'agit d'un exercice d'exhaustivité visant à modéliser de la façon la plus représentative possible l'ensemble des flux de matière et d'énergie induits par les activités se déroulant dans le périmètre d'évaluation du projet.

La modélisation des flux engendrés par une activité prend la forme d'un inventaire de cycle de vie permettant de lister l'ensemble des consommations et des sous-produits générés. Ces inventaires sont structurés suivant trois axes principaux : le cycle de vie du projet, les éléments fonctionnels et les postes d'émissions évalués.

Les émissions GES sont associées à chacune des phases du cycle de vie du projet définies dans le standard EN 15978. Ce standard comporte les phases de cycle de vie suivantes :

- La production des intrants (A1-A3), appelé « contenu carbone » terminologie englobant les émissions GES de l'extraction et transport à l'usine des matières premières ainsi que la fabrication et distribution des produits manufacturés.
- La mise en œuvre des intrants (A4-A5), ce qui inclut l'énergie des travaux engendrés ainsi que les déchets engendrés.
- L'utilisation (B1) correspond au différentiel des émissions des usagers de l'infrastructure par rapport au scénario de référence, compte tenu de l'évolution de la demande induite et des conditions de service modifiées par le projet (report modal).
- La maintenance (B2-B5), comportant les opérations d'entretien courant et les travaux de rénovation selon la durée de vie des éléments constituants du projet.
- L'exploitation (B6), représentant l'énergie consommée par les équipements permettant le fonctionnement de l'infrastructure.

Les éléments fonctionnels représentent les éléments constituants d'une infrastructure qui assurent son fonctionnement. Par exemple, la signalisation des voiries est constituée de plusieurs éléments fonctionnels tels que le marquage au sol, la signalisation verticale statique et dynamique. Chacun de ces éléments fonctionnels requière des travaux pour être mis en place et entretenu ainsi que de l'énergie pour être exploité (électricité dans le cas de la SLT et les PMV).

Pour faciliter la lecture des résultats, les éléments fonctionnels sont regroupés par corps de métier suivant une logique travaux. Selon leur domaine d'expertise, chaque corps de métier réalise les travaux d'exécution nécessaires aux éléments fonctionnels. Ainsi, chaque corps de métier regroupe des travaux ayant des réalisations communes.

Les postes d'émissions sont à l'origine des GES induits par un infrastructure car ils représentent les flux principaux engendrés par le projet évalué. Les postes d'émission retenus dans le cadre de cette méthodologie sont :

- Les intrants, qui correspondent aux matériaux et au matériel électronique/informatique intégrés aux éléments fonctionnels de l'infrastructure ;
- L'énergie, d'une part celle utilisée lors des travaux de construction et maintenance et d'autre part celle consommée par l'exploitation et l'utilisation de l'infrastructure ;
- Les déchets, engendrés par les travaux préparatoires (démolition, dégagement des emprises et terrassement), les travaux de mise en œuvre (chutes et emballages) et les installations de chantier (cantonnements) ;
- Le fret, pour le transport dans les emprises du projet (interne), l'amené des intrants et des engins (entrant) et l'évacuation des déchets (sortant) ;
- Les déplacements, correspondant aux trajets effectués par les employés lors des travaux et pour le fonctionnement de l'infrastructure ;
- Les immobilisations, correspondant à l'amortissement du matériel utilisé pendant les travaux tels que les engins de chantier ou les installations provisoires (base vie et cantonnements) ;

Le calcul des émissions est accompagné d'une estimation des incertitudes associées. L'incertitude calculée traduit le niveau de variabilité liées aux hypothèses prises dans le modèle de cycle de vie ainsi qu'aux facteurs d'émissions moyens considérés. L'incertitude est exprimée en pourcentage et représente la variabilité attendue autour de la moyenne calculée (p.ex. pour un résultat à 100 tCO_2e et une incertitude de 10%, la valeur attendue devrait se retrouver entre 90 et 110 tCO_2e).

L'**Annexe 1 : méthodologie d'évaluation** présente en détail la méthodologie d'évaluation utilisées par l'outil de calculs GES.

III.6. PERIMETRE D'EVALUATION

L'évaluation considère dans son périmètre : les travaux de démolition de l'ancien pont, les travaux de nettoyage de la rivière, les travaux préparatoires puis de mise en œuvre de l'ouvrage. De même l'évaluation considère la phase construction mais aussi l'ensemble du cycle de vie de l'ouvrage.

Le périmètre spatial est celui de l'emprise des travaux nécessaires à la mise en œuvre de l'ouvrage et ne prend pas en compte les sites annexes.

III.7. PERIODE D'EVALUATION

La période d'évaluation correspond à la temporalité retenue pour la modélisation des flux d'énergie et matière engendrés par le cycle de vie de l'infrastructure. Elle définit la durée de la phase de fonctionnement du projet ainsi que le nombre d'interventions des travaux de maintenance récurrents (réfection des voiries, remplacement des équipements, etc.). Pour cette étude, il a été décidé de prendre en compte une période d'évaluation de 100 ans.

Pendant cette période d'évaluation, les émissions abordées sont celles induites par :

- La construction, l'exploitation et la maintenance des infrastructures.

Il est à noter que la fin de vie des infrastructures n'est pas prise en compte car le projet n'a pas pour vocation d'être démantelé dans le scénario prospectif modélisé.

IV. DONNEES D'ENTREE

IV.1. LE DETAIL QUANTITATIF ESTIMATIF

À partir du détail quantitatif estimatif (Tableau 1) du projet il a été possible de quantifier les travaux nécessaires et les activités à la réalisation du projet.

Chacun des travaux renseignés dans le DQE a fait l'objet d'une décomposition afin de constituer les inventaires de cycle de vie. Ceux-ci permettent d'établir les flux de matériaux et d'énergie et de les associer aux facteurs d'émissions GES des bases de données exploitées, notamment lorsqu'il s'agit des travaux impliquant différentes activités.

De même, les travaux chiffrés au forfait sont aussi décomposés à partir des informations renseignées par les équipes techniques concernées. Un extrait des avant-métrés est présenté dans le Tableau 1.

Tableau 1 - Extrait du détail estimatif des travaux du projet

N°	DESIGNATION	U	Qte
700	**DEMOLITION**		
	-		
701	Sciage de chaussée	ml	137,00
702	Démolition de maçonneries de toute nature	m³	50,00
703	Rabotage de chaussée	m²	1 735,00
704	Démolition de trottoirs	m²	257,00
705	Dépose des bordures et caniveaux existants	ml	156,00
706	Dépose des garde corps	ml	111,00
707	Démolition de l'ouvrage existant (culées murs en retours et massifs)	F	1
708	Démolition du mur de soutènement bas rive droite au droit des voûtes	F	1
709	Démolition du mur de soutènement haut rive droite (aval et amont)	F	1

IV.2. LES NOTES TECHNIQUES

En complément aux quantités renseignées dans le DQE, l'évaluation carbone s'appuie sur les plans des ouvrages, et les notices explicatives et techniques du projet. Ces pièces permettent notamment, de décomposer les travaux forfaitaires et de mieux prendre en compte la géométrie des ouvrages construits. Un extrait des plans du projet est présenté dans la Figure 2.

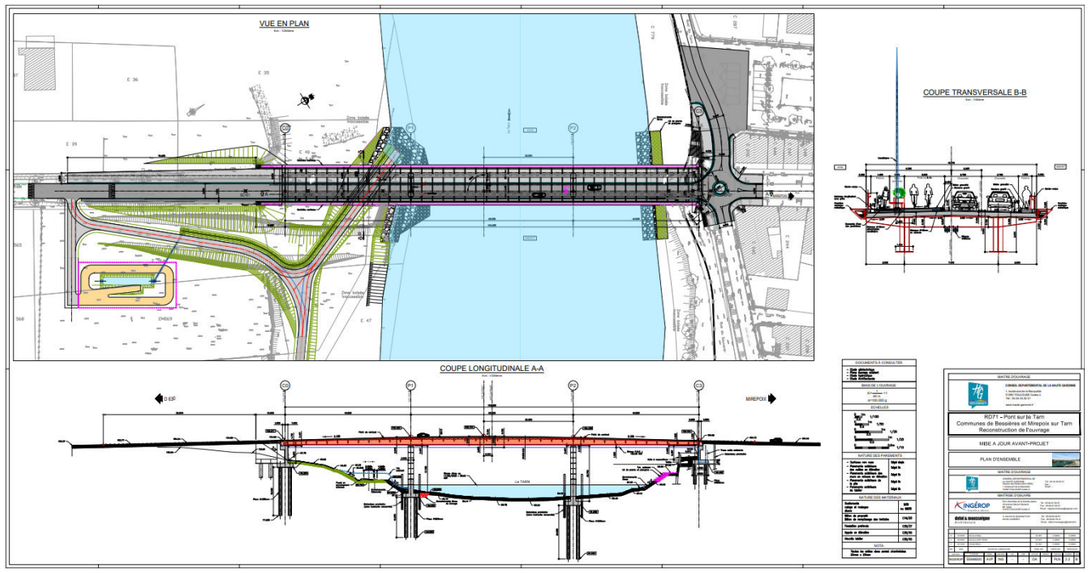


Figure 2 : Exemple de note technique transmise

IV.3. TRAVAUX ET ELEMENTS ABORDES

L'analyse des données issues du DQE a permis de modéliser le cycle de vie des éléments fonctionnels qui constituent l'infrastructure. Ces éléments sont présentés ci-dessous par corps de métier :

- Installations temporaires : Installations de chantier
- Ouvrages d'art : Appareil d'appui, Pieux, Culée, Joint de dilatation, Pile
- Signalisation : Signalisation de chantier, Signalisation à message variable, Marquage au sol
- Travaux préparatoires : Dégagement d'emprises, Décapage terre végétale, Démolition de chaussée, Démolition maçonnerie, Dépose petit génie civil, Démolition béton armée, Démolition mur de soutènement, Dépose d'équipement, Dépose tablier, Enlèvement camion, Démontage et dépose des suspentes, Dépose des pylônes
- Assainissement et AEP : Bassin, Assainissement provisoire, Regard, Assainissement, Drain, Gouttière, Caniveau, Avaloirs
- Terrassement : Déblayage, Déblayage pour piste, Remblayage, Remblais, Remblayage contigus, Piste d'accès, Plateformes de chantier, Renforcement d'ouvrage, Couche de fondation, Couche de forme, Trottoir couche GNT
- Génie civil : Batardeaux, Blindage provisoire, Enrochement, Enrochement bétonné, Tirant d'ancrage, Charpente métallique, Contreventement pylône, Étanchéité, Ouvrage divers, Escalier culée, Dalle de transition, Dalles préfabriquées, Clavetage dalles préfabriquées, Dalle béton plateau traversant, Ancrage béton corniche, Mur de soutènement, Parapets, Fourreaux PVC, Chambre
- Chaussées et voiries : Couche de base, Couche d'imprégnation, Couche d'accrochage, Couche de roulement, Trottoir en béton, Piste & rampe accès en béton, Béton trottoir, Piste accès au gué, Assainissement culée, Trottoir en pavé, Bordure, Bordure
- Équipements : Éclairage routier, Garde-corps métallique, Garde-corps béton, Corniche métallique, Main courante, Rail fixation corniche, Dalle podotactile, Nez de marche, Jardinière, mât, Réseau électrique, Banc
- Aménagement paysager : Plantation d'arbres, Plantation espèces

IV.4. LES EQUIPEMENTS TECHNIQUES

Les consommations électriques des équipements techniques sont estimées à partir de leur puissance électrique et des hypothèses de fonctionnement. À la puissance électrique nécessaire, un temps d'utilisation annuel est attribué à chacun des équipements en fonction de leur usage. Le produit de ces données permet de calculer l'électricité consommée en MWh.

Tableau 2 - Puissance des dispositifs électriques et leur consommation

Dispositif	Puissance électrique totale (MWh)	Fonctionnement journalier (h/jour)	Consommation annuelle (kWh/an)
Éclairage routier	130	7	1303
Signalisation à message variable	946	12	9461

IV.5. LES ATELIERS DE CONSTRUCTION

Des ateliers de travaux sont définis par type de métier. La consommation des ateliers est estimée à partir des retours d'expérience des chantiers passées.

À défaut, des valeurs théoriques sont estimées en appliquant la méthodologie EMEP - CORINAIR (EEA) « air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.A.4 - Non-road mobile sources and machinery ». Le calcul de la consommation des engins prend en compte la puissance des engins, le pourcentage d'utilisation des engins et la cadence horaire des travaux.

Les engins de chantier utilisés et leur caractéristiques techniques sont listés dans l'Erreur ! Source du renvoi introuvable..

V. BILAN GES

V.1. BILAN GES INITIAL DES INFRASTRUCTURES

Le bilan GES du projet a permis d'estimer l'empreinte carbone du cycle de vie des infrastructures en utilisant en premier lieu les facteurs environnementaux courant pour les matériaux.

Les émissions liées à la phase de conception représentent environ 88 tCO_2e, leur poids est donc négligeable. Elles ne sont pas prises en compte dans la suite du bilan.

Le bilan des infrastructures s'élève à **8 184 tCO_2e** (hors émissions liées aux usagers et à la fin de vie). L'incertitude associée est estimée à 734 tCO_2e, soit 9%. Les détails des estimations sont présentés dans la note de calcul jointe à ce rapport.

La répartition des émissions GES parmi les différentes phases du projet est présentée dans la **Figure 3**Erreur ! Source du renvoi introuvable.. La majorité des émissions est liée à la phase construction (69,4%), suivi par la maintenance (29,7%) et l'exploitation (0,8%). Il est à rappeler que les émissions liées aux phases de maintenance et d'exploitation sont calculées sur la période d'évaluation de 100 ans.

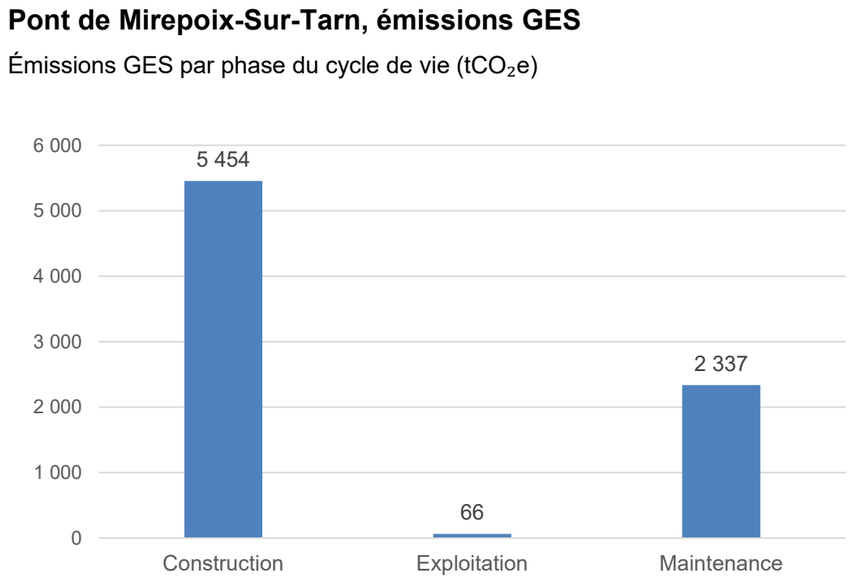


Figure 3: Emissions GES des infrastructures du projet par phase du cycle de vie

Comme mentionné, les émissions liées aux travaux de construction sont majoritaires dans le bilan GES de l'infrastructure. Afin de vérifier les résultats obtenus, une analyse comparative des ratios des émissions GES par montant de travaux (intensité émettrice) a été menée.

Ainsi, en phase construction, l'intensité émettrice des travaux réalisés pour le pont de Mirepoix est en moyenne de 454 $kgCO_2e/k€$. À titre comparatif, l'intensité émettrice dans le domaine de la construction, spécifiquement pour les ouvrages d'arts est de 450 $kgCO_2e/k€$ d'après le guide d'évaluation des émissions GES pour les infrastructures du CEREMA. L'intensité émettrice moyenne correspond bien à la valeur attendue pour ce type de projet.

V.2. SYNTHESE SUR LA PHASE CONSTRUCTION

La répartition des émissions par poste émissif est présentée dans la **Figure 4**Erreur ! Source du renvoi introuvable.. Cette répartition permet d'apprécier l'importance de l'empreinte carbone des différents postes par rapport aux autres et d'orienter les leviers d'action à mettre en place pour réduire l'empreinte carbone du projet.

D'après les résultats obtenus, 79% des émissions GES en phase construction sont liées aux intrants (matériaux et fournitures). L'importance de ce poste émissif est due principalement au contenu carbone élevé des matériaux mis en œuvre (aciers et bétons).

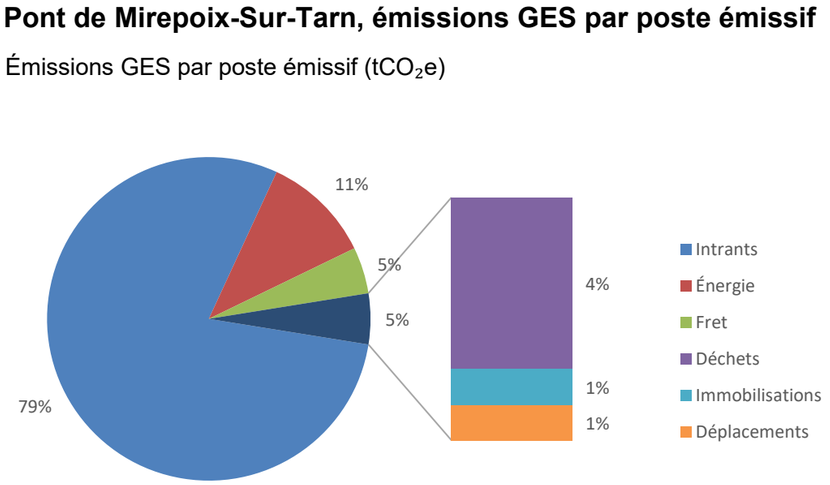


Figure 4: Décomposition des émissions GES en phase construction par poste émissif

Ensuite, les émissions liées à l'énergie (incluant la production et la consommation) représentent 11% du bilan GES. Cela est principalement dû à l'énergie utilisée par les engins de chantier pour les terrassements et les travaux préparatoires, prenant en compte la déconstruction de l'ancien ouvrage et le nettoyage de la rivière

Les émissions liées au transport de biens (fret) représentent 5% du bilan GES. Parmi ces émissions, 85,6% sont dues à l'approvisionnement des matériaux à forte densité massique (Graviers, bétons et aciers). De même, l'évacuation des déchets issus de la dépose et démolition de l'existant représente environ 14,4% des émissions du transport.

Les émissions liées au traitement des déchets représentent 4% du total du bilan GES en phase construction et concernent le traitement et l'évacuation des terres, des gravats de démolition, des déchets verts de dégagement d'emprise et des déchets métalliques de la déconstruction de l'ouvrage.

Enfin, les émissions liées aux déplacements et immobilisations sont liées aux installations du chantier et concernent les déplacements domicile-travail de la main d'œuvre ainsi que l'amortissement du matériel nécessaire au déroulement des travaux (engins de chantier, cantonnements et matériel divers). Elles représentent 2% des émissions totales de la phase construction.

V.3. SYNTHESE SUR LES POSTES EMISSIFS PAR CORPS DE METIERS

La répartition des émissions par corps de métier pour la phase de construction est montrée dans la **Figure 5.** Les émissions GES des intrants étant majoritaires, une décomposition de ces émissions par corps de métier est présentée dans la **Figure 6**Erreur ! Source du renvoi introuvable..

Pour ce qui est des corps de métiers, le génie civil représente 50% des émissions, puis l'ouvrage d'art représente 25% des émissions. Ce résultat est cohérent avec la consommation intensive de matériaux émissifs, tel que le béton et l'acier.

Les travaux préparatoires représentent 6% des émissions. Ces derniers inclus le nettoyage de la rivière et la déconstruction de l'ouvrage effondrés. Bien que les travaux préparatoires représentent 17% du montant des travaux de construction, ces travaux ne nécessitent pas de fourniture de matériaux neuf et leur empreinte carbone est majoritairement liée à la consommation d'énergie des engins de chantier.

Les terrassements représentent 6% des émissions majoritairement dues à la consommation énergétique des engins de chantier et aux frets.

Les travaux de chaussées et voiries sont responsables de 5% des émissions. Pour ces derniers les émissions sont liées aux intrants, notamment les enrobés bitumes et les graviers utilisés dans les couches de structure et de revêtements de chaussées.

Pont de Mirepoix-Sur-Tarn, émissions GES par métier et poste

Émissions GES par métier et poste émissif (tCO_2e)

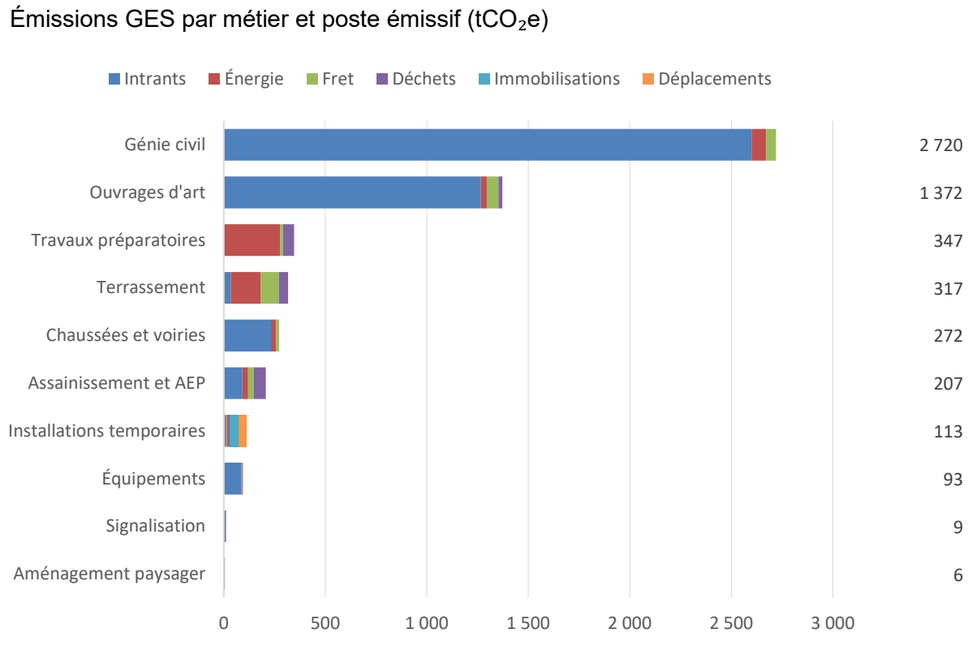


Figure 5: Décomposition des émissions GES en phase construction par corps de métier

Comme mentionné précédemment, les émissions des intrants sont majoritaires en phase construction (79%). La suite de l'analyse permet de détailler l'origine de ces émissions par type de travaux.

Le matériau le plus émissif du projet est l'acier. Il représente 57% de l'empreinte totale des matériaux consommés. Les aciers sont principalement utilisés pour la charpente métallique de l'ouvrage d'art et les armatures de renforcement des ouvrages en béton.

Le béton hydraulique représente 28% de l'empreinte totale des matériaux consommés. Il est utilisé pour les travaux de génie civil et d'ouvrages d'arts (piles, tablier, fondations).

Le liant hydraulique représente quant à lui 6% de cette empreinte. Il est utilisé pour les dalles préfabriquées et leur clavetage ainsi que pour la chape d'étanchéité du tablier.

Enfin, les graviers représentent 3% de l'empreinte, et sont principalement utilisés pour les travaux d'enrochement de génie civil, les remblais et les bordures en granit.

RN105 DDP, émissions GES des intrants

Émissions GES des intrants par métier (tCO_2e)

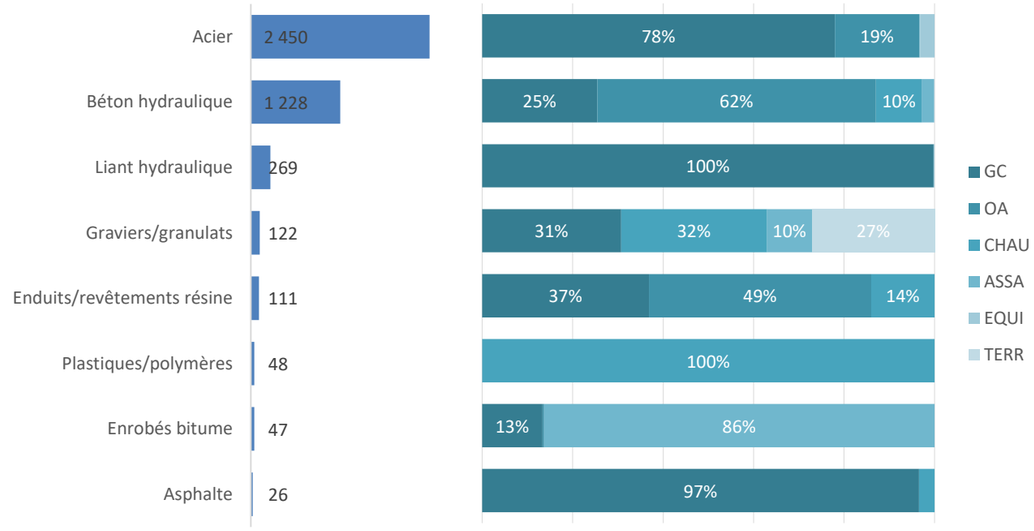


Figure 6: Décomposition des émissions GES par type d'intrants en phase de construction

VI. CONCLUSION

Pour rappel, le bilan global des travaux de déconstruction est de **8 184 tCO_2e** (hors émissions liées aux usagers et à la fin de vie), avec une incertitude totale de 734 tCO_2e, soit 9%. En phase construction, l'empreinte carbone du projet est de **5 454 tCO_2e**.

Mis à part les consommations des engins de chantier dont la marge d'amélioration reste faible, le choix des matériaux à utiliser reste le levier le plus important. D'après l'estimation réalisée, les matériaux représenteraient 4 328 tCO_2e, soit 79% des émissions totales des travaux de construction (hors démolition et travaux préparatoires).

En effet, du fait de leur contenu carbone élevé, les intrants sont souvent le poste GES majoritaire des projets d'infrastructures. Le recours à des matériaux recyclés et alternatifs permettent de réduire de façon substantielle l'impact du projet. En plus, privilégier l'approvisionnement local des fournitures diminue la quantité de fret nécessaire et donc l'empreinte carbone globale.

VII.ANNEXES

VII.1. ANNEXE 1 : METHODOLOGIE D'EVALUATION

L'approche globale de l'évaluation GES des infrastructures est basée sur la méthode Bilan Carbone®. Initialement conçue pour les organisations, elle permet de quantifier les émissions de gaz à effet de serre engendrées par la consommation des ressources nécessaires au déroulement de leurs activités dans un périmètre établi. Ainsi, un projet routier n'existe que parce que des usagers y circulent. Ces mêmes usagers ne peuvent utiliser leur véhicule que si de l'énergie est disponible (carburant, électricité).

Afin d'identifier la provenance des émissions GES, la comptabilité carbone effectuée suivant la méthode Bilan Carbone® permet de faire la différence entre :

- Les émissions de gaz à effet de serre qui prennent place au sein du périmètre de l'entité, issues des sources détenues ou contrôlées par l'organisation en question (Scope 1),
- Les émissions qui prennent place à l'extérieur de ce périmètre, mais qui sont tout de même nécessaires au déroulement des activités (Scope 2 et 3). Ces émissions concernent notamment la production et distribution d'énergie ainsi que celles liées aux phases du cycle de vie autres que la fabrication (transport, utilisation, fin de vie)

Les émissions qui figurent dans un Bilan GES ne sont donc pas uniquement celles dont l'entité est directement responsable, mais également celles dont elle dépend pour exister. Le degré de responsabilité s'appréciera en fonction des émissions considérées, du contexte d'ensemble et également de ses propres critères. Ainsi, l'analyse ne s'arrête pas à la détermination du degré de responsabilité de l'entité évaluée.

Gaz-à-effet de serre pris en compte

Pour l'heure, toutes les méthodes standardisées ou officielles d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre partagent quelques caractéristiques :

Seuls sont comptabilisés les gaz émis, et non ceux qui apparaissent dans l'atmosphère à la suite de réactions chimiques ou photochimiques grâce à des émissions de précurseurs (cas de l'ozone troposphérique),

Seuls sont comptabilisés les gaz émis dans la troposphère, et non ceux émis dans la stratosphère (cas d'une partie des émissions des avions en vol).

Les gaz à effet de serre qui correspondent à cette définition sont essentiellement ceux qui sont repris dans le cadre du protocole de Kyoto - initiative internationale phare en matière de réduction des gaz à effet de serre :

- Le gaz carbonique (CO_2) d'origine fossile, dont la demi-vie dans l'atmosphère est de l'ordre du siècle,
- Le méthane (CH4), dont la demi-vie dans l'atmosphère est de l'ordre de la décennie,
- Le protoxyde d'azote (N2O), dont la demi-vie dans l'atmosphère est de l'ordre du siècle,
- Les hydrofluorocarbures (CnHmFp), dont la demi-vie dans l'atmosphère s'échelonne de quelques semaines à quelques siècles,
- Les perfluorocarbures (CnF2n+2), dont demi-vie dans l'atmosphère est de l'ordre de quelques siècles à plusieurs dizaines de millénaires,
- L'hexafluorure de soufre (SF6), dont demi-vie dans l'atmosphère est de quelques milliers d'années.

Principes de l'évaluation

Afin d'assurer la crédibilité et la reproductibilité de l'évaluation carbone, plusieurs principes guident la réalisation du bilan :

- Exhaustivité : il inclut toutes les informations dimensionnantes concernant les activités entraînées par le projet sur l'ensemble de son cycle de vie.
- Pertinence : l'évaluation carbone est approfondie et des mesures de décarbonation sont proposées pour les activités responsables des émissions GES majorantes.
- Consistance : les calculs des émissions sont réalisés en utilisant les mêmes critères et hypothèses ce qui assure la comparabilité des résultats.
- Transparence : les données d'entrée (données d'activité du projet, facteurs d'émission) et hypothèses sont introduites et annexées dans le bilan GES et ses sources citées.
- Prudence : le calcul des émissions GES est prudent quant aux hypothèses et valeurs prises en compte dans l'évaluation en se basant sur les situations le plus vraisemblables.

Principe de calcul

Le principe de calcul utilisé est basé sur une méthode d'estimation indirecte des GES engendrés par les activités évaluées (pas de mesure directe). En effet, les activités (quantifiées suivant l'unité choisie) combinées à leurs facteurs d'émission (kg CO_2e/unité) permettent d'estimer les GES émis. Le principe de calcul est montré dans la figure ci-dessous.

QUANTITATIF		F.E.		RÉSULTATS
Activités (déchets, ressources)	X	Émissions associées (kg CO_2e/U)	=	Estimation des émissions (t CO_2e)

Périmètre de l'évaluation

Pour périmètre temporelle plusieurs approches peuvent être utilisées. Le choix dépendra des données disponibles et de sa pertinence par rapport au projet :

- La période de concession ;
- Le périmètre temporel de l'évaluation socio-économique : 30 ans
- Le périmètre de l'étude air et santé ;

Quant au périmètre spatial de l'évaluation, il est décomposé en deux. Le premier concerne le périmètre des travaux qui, dans le cadre de cette évaluation se limite aux emprises du projet ainsi que des ouvrages annexes. Les installations temporaires telles que les cantonnements, la base de vie et les dépôts doivent être aussi considérés dans ce périmètre.

Le second est défini par l'aire d'influence du projet sur les usagers. Il est à noter que le total des émissions véhiculaires n'est pas comptabilisé dans ce périmètre mais plutôt la différence entre les scenarii référence et projet. L'objectif est de prendre en compte l'impact du projet sur la circulation afin d'évaluer les effets sur la consommation énergétique. Cette distinction permet une approche cohérente vis-à-vis de l'esprit de la méthodologie Bilan Carbone®. Ainsi, ce périmètre s'apparente à celui d'une évaluation socio-économique et reprend souvent les emprises relevées par l'étude de trafic.

Les données d'activité

Les données d'activité comprennent l'ensemble des consommations de ressources telles que les matériaux, l'énergie, mais aussi la production de déchets. L'ensemble de ces flux est établi à partir des estimations, projections et relevés des activités menées dans le périmètre spatio-temporel défini pour l'évaluation environnementale de l'infrastructure.

Ces données sont issues des informations contenues dans les plans du projet, les détails quantitatifs estimatifs, la consommation énergétique des équipements ainsi que d'autres informations et hypothèses renseignées par les équipes de conception. Ainsi, chacun des travaux renseignés dans le DQE fait l'objet d'une décomposition permettant d'établir les inventaires de cycle de vie du projet (voir exemple dans le tableau ci-dessous).

Travaux préparatoires				
Dégagement d'emprises				
Démolition				
Inventaire E1	Inventaire E2	Inventaire E3	Qté.	UF.
Fret	Routier entrant	Ensemble articulé porte voitures, PTRA 40T	19 800	tonne.km
Énergie	Combustibles	Gasoil non routier	3 126	litre
Fret	Routier sortant	Ensemble articulé benne TP, PTRA 40T	31 779	tonne.km
Déchets	Déchets bâtiment	Déchets inertes en mélange	794	tonne

Afin de structurer l'évaluation, les ICV sont établis par élément fonctionnel. En effet, les éléments fonctionnels représentent les sous-ensembles qui constituent une infrastructure et qui assurent son fonctionnement. Par exemple, dans le cas d'un projet urbain, la signalisation des voiries est constituée de plusieurs éléments fonctionnels tels que le marquage au sol, la signalisation verticale statique et dynamique. Chacun de ces éléments fonctionnels requièrent des travaux pour être mis en place et entretenus ainsi que de l'énergie pour être exploités (p.ex. dans le cas de la signalisation dynamique ou la SLT).

La base de données

Les facteurs d'émissions (FE) s'expriment en kgCO_2e par unité (e pour équivalent) et permettent de retranscrire l'impact carbone d'un matériau, d'une activité ou d'une consommation énergétique. Ils sont majoritairement issus de la base ADEME mais peuvent également être complétés par des bases externes lorsque les informations manquent (Base INIES, DIOGEN, Ecoinvent ou directement les FDES des fournisseurs).

Le choix des FE utilisés a été hiérarchisé de la façon suivante selon les disponibilités :

- Base ADEME
- Base INIES
- FDES de fournisseurs et autres bases génériques (DIOGEN, CERIB, BETie, etc.)
- Ecoinvent
- Construction du FE en considérant le FE du matériaux principal (exemple : Pour une armoire électrique en acier, il sera considéré le poids de l'armoire auquel sera associé le FE de l'acier).

De même, certains facteurs d'émission sont construits à partir de l'outil Bilan Produit faisant partie de la Base Impacts® de l'ADEME. Cet outil sert à estimer les émissions engendrées par la production de certains équipements dont les processus de fabrication est plus important que celui du matériau principal. Tel est le cas des glissières métalliques et des panneaux de signalisation routière par exemple. Ces équipements comportent des traitements de surface non négligeables (respectivement galvanisation et thermolaquage).

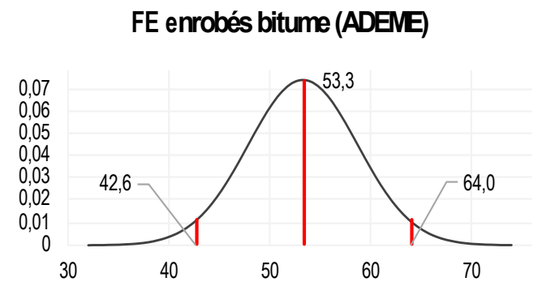
Pour s'adapter aux avant-métrés des différents travaux, les FE sont convertis à l'unité du métier, appelée unité fonctionnelle. Par exemple : si un métier indique une quantité de béton en m3 alors que le FE est exprimé en kg CO_2e/tonne, le FE est alors converti en kg CO2/m3 à partir de la masse volumique ~2,35 tonne/m3.

Incertitudes des données

Toutes les données sont assorties d'une incertitude représentant la variabilité des valeurs estimées. Elles sont déterminées en fonction :

- D'hypothèses sur des données qui ne peuvent à cette phase être définies (origine des matériaux, lieux d'évacuation, études en cours d'élaboration…) ;
- Des évolutions probables du projet (déblais, remblais, structure de la voie…) ;
- De la difficulté à estimer une variable (consommation énergétique du chantier, distance parcourue par le personnel…) ;
- Des facteurs d'émissions associés à partir des indicateurs statistiques renseignés dans les bases de données.

Les incertitudes sont représentées par un pourcentage qui indique la variabilité associée à la valeur moyenne employée. Ce pourcentage est calculé à partir de l'intervalle de confiance à 95% résultant de la distribution des valeurs recueillies. Ainsi, l'exemple présenté dans la figure ci-après, montre la distribution des FE des enrobés bitume (en kg CO_2e/tonne) calculés par l'ADEME sur la base des données recueillies auprès des fabricants.



À partir de cette distribution, l'intervalle de confiance à 95% (délimité en rouge) permet de calculer l'incertitude associée. Ainsi, le FE des enrobés bitume est de 53,3 kg CO_2e/tonne, avec une incertitude de 20%. Cela indique que la valeur attendue se trouve entre 42,6 et 64 kg CO_2e/tonne, avec une haute probabilité qu'elle soit autour de 53,3 kg CO_2e/tonne.

Afin de donner un ordre de grandeur de la variabilité des émissions estimées, la superposition des incertitudes liées aux FE et aux données d'activité est faite en appliquant la méthode de calcul du Bilan Carbone®. Cette méthode permet d'estimer l'incertitude totale pour chaque émission calculée ainsi que d'agréger les données afin d'obtenir l'incertitude totale pour l'ensemble de l'évaluation.

Axes de l'évaluation

En plus de la méthode de calcul Bilan Carbone®, l'évaluation des GES suit une approche ascendante (bottom-up), inspirée de l'analyse du cycle de vie (ACV). En effet, il s'agit d'un exercice d'exhaustivité visant à modéliser de la façon la plus représentative possible l'ensemble de flux de matière et d'énergie induits par les activités qui prennent place dans le périmètre d'évaluation de l'infrastructure.

Les données d'activité permettent de modéliser les flux engendrés par chacun des éléments fonctionnels de l'infrastructure. Cette modélisation prend la forme d'un inventaire de cycle de vie qui récapitule l'ensemble des consommations et des sous-produits générés. Ces inventaires sont structurés suivant trois axes principaux : le cycle de vie de l'infrastructure, les éléments fonctionnels mis en service par les différents métiers et leur décomposition suivant les postes d'émission évalués.

Le cycle de vie des infrastructures

Dans le cas des infrastructures de transport, l'ensemble du cycle de vie est décomposé en 5 phases : construction, utilisation, maintenance, exploitation et fin de vie. Chacune d'entre elles regroupe les différentes phases du cycle de vie allant du A1 au C4 :

- Construction (A1-A5) : cela comprend le contenu carbone des intrants (A1-A3), l'acheminement au chantier (A4) et la mise en œuvre (A5). Les émissions liées aux travaux de démolition et dégagements des emprises existantes sont comprises dans la phase A5 car elles font partie des travaux nécessaires à la mise en œuvre des éléments du projet.
- Utilisation (B1) : cela inclut les émissions des usagers par type de véhicule (VL, PL) et par tranche de vitesse. L'évaluation de ces émissions peut être effectuée en appliquant les facteurs d'émission de combustion de COPERT IV ou les FE de la base ADEME.
- Maintenance (B2-B5) : cette évaluation suit la même logique travaux de la phase construction. Cette phase inclut les travaux de remplacement, de réparation et de réfection des emprises du projet selon la durée de vie (ou jouvence) définie pour chacun des éléments fonctionnels du projet. Par exemple, la période moyenne de renouvellement de la couche de roulement d'une chaussée est de 10 ans. En plus de travaux de mise en œuvre, les travaux de démolition de l'existant sont inclus dans cette phase.
- Exploitation (B6) : les émissions liées aux consommations énergétiques des équipements d'exploitation (éclairage, signalisation, péages) ainsi qu'aux déplacements du personnel de service sont incluses dans cette phase.
- Fin de vie (C1-C4) : en pratique, les projets d'infrastructure n'ont pas pour objet à être démantelés, la fin de vie est souvent exclue du périmètre. Néanmoins, ces travaux sont abordés comme les travaux préalables en phase construction : démantèlement, démolition, dépose et la remise en état des anciennes emprises de l'infrastructure.

Les corps de métier

Afin de faciliter l'évaluation de l'empreinte carbone, la préconisation des mesures de décarbonation et le suivi des émissions GES du projet étudié, l'évaluation carbone est aussi structurée autour de la nature des travaux réalisés par corp de métier.

En effet, chaque corps de métier assure la mise en œuvre des éléments constituants l'infrastructure. Par exemple, la signalisation routière est constituée de plusieurs éléments tels que le marquage au sol, les panneaux de signalisation statique et dynamique. Chacun de ces éléments requiert des travaux pour être mis en place et entretenus ainsi que de l'énergie pour être exploités (électricité dans le cas de la SLT et les PMV par exemple).

De plus, chaque élément a une durée de vie déterminée après laquelle il doit être rénové ou refait. Ainsi, à chaque élément fonctionnel lui est associée une jouvence, c'est-à-dire, un chiffre correspondant au nombre de fois que cet élément est remplacé dans la période étudiée. Par exemple, pour le marquage au sol dont la durée de vie est de 10 ans et pour une période évaluation de 30 ans, la jouvence attribuée est de 3.

Chaque élément est caractérisé par une unité fonctionnelle définie suivant la fonction d'usage accomplie par l'élément en question. Par exemple, dans le cas d'une glissière, l'unité fonctionnelle retenue est le ml.

Postes d'émissions GES et méthodologie de calcul

Les émissions totales produites par un projet d'infrastructure sont décomposées en différents postes. Les postes d'émissions représentent les flux principaux engendrés par le projet évalué. Brièvement, les postes d'émission principaux retenus dans la méthodologie d'évaluation sont :

- Les intrants, matériaux, dispositifs et appareils intégrés aux éléments fonctionnels de l'infrastructure ;
- L'énergie, d'une part celle utilisée lors des travaux de construction et maintenance et d'autre celle consommée par l'exploitation et l'utilisation de l'infrastructure ;
- Les déchets, engendrés par les travaux préparatoires (démolition, dégagement des emprises et terrassement), les travaux de mise en œuvre (chutes et emballages) et les installations de chantier (base de vie) ;
- Le fret, pour le transport dans les emprises du projet (interne), l'amené des intrants et des engins (entrant) et l'évacuation des déchets (sortant) ;
- Les déplacements, correspondant aux trajets effectués par les employés lors des travaux et pour le fonctionnement de l'infrastructure ;
- Les immobilisations, correspondant à l'amortissement du matériel utilisé pendant les travaux tels que les engins de chantier ou les installations provisoires (base de vie) ;

Émissions des travaux

Pour le calcul des émissions des travaux, les données d'entrée (plan, quantitatifs, estimatifs) doivent permettre de répertorier l'ensemble des éléments fonctionnels à réaliser dans le cadre de la construction de l'infrastructure. Par exemple, dans le cas d'une route, les éléments fonctionnels principaux sont : les couches de fondations, les couches de roulement, les réseaux d'assainissement, la signalisation horizontal et vertical, etc.

Lorsque les éléments fonctionnels ont été identifiés, les inventaires de cycle de vie pour chacun sont établis. Ces inventaires prennent en compte les flux induits par les travaux de construction et de maintenance suivant les six postes d'émission présentés. La méthodologie générale d'évaluation de ces postes est présentée dans les sous-sections suivantes.

Intrants

Les émissions GES des intrants correspondent à leur contenu carbone, c'est-à-dire, la quantité de GES émise lors de l'extraction des matières premières, leur transport à l'usine et le processus de fabrication (phases A1-A3 du cycle de vie).

Ces émissions ne sont pas calculées dans le cadre de l'évaluation carbone des infrastructures. Elles sont obtenues soit à partir des FE communiqués par les fabricants, soit à partir des FE compilés dans les bases de données carbone (ADEME, INIES, Ecoinvent®).

Les quantités d'intrants sont directement obtenues des métrés et des détails estimatifs des travaux. D'autres fournitures associées sont aussi intégrées dans l'évaluation lorsqu'elles sont pertinentes sur le plan carbone. Par exemple, pour la réalisation des chaussées en enrobé bitumineux, la couche d'imprégnation doit être aussi prise en compte.

Énergie

Quantifier les émissions issues de l'exécution des travaux requiert la définition des engins qui constituent les ateliers de construction. Ainsi, leur consommation de carburant doit être estimée avant le calcul des émissions GES. Dans le cas où la consommation de carburant n'est pas connue par les équipes de travaux, la méthodologie EMEP - CORINAIR de l'European Environment Agency (EEA) peut être appliquée. Le document méthodologique concerné est : « air pollutant emission inventory guidebook 2016 - 1.A.4 - Non-road mobile sources and machinery ». Un exemple de ratios de consommation par puissance est présenté dans le tableau ci-dessous.

Puissance maximale (kW)	**0 - 19**	**20 - 36**	**37 - 55**	**56 - 74**	**75 - 129**	**130 - 559**	**> 560**
Consommation diesel (g/kWh)	270	262	260	260	255	250	250

L'approche Tier 3 de la méthode permet de déterminer la consommation horaire de carburant en fonction de la puissance des engins de chantier. Par exemple, pour des travaux de terrassement, un bulldozer de 131 kW est utilisé pendant 10 jours, 8 heures par jour. Le facteur de consommation (FC) est de 250 g/kWh. En partant d'une hypothèse d'utilisation de 75 %, la puissance moyenne en utilisation de l'engin est de 131*0,75 soit 98,25 kW. Il fonctionne pendant 80 heures soit une consommation de 1,97 tonnes de carburant (98,25*80*250*10-6). Avec une masse volumique de 860 kg/m3, 22 800 litres de diesel ont été consommés. Ensuite, l'ADEME indique un FE de 3,17 kgCO_2e par litre de gazole consommé. Ainsi, le total émis par le bulldozer est de 72,3 tCO_2e.

Fret

Afin de distinguer l'impact du fret des intrants et des déchets évacués, le fret est divisé entre le fret entrant, sortant et interne. L'approche retenue pour l'estimation du fret est celle du volume transportée en tonne.km. Cette approche est mieux adaptée pour le fret lourd car au contraire de l'approche déplacement (en véh.km), elle ne nécessite pas d'hypothèse de foisonnement.

- Les distances d'approvisionnement doivent être détaillées pour chacun des engins, matériels, matériaux et déchets concernés. Les distances sont essentiellement choisies en fonction de :
- La disponibilité de la ressource, plus elle est disponible plus elle est considérée comme proche ;
- La distance vers les sites d'approvisionnement (matériaux) et d'évacuation (déchets).
- Lorsqu'il s'agit d'une évaluation GES en phase de conception en amont, des hypothèses récurrentes des distances de transport sont à établir, parmi elles on retrouve :
- La distance d'évacuation des déchets par défaut,
- La distance au stockage temporaire (concernant les mouvements de terre).

Le tableau ci-après présente les principales distances moyennes considérées par famille de matériaux et de déchets.

Inv. E1	Inv. E2	Distance (km)
Intrants	Acier	100; 300; 500
	Aluminium	300
	Asphalte	100
	Autres métaux	500
	Bois	200
	Béton hydraulique	50
	Béton préfabriqué	100
	Céramique/terre cuite	300
	Enduits/revêtements résine	1000
	Enrobés bitume	100
	Graviers/granulats	50; 200
	Liant hydraulique	100
	Matériel électronique	500; 1000
	Plastiques/polymères	300
	Ratios	1200
	Verre	500
	Végétation	50
Immobilisations	Bâtiments/EP	200
	Véhicules, Machines et Outils	200
Déchets	Déchets bâtiment	5; 40
	Déchets dangereux	100
	Déchets plastiques	40
	Ordures ménagères	40; 200

Dans le cas du transport routier, les engins retenus pour le calcul des émissions GES varient en fonction des objets transportés. La liste des engins utilisés pour l'évaluation GES et ses facteurs d'émission est détaillée dans le tableau ci-dessous :

Engins de transport	Total GES (kg CO_2e/t.km)
Articulé, 34 à 40 T diesel routier, 7 % de biodiesel	0,0823
Articulé, 40 à 44 T diesel routier, 7 % de biodiesel	0,0711
Rigide, 20 à 26 T diesel routier, 7 % de biodiesel	0,1346

Quant aux autres modes de transport, en particulier du fret ferroviaire et fluvial, des études logistiques spécifiques sont nécessaires. En effet, ces modes de transport requièrent une analyse préalable concernant l'existence des infrastructures ainsi que des pôles d'échange nécessaires aux derniers kilomètres parcourus.

Déchets

La production de déchets lors de phases de construction et de maintenance est gérée suivant deux schémas. Le premier concerne les déchets générés par les travaux de démolition et de dégagement des emprises (débroussaillage, déboisement, etc.). Ces déchets sont considérés comme étant directement évacués et ainsi comptabilisés dans les métiers qui les produisent. Par exemple, la démolition d'une couche de roulement est comptabilisée dans le métier « chaussées ».

Le deuxième concerne les déchets engendrés par les intrants : les emballages, les chutes et les pertes qui sont imputés aux installations temporaires (benne déchets en base vie). Les quantités de déchets sont estimées à partir d'un pourcentage de la masse de l'unité fonctionnelle concernée.

En prenant comme exemple une tonne de béton préfabriquée, les déchets générés sont : 56 kg de béton hydraulique (liés à la mise en œuvre) et 50 kg d'emballages (bois, carton et film plastique). Ces pourcentages pris en compte sont issus des FDES de l'INIES et des données métiers. Un extrait de ces pourcentages est présenté dans le tableau ci-dessous.

Matériaux	Métaux	Déchets non dangereux	Déchets inertes	Bois B	Plastique moyen
Acier	0,025	0	0	0,004	0,003
Aluminium	0,025	0	0	0,004	0,003
Asphalte	0	0,015	0	0,0375	0,0125
Béton hydraulique	0	0	0,003	0	0
Béton préfabriqué	0	0	0,056	0,0375	0,0125
Bois	0	0	0	0,0375	0,0125
Enduits/revêtements résine	0	0	0	0,0375	0,0125
Enrobés bitume	0	0,015	0	0	0
Liants hydrauliques	0	0	0	0,0375	0,0125
Matériel électronique	0	0	0	0,0375	0,0125

Plastiques/polymères	0	0	0	0,0375	0,0125
Végétation	0	0	0	0	0,01

Dans l'évaluation GES, les emballages et chutes ainsi que les déchets ménagers et les eaux usées sont attribués à l'élément fonctionnel chantier et la base vie.

Déplacements

Pour le déplacement du personnel il n'a été considéré que des trajets routiers dans le cas des projets d'infrastructure. Les distances domicile-travail tout comme la répartition modale des trajets peuvent être prises des enquêtes ménages déplacements de la zone du projet. S'il s'agit d'une zone périurbaine rurale, peu desservi par des lignes de transports en commun réguliers, la part modale peut être assimilée intégralement à des déplacements en voiture particulière.

Le nombre de déplacements domicile/travail est estimé par phase de vie du projet. Ce nombre est donné par la durée des travaux et les cadences de production (phase construction et maintenance), ainsi que par le personnel d'exploitation prévisionnel. Les FE retenus sont ceux de l'ADEME. Par exemple, les trajets en voiture particulière en périphérie urbaine émettent 0,3254 $kgCO_2e$/véh.km.

En phase d'exploitation, le nombre de employés nécessaires à l'opération des installations est obtenu à partir du retour d'expérience de la société en charge. À partir de ce nombre et des horaires de présence prévisionnels, le nombre de déplacements (en passagers.km) est déterminée sur la période d'évaluation concernée.

Immobilisations

Les immobilisations correspondent à l'ensemble des moyens matériels et aux installations temporaires qui sont nécessaires à la réalisation du projet. Dans les immobilisations du projet sont considérés les engins de chantier et d'entretien ainsi que la base vie et les cantonnements du chantier. Afin de tenir compte de l'empreinte carbone générée par leur fabrication, le total des émissions est amorti sur la durée d'utilisation dans le cadre du projet.

Les facteurs d'émission utilisés sont calculés sur la base de données de l'ADEME. Ainsi, on retient le FE des machines (3 670 $kgCO_2e/t$) pour les engins de chantier et d'entretien, et le FE des bureaux en métal (158 $kgCO_2e/m2$) pour les cantonnements et la base vie.

Pour pouvoir adapter ces FE à l'utilisation réelle des engins, ils ont été convertis en $kgCO_2$/(tonne.jour) en considérant une durée de vie de 20 ans pour les engins et une utilisation annuelle de 251 jours (équivalent jours ouvrés). Le FE initial est donc divisé par 5020 (20*251) ce qui correspond à 0,73 $kgCO_2e$/(tonne.jour). De la même façon, on obtient le FE des cantonnements qui correspond à 0,032 $kgCO_2e$/(t.m2).

Émissions hors travaux

Études de conception et contrôle technique

La quantification des émissions liées aux études de conception et aux contrôles techniques est faite sur une approche macroéconomique. L'ADEME définie des ratios monétaires pour différents secteurs d'activités en tenant compte des émissions consignées dans les Bilan Carbone® des entreprises. Ainsi, en phase conception un ratio monétaire est appliqué aux montant des études : 110 $kgCO_2e$/k€ (ratio monétaire pour une activité de conseil). Quant aux contrôles techniques, le ratio appliqué est de 170 $kgCO_2e$/k€ (ratio monétaire pour une activité de service d'architecture et d'ingénierie).

Consommation d'énergie des équipements

Mis à part la consommation de carburant des engins de chantier, d'autres postes de consommation directe d'énergie sont identifiés dans le cycle de vie du projet. En particulier, la consommation des équipements techniques d'exploitation de l'infrastructure ne doit être pas négligée. Les consommations d'énergie de ces derniers sont estimées à partir du bilan puissance réalisé pour le dimensionnement des installations.

À la puissance nécessaire, un temps d'utilisation annuel est attribué à chacun des équipements en fonction de leur usage (en supplément des coefficients de simultanéité et d'utilisation). Le produit de ces données permet de calculer l'électricité consommée en kWh. D'autres consommations, telles que le chauffage ou l'ECS sont aussi à intégrer. Ainsi, toute consommation d'énergie (gaz, bois, essence) doit être identifiée. Les FE utilisés sont ceux de l'ADEME qui répertorie l'intégralité des sources d'énergie en France et propose différentes unités de mesure (tep, GJ, kWh, kWh PCI, kWh PCS, etc.)

Pont de Mirepoix-sur-Tarn

Bilan gaz-à-effet de serre

AVP

Service Éco-conception et carbone

6 novembre 2024

Résultats du bilan GES

1.1 Bilan Global

Le bilan global des émissions directes et indirectes est de 8184 tCO_2e. (hors émissions liées aux usagers). L'incertitude totale est estimée à 734 tCO_2e, soit 9 %.

La décomposition des émissions par phase du cycle de vie est montrée dans la **Figure 1.1**.

La répartition des émissions par phase du cycle de vie permet d'identifier les phases responsables de la majeure partie des émissions de gaz à effet de serre et de comprendre l'importance relative des émissions d'une phase par rapport aux autres phases modélisées dans ce bilan.

Cette distinction est importante puisque l'impact relatif de chaque phase du cycle de vie n'est pas toujours comparable pour tous les éléments fonctionnels du projet. En effet, cela dépend de leur méthode de mise en oeuvre, leur durée de vie, de leur besoin de maintenance, de la manière dont ils sont exploités et de leur scénario de fin de vie.

FIGURE 1.1 – Bilan GES par phase du cycle de vie (tCO_2e)

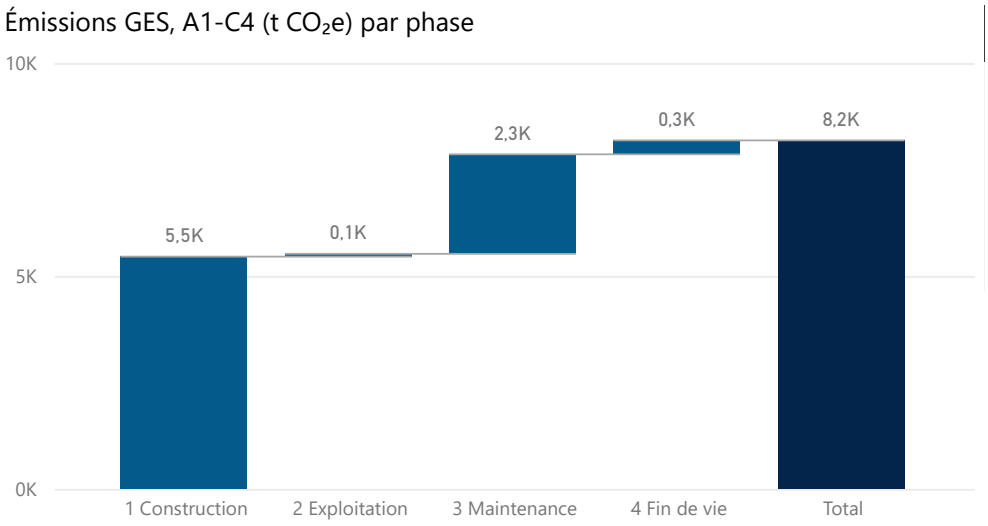


TABLEAU 1.1 – Bilan des émissions GES par phase du cycle de vie

phase	GES (tCO2e)	delta	incertitude
Construction	5454.3	615.7	0.1
Maintenance	2336.9	214.3	0.1
Exploitation	65.6	10.3	0.2
Fin de vie	327.0	63.5	0.2

La répartition des émissions par poste émissif et phase du cycle de vie est présentée dans la **Figure 1.2**.

Cette distribution permet d'identifier les postes responsables des émissions les plus importante du projet et de comprendre quels sont les types de activités les plus émissives par phase du cycle de vie. Cela permettra par la suite de proposer des mesures de reduction du bilan des émissions du projet.

FIGURE 1.2 – Bilan GES par poste et par phase du cycle de vie (tCO_2e)

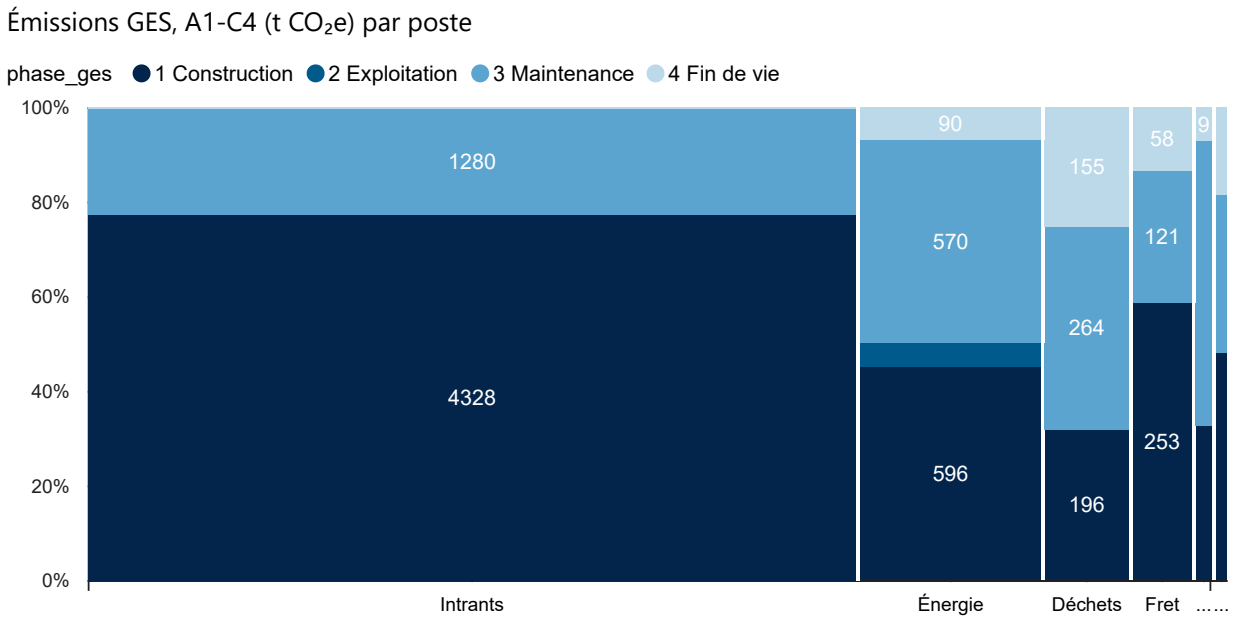


TABLEAU 1.2 – Bilan des émissions GES par poste

inv_n1	Construction	Maintenance	Exploitation	Fin de vie
Intrants	4328.2	1280.4		0.0
Énergie	596.0	569.7	65.6	89.9
Déchets	195.8	264.5		154.9
Fret	253.4	120.7		57.5
Déplacements	39.8	73.3		8.7
Immobilisations	41.1	28.4		15.8

La répartition des émissions par poste d'émissions et par section du projet est présentée dans la **Figure 1.3**.

Les Travaux de reconstruction représentent la part la plus importante des émissions du projet (environ 96 % des émissions globales).

FIGURE 1.3 – Bilan GES par poste et par poste d'émissions (tCO_2e)

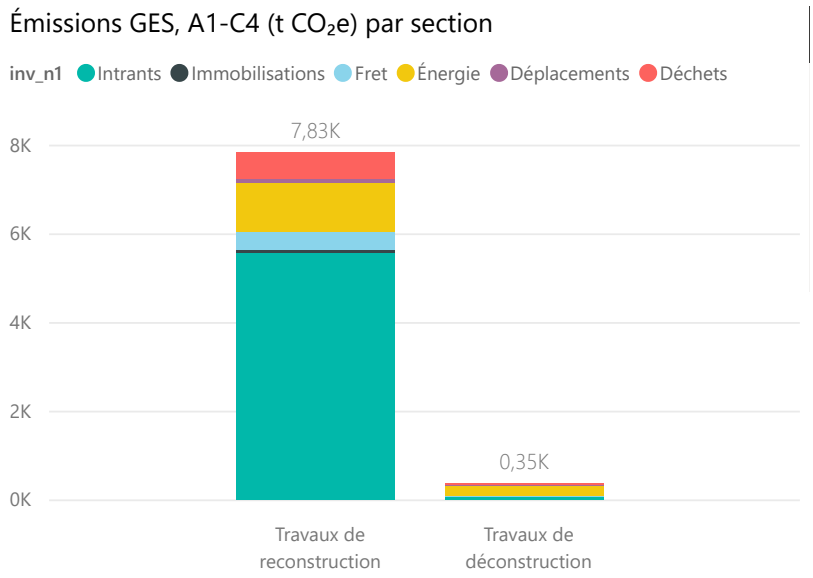


TABLEAU 1.3 – Bilan des émissions GES par section et par poste émissif

secteur	Énergie	Fret	Intrants	Déchets	Immobilisations	Déplacements	TOTAL
Travaux de reconstruction	1083.7	413.7	5557.8	589.7	77.1	108.0	7830.1
Travaux de déconstruction	237.5	17.9	50.8	25.5	8.2	13.8	353.7

1.1.1 Phase construction (A1-A5)

Concernant la phase construction (A1-A5), les émissions ont été traitées par corps de métier, puis par poste d'émissions. Le total des émissions obtenues pour cette phase est de 5454 tCO_2e avec une incertitude de 11 %. La décomposition de ces émissions parmi les 4 postes émissifs principaux est présentée dans la **Figure 1.4**.

Quelques remarques sont à prendre en compte dans cette évaluation. Tout d'abord, les travaux de dépose de l'existant et de dégagement des emprises sont comptabilisés dans les travaux préparatoires. Ces émissions sont prises en compte dans la phase de construction car elles sont nécessaires à la préparation des emprises du projet avant le début des travaux de construction.

En plus des travaux préparatoires, l'installation du chantier ainsi que les opérations de repli sont comptabilisées dans les installations temporaires. Il est rappelé que les déchets générés par les chutes, emballages et la base vie sont affectés aux installations temporaires.

FIGURE 1.4 – Décomposition des émissions GES en phase construction par corps de métier et par poste d'émission

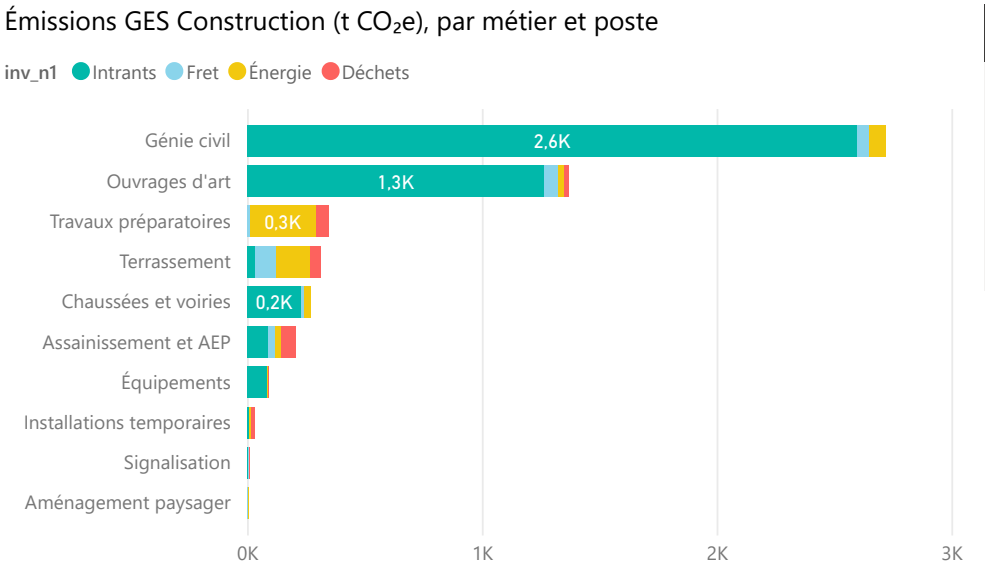


TABLEAU 1.4 – Décomposition des émissions GES en phase construction par corps de métier et par poste d'émission

métier	Intrants	Fret	Énergie	Déchets	Total
Génie civil	2599.9	47.7	72.4		2719.9
Ouvrages d'art	1266.3	58.2	29.1	18.4	1371.9
Travaux préparatoires		13.1	278.6	55.1	346.9
Terrassement	33.8	88.4	148.0	46.5	316.8
Chaussées et voiries	232.0	13.6	25.9		271.5
Assainissement et AEP	91.7	26.9	28.5	59.8	206.8
Équipements	86.8	0.7	5.2	0.1	92.7
Installations temporaires	6.6	3.5	6.0	15.8	31.9
Signalisation	8.1	0.2	1.0	0.1	9.4
Aménagement paysager	3.2	1.1	1.3		5.6

1.1.2 Phase maintenance (B2-B5)

S'agissant des émissions GES en phase de maintenance, l'estimation du total des émissions s'élève à 2337 tCO_2e, avec une incertitude de 9 %. La décomposition des émissions par corps de métier est présentée dans la **Figure 1.5**. L'évaluation des émissions liées aux travaux de maintenance respecte la même méthodologie que celle utilisée pour la phase construction. En effet, certains travaux se font de façon récurrente en fonction des jouvences définies pour ce projet.

En plus des travaux de mise en œuvre, la réfection des structures et des équipements requiert des travaux de démolition et de dépose de l'existant. Ces travaux ont été définis et des ateliers de travaux leur sont associés. Le traitement des déchets est aussi intégré dans les calculs. À ce point de l'évaluation, aucune hypothèse de recyclage n'a été intégrée.

FIGURE 1.5 – Décomposition des émissions GES en phase maintenance par corps de métier et par poste d'émission

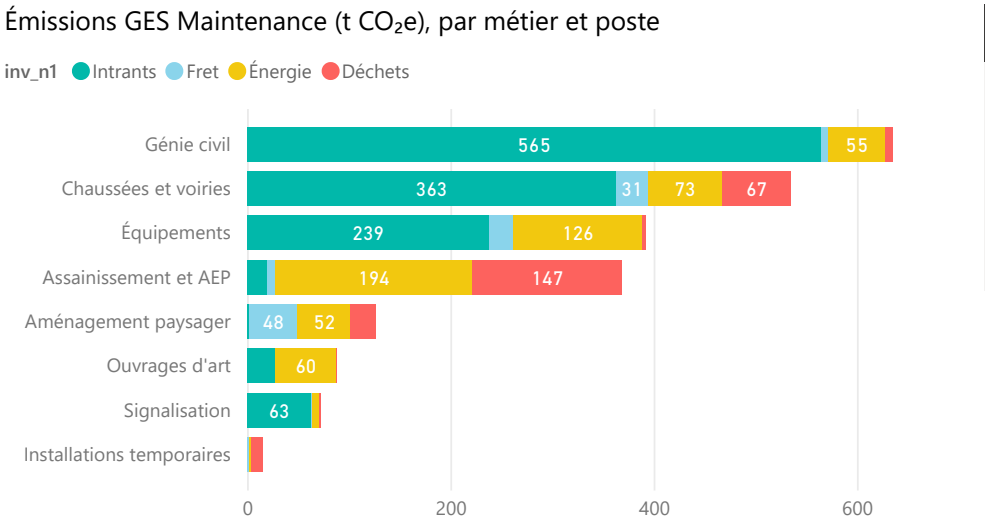


TABLEAU 1.5 – Décomposition des émissions GES correspondantes à la phase de maintenance

métier	Intrants	Fret	Énergie	Déchets	Total
Génie civil	564.9	7.4	55.3	7.4	635.0
Chaussées et voiries	363.4	30.9	73.4	67.2	534.9
Équipements	238.6	23.9	126.0	3.9	392.5
Assainissement et AEP	20.0	7.8	194.2	147.1	369.0
Aménagement paysager	2.0	47.9	52.2	24.8	126.9
Ouvrages d'art	27.7	0.2	60.0	0.6	88.5
Signalisation	63.5	0.6	6.5	1.7	72.3
Installations temporaires	0.2	2.0	2.0	11.8	16.1

1.1.3 Phase d'exploitation

Les émissions en phase d'exploitation du projet ne concernent que celles issues des consommations énergétiques des équipements installés.

Pour rappel, les consommations prises en compte concernent l'éclairage public, les équipements techniques, les panneaux à message variable, et les boucles de comptage. Les résultats de puissance électrique et de consommation annuelle ont été présentés dans le D'après les résultats obtenus, la consommation énergétique annuelle de l'ensemble d'équipements est d'environ 11 MWh. À la fin de la période d'évaluation de 100 ans, la consommation finale devrait atteindre 1.1 GWh et les émissions engendrées 66 tCO_2e. La **Figure 1.6** montre la répartition des émissions pour les équipements considérés.

FIGURE 1.6 – Répartition des émissions GES correspondant à la consommation des équipements techniques

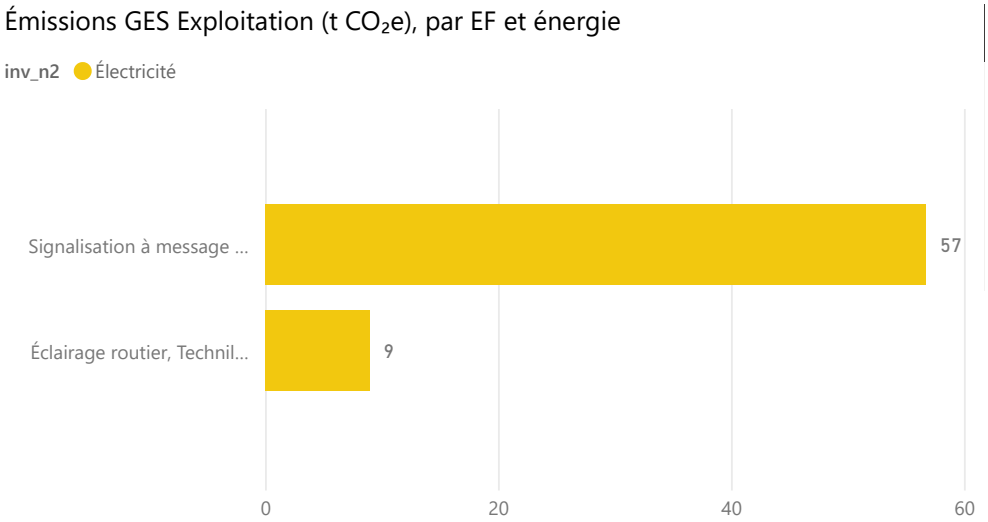


TABLEAU 1.6 – Répartition des émissions GES correspondant à la consommation des équipements techniques

élément_fonctionnel	Électricité	Total
Signalisation à message variable	56.7	56.7
Éclairage routier, Technilum	8.9	8.9

1.1.4 Phase Fin de vie (C1-C4)

L'estimation des émissions GES en phase de fin de vie s'élèvent à 327 tCO_2e avec une incertitude de 19 %. La **Figure 1.7** montre la décomposition des émissions par métier. Les travaux de fin de vie concernent les éléments fonctionnels crées par le projet et reprend le mêmes hypothèses de démolition ou dépose utilisés dans la phase de maintenance.

FIGURE 1.7 – Décomposition des émissions GES en phase fin de vie par corps de métier et par poste d'émission

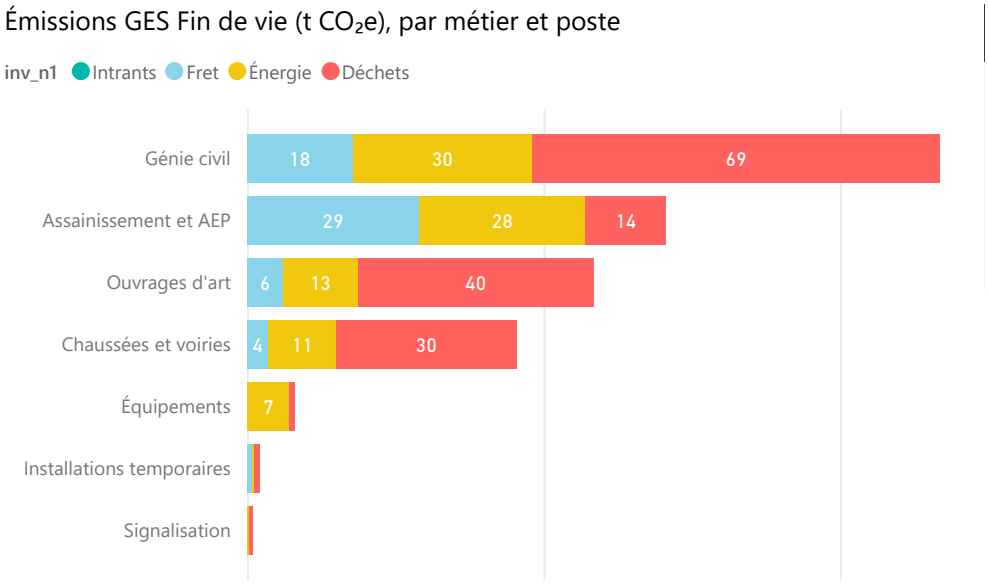


TABLEAU 1.7 – Décomposition des émissions GES en phase de fin de vie par corps de métier et par poste d'émission

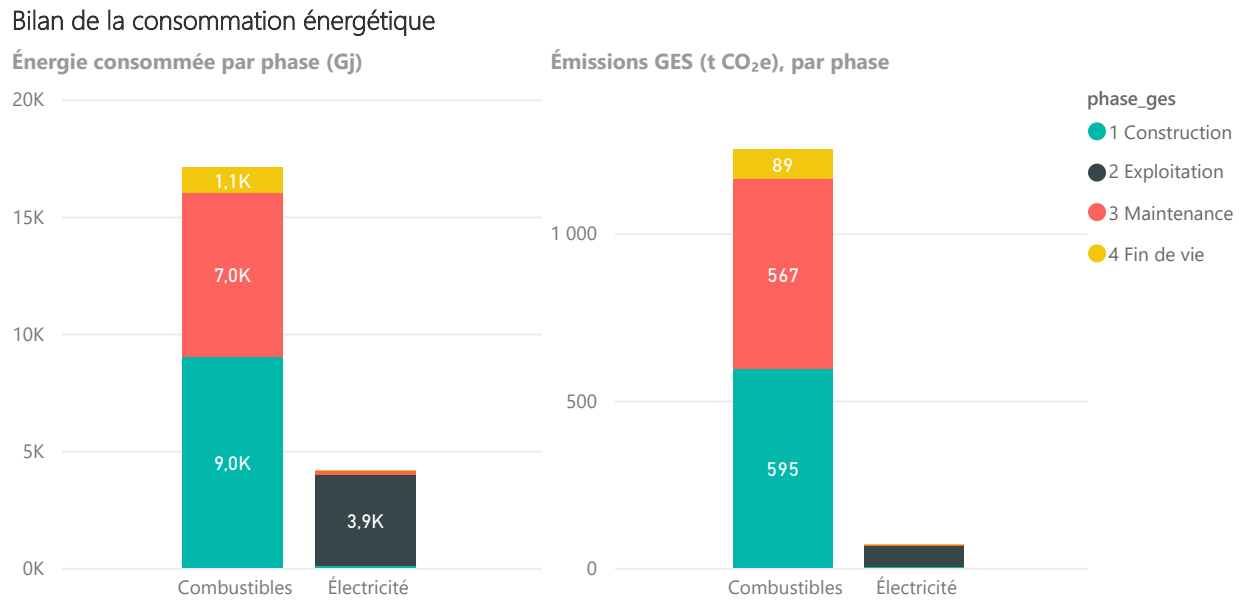
métier	Intrants	Fret	Énergie	Déchets	Total
Génie civil		17.8	30.4	68.7	116.8
Assainissement et AEP		29.0	28.1	13.6	70.7
Ouvrages d'art		6.1	12.6	39.8	58.5
Chaussées et voiries		3.6	11.4	30.4	45.4
Équipements		0.1	7.0	1.0	8.0
Installations temporaires	0.0	0.9	0.2	0.9	2.1
Signalisation		0.0	0.3	0.6	0.9

1.2 Bilan par poste d'émission

1.2.1 L'énergie

L'énergie représente 1321 tCO_2e, soit 16 % des émissions totales du projet. En phase construction et maintenance, les émissions sont principalement dues à la consommation de carburant des engins et des installations de chantier. Les émissions dues à la consommation d'électricité sont négligeables durant ces deux phases et plus de 61 fois moins importantes que celles dues au carburant. En phase exploitation, en revanche, la consommation d'électricité est responsable de 100 % des émissions GES. La consommation de carburant et d'électricité ainsi que les émissions GES par phase du cycle de vie sont présentées dans la **Figure 1.8**.

FIGURE 1.8 – Consommation de carburant et d'électricité des engins



Les quantités présentées correspondent à l'énergie primaire procédé, qui est la somme des énergies reouvelables et non-renouvelables consommées par les différentes phase de cycle du vie du projet modélisé dans cette étude. Par énergie primaire, on désigne l'énergie nécessaire en amont pour fournir de l'énergie au client final. Par procédé, on désigne l'énergie effectivement consommée. L'énergie matière n'est pas comptabilisée.

1.2.2 Les intrants

Les intrants représentent 5609 tCO_2e, soit 69 % des émissions totales du projet. Le bilan des intrants du projet concerne les matériaux de construction ainsi que les équipements. À partir des bases de données constituées pour l'évaluation du projet, la masse par unité fonctionnelle et les FE de production de chaque matériau/équipement permet de quantifier les flux de masse (tonnes) et le contenu carbone (tCO_2e) par type de matériaux.

En phase construction, les matériaux les plus impactants en terme d'émissions sont : Acier (57 %), suivi par Béton hydraulique (28 %) et Liant hydraulique (6.2 %) Les répartitions des masses et du contenu carbone par type de matériau et par phase du projet sont présentées dans la **Figure 1.9** et **Figure 1.10**. Leur comparaison permet d'apprécier l'impact carbone de chaque matériau employé dans le projet.

FIGURE 1.9 – Répartition des flux de masse et du contenu carbone par type de matériau en phase construction

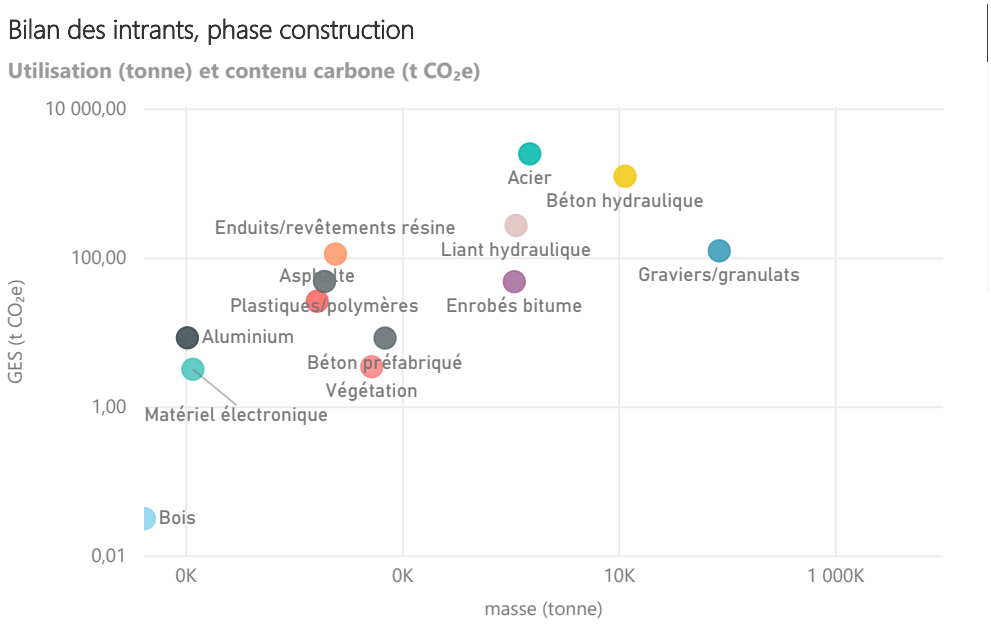


FIGURE 1.10 – Répartition des flux de masse et du contenu carbone par type de matériau en phase maintenance

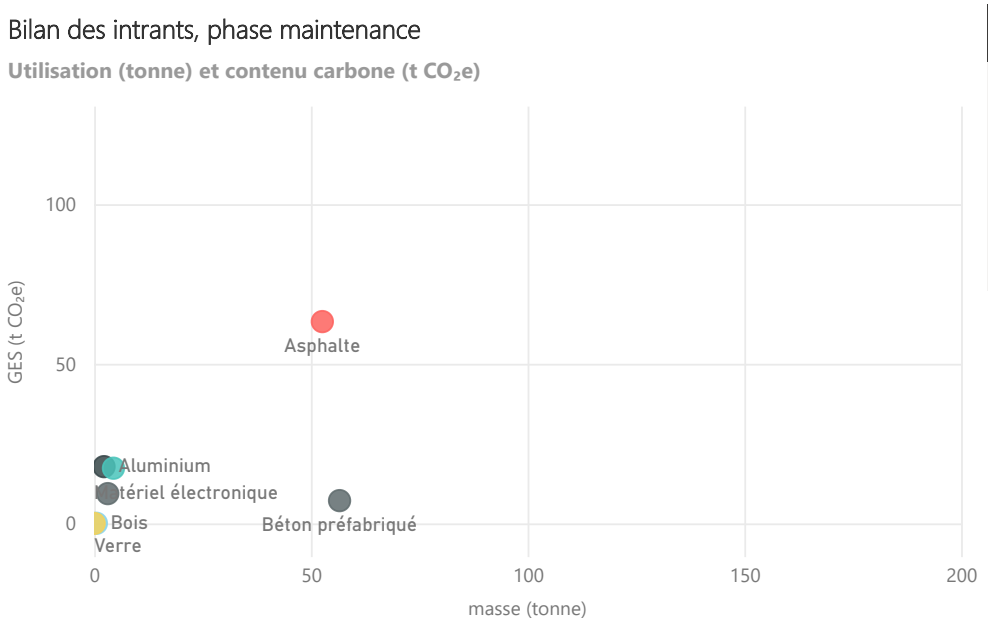


TABLEAU 1.8 – Utilisation des matériaux et leur contenu carbone en phase Construction [C] et Maintenance [M]

inv_n2	[C] (tonne)	[C] (tCO2e)	[M] (tonne)	[M] (tCO2e)
Acier	1518.0	2450.2	109.1	323.8
Aluminium	1.0	8.3	2.3	17.8
Asphalte	16.5	25.8	52.6	63.2
Bois	0.4	0.0	0.5	0.0
Béton hydraulique	11530.1	1227.5	1372.8	141.7
Béton préfabriqué	69.9	8.3	56.6	7.1
Enduits/revêtements résine	24.4	110.8	73.4	268.7
Enrobés bitume	1093.1	47.1	3689.9	160.5
Graviers/granulats	85565.9	122.4	1766.9	43.8
Liant hydraulique	1135.2	268.5	777.6	208.7
Matériel électronique	1.2	3.1	4.5	17.3
Plastiques/polymères	19.3	47.5	3.1	9.3
Verre			0.0	0.0
Végétation	52.7	3.4		

1.2.3 Les déchets

Le bilan des déchets issus des travaux préparatoires ainsi que des travaux de construction et de maintenance est structuré selon les désignations de l'ADEME.

Les déchets représentent 615 tCO_2e, soit 7.5 % des émissions du projet. Les FE des traitements de déchets considérés sont l'incinération (déchets végétaux), la mise en CET (les déblais, la décharge de démolition) et le mix moyen des filières de traitement en France métropolitaine pour les autres déchets. Tous les FE sont proposés par l'ADEME. Suivant la même logique du bilan des intrants, les déchets sont présentés dans la **Figure 1.11** et **Figure 1.12** en termes de masse et des émissions liées au traitement de ces derniers.

En phase construction, les déchets inertes en mélange et les déchets putrescibles représentent à eux deux 95 % de la production de déchets et plus de 86 % des émissions. En phase maintenance, les déchets non dangereux en mélange représentent à eux seuls 3.4 % de la production de déchets et plus de 21 % des émissions.

FIGURE 1.11 – Répartition des flux de masse et des émissions de traitement par déchet pour la phase construction

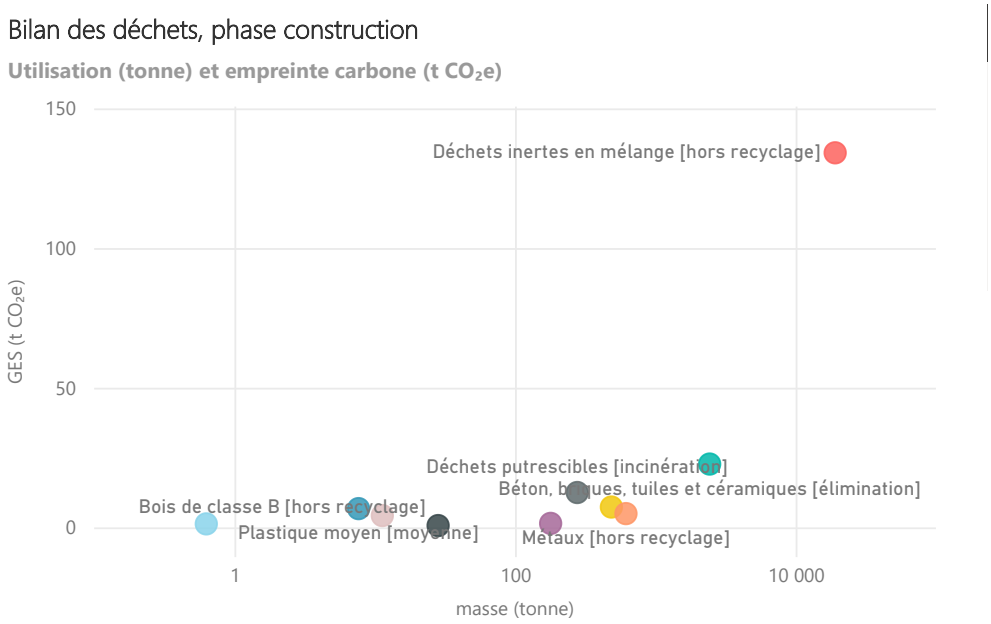


FIGURE 1.12 – Répartition des flux de masse et des émissions de traitement par déchet pour la phase maintenance

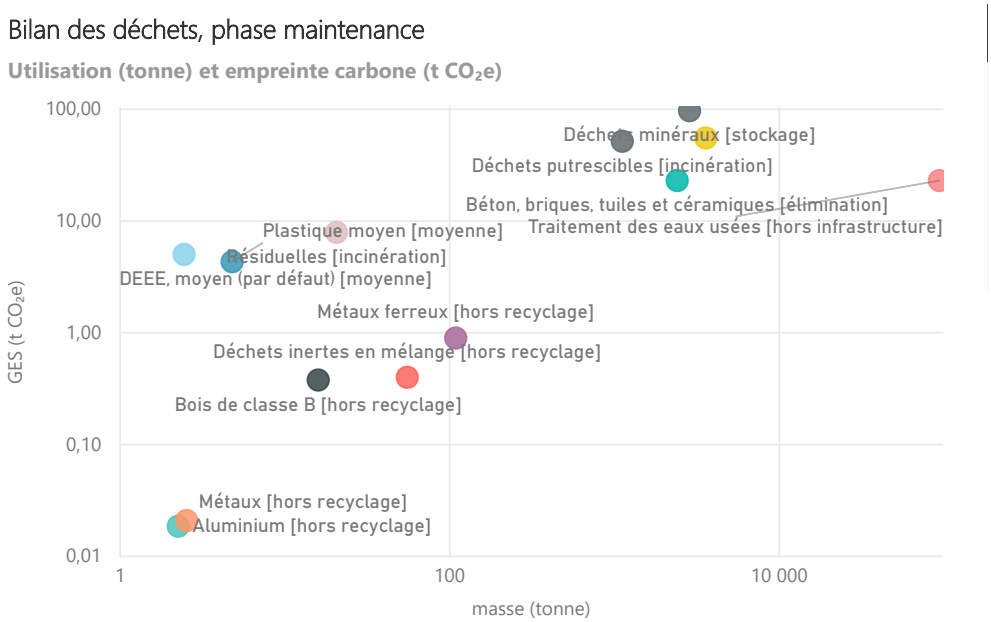


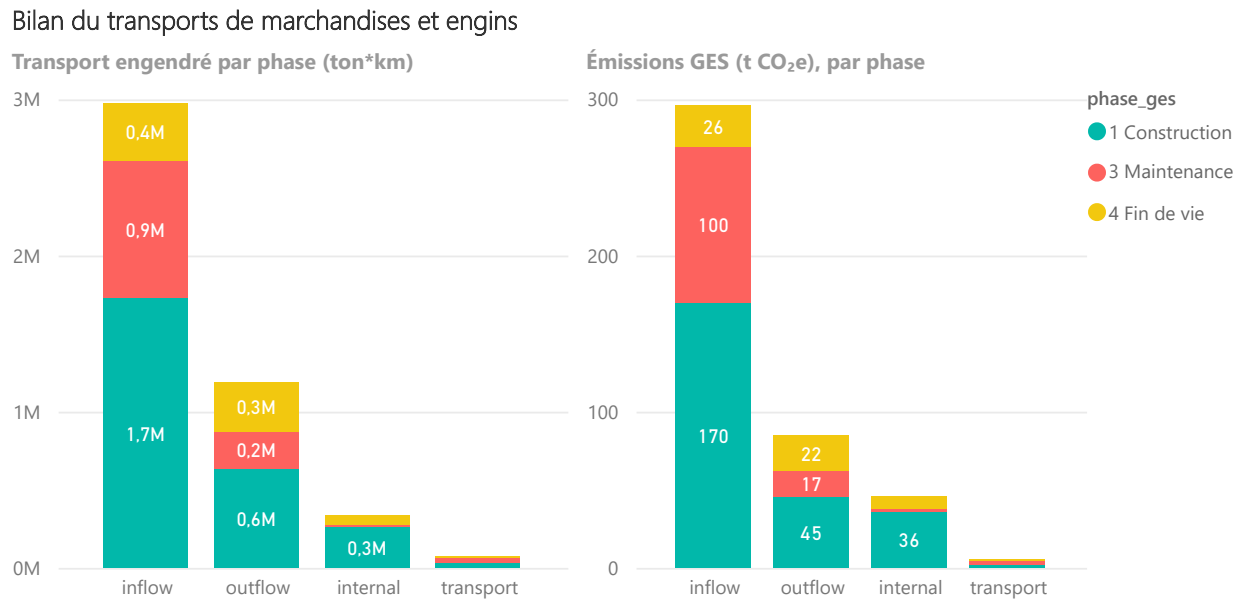
TABLEAU 1.9 – Production de déchets et leur empreinte carbone en phase Construction [C] et Maintenance [M]

inv_n3	[C] (tonne)	[C] (tCO2e)	[M] (tonne)	[M] (tCO2e)
Aluminium [hors recyclage]			2.3	0.0
Bois de classe B [hors recyclage]	28.3	0.7	16.1	0.4
Béton, briques, tuiles et céramiques [élimination]	2438.5	22.7	2432.3	22.6
DEEE, moyen (par défaut) [moyenne]	0.6	1.3	2.5	4.9
Déchets inertes en mélange [hors recyclage]	19130.6	134.1	56.0	0.4
Déchets minéraux [stockage]			2889.8	95.4
Déchets non dangereux en mélange (DIB) [stockage]	486.0	7.3	3626.5	54.4
Déchets putrescibles [incinération]	277.5	12.5	1129.5	50.8
Métaux [hors recyclage]	617.3	4.9	2.6	0.0
Métaux ferreux [hors recyclage]	179.3	1.4	110.1	0.9
Plastique moyen [moyenne]	7.7	6.7	4.8	4.2
Résiduelles [incinération]	11.3	4.2	20.8	7.8
Sols et terres inertes stockés sur site	3680.3		1391.0	
Traitement des eaux usées [hors infrastructure]			94887.5	22.6

1.2.4 Le fret

Le calcul des émissions du fret routier a été fait selon trois typologies de transport :
— le fret entrant : transport au chantier des intrants et des immobilisations ;
— le fret sortant : évacuation des déchets ;
— le fret interne : stockage provisoire à proximité des déchets ;
Le fret représente 432 tCO_2e et 5.3 % des émissions globales. La **Figure 1.13** montre la répartition des émissions liées au fret par typologie pour chaque phase du cycle de vie.

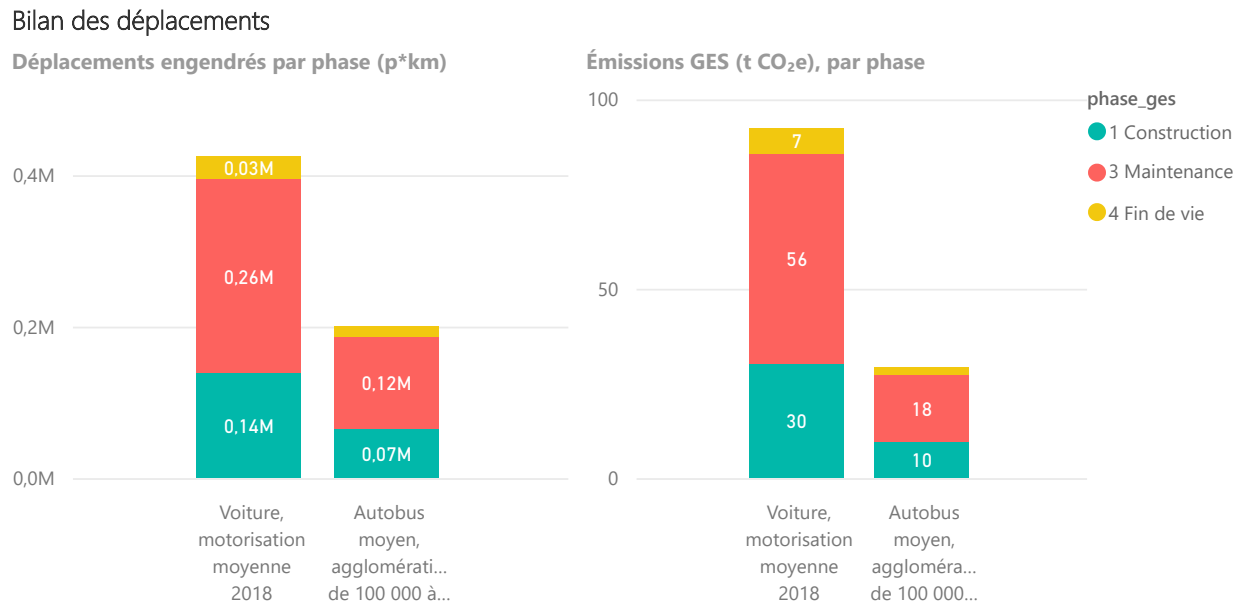
FIGURE 1.13 – Décomposition du fret routier en fret intrant, sortant et interne par phase dy cycle de vie



1.2.5 Les déplacements

À partir des ateliers de construction modélisés, le nombre total d'heures de main d'œuvre nécessaires au projet a été estimé. Sur la base de ce volume horaire, le nombre de déplacements du personnel en phase construction et maintenance. Les déplacements représentent 122 tCO_2e, soit 1.5 % des émissions globales. Elles sont dues à 76 % à la voiture, en phase construction comme en phase maintenance. La répartition des émissions GES des déplacements du personnel par phase est montrée dans la **Figure 1.14**.

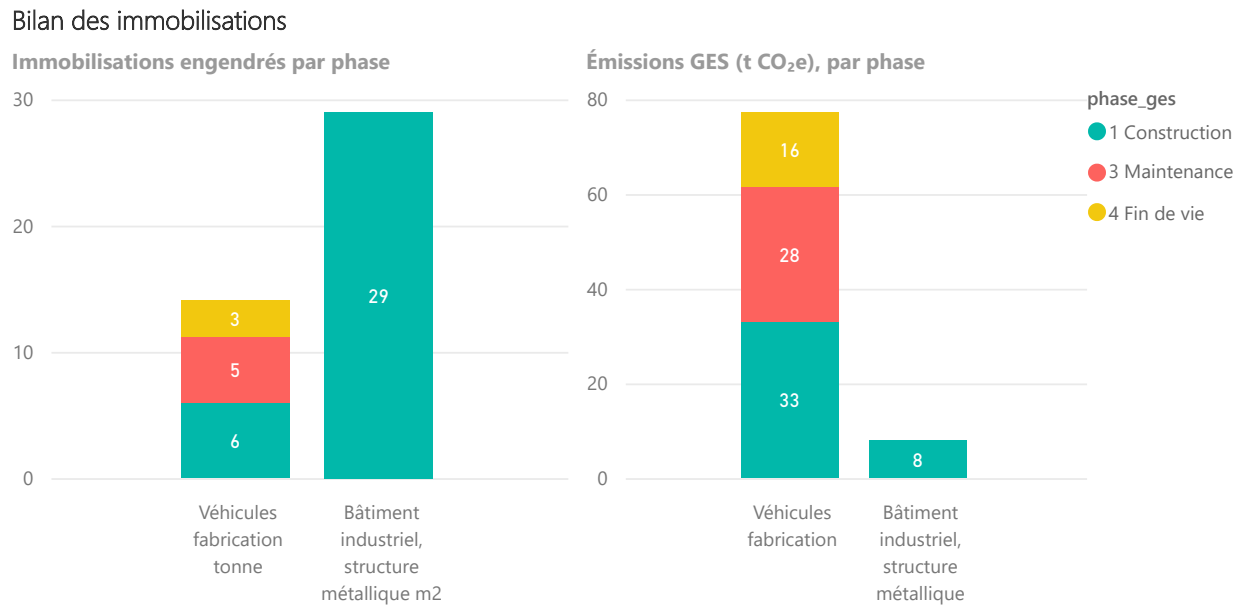
FIGURE 1.14 – Répartition des émissions liées aux déplacements du personnel par phase du projet



1.2.6 Les immobilisations

Les immobilisations représentent 85 tCO_2e, soit 1 % des émissions globales, réparties entre phase de construction (0.75 %) et maintenance (1.2 %) L'amortissement des émissions GES liées à la fabrication des engins de chantier est réalisé selon la méthodologie décrite dans la section 5.7. La décomposition des émissions est établie suivant la durée des immobilisations en phase construction et maintenance. La **Figure 1.15** présente la répartition des émissions GES liées à l'usage des engins de chantier et des cantonnements.

FIGURE 1.15 – Répartition des émissions de GES des immobilisations en phase construction



Annexes

A.1 Description des inventaires de cycle de vie du projet

type ICV	nom ICV	unité fonctionnelle	durée de vie	Description
Activities	Déblayage, ciel ouvert	m3	0	Scénario du cycle de vie : travaux de déblayage générique pour des travaux routiers. Modélisation du mouvement de terres (réemploi, stockage sur site, emprunt externe, évacuation ISDI)
Activities	Déboisement	m2	100	Scénario du cycle de vie : travaux préparatoires de déboisement et dessouchage . Réalisé avec des moyens mécaniques.
Activities	Débroussaillage	m2	0	Scénario du cycle de vie : travaux préparatoires de débroussaillage de terrains. Réalisé avec des moyens mécaniques.
Activities	Décapage terre végétale	m2	0	Scénario du cycle de vie : travaux de décapage de la terre végétale sur 20 à 30cm d'épaisseur. Stockage temporaire sur site avant stockage définitif, réemploi ou élimination.
Activities	Démolition chaussée	m2	0	Scénario du cycle de vie : travaux préparatoires de démolition de revêtements en enrobés bitume réalisés à l'aide d'une pelleteuse équipée de brise-roche. Manutention des gravats pour évacuation.
Activities	Démolition de béton armé	m3	0	Scénario du cycle de vie : travaux préparatoires de démolition de béton armé réalisés à l'aide d'une pelleteuse équipée de brise-roche. Oxycoupage des armatures.
Activities	Démolition de béton et maçonnerie	m3	0	Scénario du cycle de vie : travaux préparatoires de démolition de béton non armé ou maçonnerie réalisés à l'aide d'un marteau piqueur.
Activities	Dépose d'équipement	u	0	Scénario du cycle de vie : dépose d'équipements divers. Quantités calculés à partir de la masse des équipements et des hypothèses de décomposition par type de déchets.
Activities	Installation de chantier	u	0	Scénario du cycle de vie : création d'une plateforme, installation de base vie, cantonnements, réfectoires et vestiaires. Branchement des réseaux (télécom, électricité, eau), signalisation de chantier, bennes et containeurs
Activities	Signalisation temporaire	k€	0	Scénario du cycle de vie : mise en place de panneaux, balises, marquageau sol, glissières béton. Récupération d'une partie des fournitures après la fin des travaux.

Component, Element	Appuis pour tablier	m2	50	Scénario du cycle de vie : mise en place des bossages d'appui et du néoprène fretté. Remplacement du néoprène pendant la durée de vie. Remplacement de l'ensemble suivant la durée de vie. Dépose des éléments en fin de vie.
Component, Element	Avaloirs	u	50	Scénario du cycle de vie : lit de pose, pose de caniveaux et avaloirs au mortier. Pas de maintenance. Reprise ponctuelle du béton endommagé. Remplacement suivant la durée de vie.
Component, Element	Banc en bois	u	20	Scénario du cycle de vie : pose du mobilier au mortier. Nettoyage courant du mobilier. Remplacement suivant la durée de vie. Dépose du mobilier en fin de vie.
Component, Element	Bassin de rétention	m2	100	Scénario du cycle de vie : déblayage des emprises. Mise en place du complexe géotextile et géomembrane. Fixation à l'aide de piquets en acier. Pompage du fond et déblayage de boues pour la maintenance. Reprise d'une partie du complexe suivant le taux d'usure. Dépose du complexe puis remblayage et compactage des anciennes emprises en fin de vie.
Component, Element	Blindage en palplanche	m2	100	Scénario du cycle de vie : pose de gabarit de guidage, levage et fonçage de palplanches au mouton. Pas de travaux de maintenance. Abandon des palplanches en fin de vie.
Component, Element	Bordures béton	ml	50	Scénario du cycle de vie : lit de pose, pose de bordures au mortier. Pas de maintenance. Reprise ponctuelle du béton endommagé. Remplacement suivant la durée de vie.
Component, Element	Bordures pierre	ml	50	Scénario du cycle de vie : lit de pose, pose de bordures au mortier. Pas de maintenance. Reprise ponctuelle du béton endommagé. Remplacement suivant la durée de vie.
Component, Element	Caniveaux béton	ml	50	Scénario du cycle de vie : lit de pose, pose de bordures caniveaux au mortier. Pas de maintenance. Reprise ponctuelle du béton endommagé. Remplacement suivant la durée de vie.
Component, Element	Chambre béton grande	u	50	Scénario du cycle de vie : béton de propreté, lit de pose en sable. Mise en place de la chambre et du couvercle. N'inclut pas les réseaux. Pas de maintenance, ni de réparation. Dépose de tous les éléments et remblayage de la tranchée en fin de vie.
Component, Element	Charpente métallique	ton	50	Scénario du cycle de vie : Soudure des profilés métalliques puis fixation aux points d'ancrage. Entretien courant du revêtement aticorrossion. Reprise d'une partie de la charpente durant la durée de vie. Dépose des éléments en fin de vie.
Component, Element	Cloutage fond de forme	m2	100	Scénario du cycle de vie : épandage de graviers gros calibre, puis compactage pour enfoncement des clous. Pas de scénario d'entretien. Fond de forme abandonné en fin de vie.
Component, Element	Collecteurs béton	ml	100	Scénario du cycle de vie : lit de pose et pose des collecteurs et regards. Remblayage et grillage avertisseur. Pas de maintenance. Dépose de tous les éléments en fin de vie.
Component, Element	Complexe d'étanchéité	m2	30	Scénario du cycle de vie : préparation de la surface, pose des feuilles d'étanchéité et coulage de la contre-chape. Remplacement du complexe d'étanchéité suivant la durée de vie. Démolition complète en fin de vie.

Component, Element	Couche de base	m2	50	Scénario du cycle de vie : couche d'accrochage, puis mise en œuvre de la couche d'enrobé bitumineux. Pas d'énergie d'explotiation. Renouvellement des éléments suivant la durée de vie moyenne. Démolition de la couche en fin de vie pour valorisation ou évacuation
Component, Element	Couche de forme	m2	30	Scénario du cycle de vie : travaux de mise en œuvre d'une couche de forme sur la PST. Épandage des graves au bulldozer, compactage et nivelage. Pas de maintenance. Abandonnée en fin de vie.
Component, Element	Couche de liaison	m2	26	Scénario du cycle de vie : couche d'accrochage, puis mise en œuvre de la couche d'enrobé bitumineux. Pas d'énergie d'explotiation. Renouvellement des éléments suivant la durée de vie moyenne. Rabotage de la couche en fin de vie pour valorisation
Component, Element	Couche de roulement	m2	26	Scénario du cycle de vie : couche d'accrochage, puis mise en œuvre de la couche d'enrobé bitumineux. Maintenance courante consiste en désherbage et salage des routes. Pas d'énergie d'explotiation. Renouvellement des éléments suivant la durée de vie moyenne. Rabotage de la couche en fin de vie pour valorisation
Component, Element	Culée	m3	100	Scénario du cycle de vie : coffrage, ferraillage sur les aciers en attente des fondations existantes. Coulage du béton, badigéonnage et couche anti-graffiti. Reprise ponctuelle du béton endommagé. Démolition complète en fin de vie.
Component, Element	Dalle pleine	m2	100	Scénario du cycle de vie : coffrage, ferraillage sur les aciers en attente des appuis. Coulage du béton, cure et chappe d'étanchéité. Reprise de la chape d'étanchéité et du béton endommagé. Démolition complète en fin de vie.
Component, Element	Enrochement	m3	100	Scénario du cycle de vie : terrassement de l'emprise, béton de propreté, pose des pierres avec mortier. Réparation du mortier. Démolition de tous les éléments en fin de vie.
Component, Element	Fossé en béton	ml	100	Scénario du cycle de vie : déblayage, lit de pose et bétonnage à l'extrudeuse. Entretien courant du béton. Démolition du béton et remblayage en fin de vie.
Component, Element	Fossé enherbé	ml	100	Scénario du cycle de vie : déblayage, épandage de la terre végétale, sémance gazon. Entretien courant du gazon. Remblayage en fin de vie.
Component, Element	Garde-corps acier	ml	50	Scénario du cycle de vie : fixation de poteaux au support existant. Pose de lisses et ballustres. Entretien courant du revêtement. Remplacement suivant la durée de vie. Dépose de tous les éléments en fin de vie.
Component, Element	Glissière en béton	ml	100	Scénario du cycle de vie : excavation des fondations, semelles filantes puis coulage de la glissière à l'extrudeuse. Travaux de réparation pour reprise d'une part du linéaire. Démolition complète en fin de vie. Remblayage des fouilles.
Component, Element	Joint de dilatation à hiatus	ml	20	Scénario du cycle de vie : pose des ancrages et scellement. Pose de lèvres métalliques et vis. Fixation du joint en caoutchouc. Reprise du joint pendant la durée de vie. Remplacement du joint suivant la durée de vie. Démolition des éléments en fin de vie.

Component, Element	Marquage au sol linéaire	ml	5	Scénario du cycle de vie : marquage au sol à l'ai de traceu monté. Renouvellement du marquage selon la durée de vie. Marquage démoli avec la chaussée en fin de vie.
Component, Element	Mobilier urbain en acier	u	20	Scénario du cycle de vie : pose du mobilier au mortier. Nettoyage courant du mobilier. Remplacement suivant la durée de vie. Dépose du mobilier en fin de vie.
Component, Element	Mobilier urbain en bois	u	20	Scénario du cycle de vie : pose du mobilier au mortier. Nettoyage courant du mobilier. Remplacement suivant la durée de vie. Dépose du mobilier en fin de vie.
Component, Element	Mur de soutènement, BPE	m2	100	Scénario du cycle de vie : déblayage et lit de pose, mise en place des murs préfabriqués, badigeonnage et remblayage. Réparation des parois au mortier. Démolition de tous les éléments et remblayage en fin de vie.
Component, Element	Mur en maçonnerie	m2	100	Scénario du cycle de vie : coulage de base en béton de propreté, pose des blocs béton, enduit minéral de revêtement. Reprise de l'enduit de revêtement. Démolition complète en fin de vie.
Component, Element	Ouvrages divers	m3	50	Scénario du cycle de vie : coffrage, ferraillage sur les aciers en attente des fondations existantes. Coulage du béton, badigéonnage et couche anti-graffiti. Reprise ponctuelle du béton endommagé. Démolition complète en fin de vie.
Component, Element	Panneau à message variable	u	10	Scénario du cycle de vie : déblayage pour mise en œuvre des massifs de fondation. Ancrage des mâts, portique, pose des PMV. Remplacement suivant le durée de vie. Dépose de tous les éléments sauf les massifs abandonnés en fin de vie.
Component, Element	Paroi clouée	m2	100	Scénario du cycle de vie : terrassement des emprises, forage, mise en place des clous et scellement. Pose du renforcement puis projection du béton. Réparation des parois au mortier. Démolition de tous les éléments et remblayage en fin de vie.
Component, Element	Pieu foré tubé	ml	100	Scénario du cycle de vie : forage, ferraillage, coulage du béton et recépage des pieux. Pas de travaux de maintenance. Éléments abandonnés en fin de vie.
Component, Element	Plantation d'arbres	u	100	Scénario du cycle de vie : travaux de terrassement (hors épandage de terre végétale), plantation d'arbres, puis paillage. L'entretien annuel est pris en compte (débroussaillage, arrosage). Pas d'énergie d'exploitation. Pas de scénario de fin de vie.
Component, Element	Plantation d'espèces	m2	100	Scénario du cycle de vie : travaux de terrassement (hors épandage de terre végétale), plantation d'arbres, arbustes et gazon, puis paillage. L'entretien annuel est pris en compte (débroussaillage, arrosage). Pas d'énergie d'exploitation. Pas de scénario de fin de vie.
Component, Element	Remblayage, terre-plein	m3	100	Scénario du cycle de vie : travaux de remblayage générique pour des travaux routiers. Modélisation du mouvement de terres (réemploi, emprunt externe, apport de graviers)
Component, Element	Réseau électrique	ml	30	Scénario du cycle de vie : travaux de tirage de ligne basse et haute tension. Pas de maintenance ou réparation. Remplacement suivant la durée de vie. Dépose des lignes en fin de vie. Hors tranchées.

Component, Element	Support vertical	u	50	Scénario du cycle de vie : déblayage pour mise en œuvre des massifs de fondation. Ancrage des mâts, portique. Entretien courant de la structure métallique. Dépose de tous les éléments sauf les massifs abandonnés en fin de vie.
Component, Element	Tranchée drainante	ml	100	Scénario du cycle de vie : déblayage de tranchée, pose de géotextile. Lit de pose, drain et remblayage avec des matériaux drainants. Pas de maintenance ou entretien. Abandonnée en fin de vie.
Component, Element	Tranchée pour réseaux secs	ml	50	Scénario du cycle de vie : déblayage de tranchée, lit de pose en sable. Mise en place des gaines et fourreaux, grillage avertisseur et plynex. N'inclut pas les réseaux. Pas de maintenance, ni de réparation. Dépose de tous les éléments et remblayage de la tranchée en fin de vie.
Component, Element	Tuyau eaux pluviales	ml	100	Scénario du cycle de vie : Remblayage et grillage avertisseur. Remplacement des valves durant le cycle de vie. Dépose de tous les éléments en fin de vie.
Component, Element	Voiles et piles	ml	100	Scénario du cycle de vie : coffrage, ferraillage sur les aciers en attente des fondations existantes. Coulage du béton, badigéonnage et couche anti-graffiti. Reprise ponctuelle du béton endommagé. Démolition complète en fin de vie.
Component, Element	Voirie en béton	m2	50	Scénario du cycle de vie : bétonnage sur PST ou terrain consolidé. Réglage du béton et applicaion des produits de finition. Reprise du béton endommagé. Remplacement suivant la durée de vie. Démolition de la voirie en fin de vie.
Component, Element	Voirie en pavés, dalles	m2	50	Scénario du cycle de vie : pose souple de pavés, dalles sur lit graviers et joints en sable. Regarnissage des joints en maintenance. Remplacement suivant la durée de vie. Dépose des pavés et abandon du lit de pose en fin de vie.
Component, Element	Éclairage fonctionnel	u	10	Scénario du cycle de vie : pose de support et des lampes d'éclairage. Câblage vers boîtiers de commande. Consommation énergétique suivant la puissance électrique et le nombre d'heures d'exploitation. Remplacement suivant la durée de vie. Pas de maintenance. Dépose de tous les éléments en fin de vie.

A.2 Caractéristiques des engins de chantier considérés

nom engin	fabricant	énergie	puissance	charge moteur	poids	distance
Mobile crane ; LTM 1030-2.1	Liebherr	diesel	209.0	0.4	35.0	200
Dump Truck ; N35	ISUZU	diesel	110.0	0.5	2.5	50
Actros 4143 8x4	Mercedes-Benz	diesel	316.0	0.25	17.8	150
Small Wheel Loader, 926M	CAT	diesel	125.0	0.5	12.8	150
Medium Dozer, D5	CAT	diesel	127.0	0.4	19.17	150
Tanker NPR 8m3	ISUZU	diesel	141.0	0.25	6.95	150
Vibratory Soil Compactor CS74B	CAT	diesel	129.5	0.5	16.0	200
Motor Grader 140 GC / 140 GC AWD	CAT	diesel	147.0	0.4	17.65	300
LF 55 180	DAF	diesel	205.0	0.3	14.5	200
Hand-Held Circular Saw ; GKS 190	Bosch	electricity	1.4	1.0	0.0	100
SH Premium	HYDROG	diesel	25.0	0.6	2.0	300
Track Asphalt Paver AP555F	CAT	diesel	106.0	0.5	13.8	300
Gas Chainsaws ; 543 XP	Husqvarna	gasoline	2.2	0.75	0.0	50
Tandem Vibratory Roller CB2.7 GC	CAT	diesel	18.4	0.6	2.7	300
Mini excavator ; 305CR	CAT	diesel	33.6	0.5	5.75	100
Pneumatic Roller CW34	CAT	diesel	98.0	0.5	10.0	300
W 100 Cfi	Wirtgen	diesel	257.0	0.4	17.9	300
Truck mixer ; HTM 905	Liebherr	diesel	78.0	0.3	3.78	0
TGS 33.430 6x4	MAN	diesel	320.0	0.4	33.0	100
Hydraulic Lifting Truck Mounted Crane SQ5SK2Q	ISUZU	diesel	141.0	0.4	12.0	100
Breaker, GSH 27 VC	Bosch	electricity	2.0	1.0	0.03	100
Small Excavator 315 GC	CAT	diesel	73.0	0.5	15.4	100
Oxy-fuel cutting equipement	HAMPIAUX	acetylene	91.5	1.0	0.1	100
Small Excavator ; 317 GC	CAT	diesel	89.0	0.5	17.2	100
Hydraulic breaker ; SB 1102	Epiroc	diesel	0.0	0.01	1.06	100
Compact Wheel Loader ; 906	CAT	diesel	55.7	0.5	5.73	100
Frontal dumper ; 2 Tonne Range	Thwaites	diesel	18.4	0.6	2.36	100
Brushcutter ; FR 460 TC-EM	STIHL	gasoline	2.2	0.75	0.0	50
Compact tractor ; 4044M	John Deere	diesel	31.7	0.5	1.7	100
Tractor-mounted ; PC10 Cultivator	John Deere	diesel	0.0	0.01	0.12	100
Slipform Paver ; SP 25 i	Wirtgen	diesel	115.0	0.5	15.5	200
Plate compactor ; PQ4	LOXAM	diesel	4.7	0.6	0.3	50
Winch cable pulling ; KW 4000	Bagela	diesel	22.0	0.6	1.5	100
Stripping System ; RoadLazer RoadPak	GRACO	gasoline	14.2	0.75	0.6	100
Medium Duty Vehicle	Renault	diesel	115.0	0.3	3.0	100
Mobile post pile driver ; H90R-2500	Pajot	diesel	19.0	0.6	2.0	200
Trailer HDS 13/35	KARCHER	diesel	19.0	0.6	0.95	100
Impact wrenches ; GDS 24	Bosch	electricity	0.8	1.0	0.01	100
Formwork ; CCRV 8000	Outinord	electricity	0.8	1.0	0.12	100
Self-Propelled HDD Rig ; FDP-20	Huanghai	diesel	110.0	0.4	6.5	300
Drilling rig ; LB 20.1	Liebherr	diesel	160.0	0.4	52.8	300
Trailer compressor ; HP915WCU-T4F	DOOSAN	diesel	224.0	0.4	4.67	200
Drop hammer ; Pajot 2800	Pajot	diesel	0.0	0.01	2.8	100
Surface pump ; PAS 300HF 440	Atlas Copco	diesel	210.0	0.5	4.2	200

Sludge Treatment System ; ZSMS1000D	PUYANG	diesel	55.0	0.5	2.75	300
Hydraulic jack ; Generic	[Generic]	diesel	1170.0	0.5	6.0	500
Motor Grader ; 140 AWD	CAT	diesel	133.0	0.5	19.4	200
Elevating work platform ; 160 ATJ	MANITOU	diesel	18.5	0.4	6.12	100
Concrete sprayer machine	[Generic]	diesel	33.0	0.5	2.0	200
Hydraulic Crawler Drill ; HCR1000-EDSII	FURUKAWA	diesel	168.0	0.4	12.0	25
Rail laying machine ; F40 TR	SOLYTEK	diesel	88.0	0.5	9.8	300
Ballast regulator ; R 21	MATISA	diesel	350.0	0.5	58.0	300
Ballast tamper ; B 45 UE	MATISA	diesel	403.0	0.5	58.0	300
Rail grinder ; RG400	LORAM	diesel	1365.0	0.5	64.0	300
Advanced HedgeCut 70	Bosch	electricity	0.5	1.0	0.0	50
LF™160 Drill Rig	Boart Longyear	diesel	194.0	0.5	16.0	300
Tunnel boring machine	[Generic]	electricity	528.1	1.0	1400.0	500
Mortar mixing and pumping unit	Kuchler	diesel	12.5	1.0	0.36	300

A.3 Performance des ateliers de construction considérés

activité	rendement	energie (GJ/h)	poids	transport	incertitude
Mechanical Lifting and Handling	8.0	0.92	35.0	7000.0	0.39
Asphalt cold planing, 20-30 cm	30.0	1.58	57.85	9712.5	0.48
Placement of Subbase	11.36	2.01	90.37	17003.0	0.33
Asphalt prime coat application	857.14	0.85	16.5	3500.0	0.56
Hand applying and implementation	1.0	0.12	2.5	125.0	0.3
Hand applying and implementation	1.0	0.12	2.5	125.0	0.3
Asphalt paving, 4-8 cm	92.0	0.89	26.5	7950.0	0.24
Asphalt cold planing, 3-6 cm	228.57	1.58	57.85	9712.5	0.34
Shrub removal	45.45	0.59	12.81	1920.25	0.39
Topsoil spreading	71.43	0.7	12.8	1920.0	0.39
Labor and hand implementation	1.0	0.0	0.0	0.41	0.07
Installation of electrical purpose pole	4.55	0.62	12.0	1200.0	0.39
Excavation for minor foundations	4.41	0.19	5.75	575.4	0.39
Demolition of paving structures	29.41	0.66	23.99	2399.0	0.35
Planting of trees and shurbs	18.18	0.32	8.11	811.4	0.33
Concrete truck pouring	12.0	0.26	3.78	0.0	0.39
Mechanical seeding	166.67	0.18	1.83	182.6	0.39
Masonry and concrete demolition	1.08	0.02	5.78	578.4	0.39
Mowing of green spaces	50.0	0.05	0.0	0.25	0.39
Watering of plants and green spaces	10.0	0.12	6.95	1042.5	0.39
Soil and pavement compaction ; Small	5.75	0.07	7.25	1057.5	0.33
Demolition of reinforced concrete	1.23	0.1	24.01	2401.4	0.33
Soil and pavement compaction ; Mass	69.44	0.75	22.95	4242.5	0.38
Oxy-fuel cutting of steel	122.13	0.32	0.1	10.0	0.39
Oxy-fuel cutting of steel	122.13	0.32	0.1	10.0	0.39
Mass Excavation	21.28	0.42	15.4	1540.0	0.39
Slipform concrete paving	4.3	0.64	15.5	3100.0	0.39
Mechanized Cable Pulling	1500.0	0.15	1.5	150.0	0.39
Pile driving	3.51	0.65	19.47	2414.0	0.35
Road marking	600.0	0.54	3.6	360.0	0.39
Post pile diving	15.0	0.14	2.0	400.0	0.39
Surface cleaning	4.76	0.14	0.95	95.0	0.39
Wall or floor cladding	6.0	0.01	0.01	0.98	0.33
Concrete formwork	44.0	0.0	0.12	12.0	0.39
Drilling for trenchless ducts	14.29	0.49	6.5	1950.0	0.39
Pile drilling	12.35	0.7	52.8	15840.0	0.39
General purpose pumping	18000.0	1.15	4.2	840.0	0.39
Sludge and slurry treatment	240.0	0.31	2.75	825.0	0.39
Hydraulic jacking	252000.0	6.43	6.0	3000.0	0.39
In-situ soil stabilization	60.0	2.38	81.2	12300.0	0.32
Spray applied concrete	1.85	0.21	8.12	1012.0	0.37
Micropile drilling	6.41	0.74	12.0	300.0	0.39
Railway switch and laying	86.0	0.49	9.8	2940.0	0.39
Ballast regulator	15000.0	1.92	58.0	17400.0	0.39
Ballast tamping	650.0	2.22	58.0	17400.0	0.39

Rail grinding	18000.0	7.5	64.0	19200.0	0.39
Hedge cutting	12.0	0.0	0.0	0.2	0.39
Coring and subsurface sampling	15.38	1.07	16.0	4800.0	0.39
Tunnel excavation by boring machine	26.41	1.9	1400.0	700000.0	0.39
Mortar mixing and pumping	10.0	0.15	0.36	108.0	0.39
Tree removal	1.18	0.45	29.2	2920.25	0.33
Tree removal	1.18	0.05	29.2	2920.25	0.39
Mortar mixing	nan	nan	nan	nan	nan

A.4 Avant-métrés utilisés par phase du cycle de vie

phase	inv_n1	inv_n3	inv_u	Quantité
Construction	Énergie	Acétylène en bouteille	kg	42956.0
Construction	Énergie	Essence, supercarburant sans Pb (95, 95-E10, 98)	litre	293.0
Construction	Énergie	Gazole non routier	litre	133036.0
Construction	Énergie	Huile moteur lubrifiant	kg	2933.0
Construction	Énergie	Oxygène en bouteille	kg	39051.0
Construction	Énergie	2018 - usage : Autres (BTP. recherche. armée. etc.)	kWh	5810.0
Construction	Énergie	2020 - mix moyen	kWh	18604.0
Construction	Intrants	Acier ductile B500A	tonne	12.0
Construction	Intrants	Acier galvanisé, tôles [ArcelorMittal]	tonne	8.0
Construction	Intrants	Acier inoxydable, recyclé 40%	tonne	11.0
Construction	Intrants	Acier ou fer blanc [neuf]	tonne	1.0
Construction	Intrants	Acier structurel : profilés et tôles	tonne	258.0
Construction	Intrants	Aciers HA [ArcelorMittal]	tonne	619.0
Construction	Intrants	Aciers de tôles fortes [ArcelorMittal]	tonne	607.0
Construction	Intrants	Fonte	tonne	3.0
Construction	Intrants	Aluminium [neuf]	tonne	1.0
Construction	Intrants	Panneaux de signalisation [m2]	m2	3.0
Construction	Intrants	Émulsion 60%	tonne	4.0
Construction	Intrants	Étanchéité bicouche bitume-polymère	m2	2551.0
Construction	Intrants	Bois massifs, éléments portants	m3	1.0
Construction	Intrants	Béton C16/20 X0 CEM II/A	m3	171.0
Construction	Intrants	Béton C30/37 CEM II	m3	1272.0
Construction	Intrants	Béton C35/45 XF2 CEM II	m3	2824.0
Construction	Intrants	Béton pour Voirie en béton C35/45 XF2 CEM II/A	m3	476.0
Construction	Intrants	Béton, C25/30CEM II	m3	137.0
Construction	Intrants	Bloc en béton creux, joints épais	m2	39.0
Construction	Intrants	Collecteur béton d=400mm	ml	5.0
Construction	Intrants	Eléments de fondation en béton préfabriqué	m3	3.0
Construction	Intrants	Equipements en béton préfabriqué	m3	1.0
Construction	Intrants	Equipements en béton préfabriqué	tonne	4.0
Construction	Intrants	Pavés en béton préfabriqué	m2	92.0
Construction	Intrants	Regards, cadres, chambres	tonne	27.0
Construction	Intrants	Séparateur en béton type GBA	ml	8.0
Construction	Intrants	Eau pour construction	tonne	3710.0
Construction	Intrants	Produit chimiques organiques [moyenne]	kg	2016.0
Construction	Intrants	Enduit bitumineux pour l'étanchéité et l'imperméabilisation pour murs enterrés	m2	4682.0
Construction	Intrants	Enduit à froid projeté (ACV entreprise SIGNATURE)	litre	493.0
Construction	Intrants	Enduits extérieurs en poudre	kg	14265.0
Construction	Intrants	Résine polyuréthane pour sols industriels et piétonniers	kg	99.0
Construction	Intrants	BBM, fioul à chaud	m3	160.0
Construction	Intrants	BBSG, fioul à chaud	m3	168.0
Construction	Intrants	Grave bitume 3, fioul à chaud	m3	137.0
Construction	Intrants	Aggrégats d'enrobé valorisables	tonne	450.0
Construction	Intrants	Aggrégats de béton valorisables	tonne	2194.0

Construction	Intrants	Bordures, dalles et pavés en granit	m3	44.0
Construction	Intrants	Compost horticole	tonne	405.0
Construction	Intrants	Granulats [sortie carrière]	m3	11.0
Construction	Intrants	Granulats concassés	tonne	395.0
Construction	Intrants	Granulats, roche massive [sortie carrière]	m3	7341.0
Construction	Intrants	Granulats, roche meuble [sortie carrière]	m3	93.0
Construction	Intrants	Pierres de carrière	tonne	3363.0
Construction	Intrants	Sol et terres d'emprunt	tonne	8735.0
Construction	Intrants	Sol et terres issus du projet	tonne	55273.0
Construction	Intrants	Terre végétale issue du projet	tonne	1241.0
Construction	Intrants	Chapes en mortier à base de ciment	m3	230.0
Construction	Intrants	Mortier de montage maçonnerie	tonne	1.0
Construction	Intrants	Mortier de scellement et de calage	kg	558967.0
Construction	Intrants	Mortier d'enduit minéral MONOREX	kg	1365.0
Construction	Intrants	Bloc de jonction	u	1.0
Construction	Intrants	Coffret de commande électronique	u	0.0
Construction	Intrants	Câble cuivre BT [section 16 mm²/ 5G]	ml	633.0
Construction	Intrants	Fibre optique, 12FO	ml	400.0
Construction	Intrants	PMV 294 W, hors caisson	m2	7.0
Construction	Intrants	Projecteur intérieur LED [P. 30 à 45 W]	u	5.0
Construction	Intrants	Appareil d'appui	dm3	160.0
Construction	Intrants	Balises type J (PEHD neuf)	u	13.0
Construction	Intrants	Canalisation AEP PEHD D=160mm	ml	300.0
Construction	Intrants	Caoutchouc synthétique	tonne	0.0
Construction	Intrants	Gaine TPC en polyéthylène [Diamètre ext. = 63 mm]	ml	1391.0
Construction	Intrants	Grillage avertisseur (polyéthylène, largeur=20 cm)	ml	1396.0
Construction	Intrants	Géomembrane PEHD	m2	6182.0
Construction	Intrants	Géotextile en polypropylène (300g/m²)	m2	8375.0
Construction	Intrants	Plastique, PEHD [neuf]	tonne	0.0
Construction	Intrants	Système de drainage et d'infiltration Drenotube	ml	731.0
Construction	Intrants	Arbres (Quercus ilex d=35cm)	u	33.0
Construction	Intrants	Arbuste	u	1344.0
Construction	Intrants	Mélange de semences pelouse	kg	446.0
Construction	Intrants	Paille céréale	tonne	16.0
Construction	Immobilisations	Bâtiment industriel, structure métallique	m2	29.0
Construction	Immobilisations	Véhicules fabrication	tonne	6.0
Construction	Fret	Articulé, 40 à 44 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	1655227.0
Construction	Fret	Rigide, 20 à 26 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	1008324.0
Construction	Déplacements	Autobus moyen, agglomération de 100 000 à 250 000 habitants	passager.km	65519.0
Construction	Déplacements	Voiture, motorisation moyenne 2018	km	138980.0
Construction	Déchets	Bois de classe B [hors recyclage]	tonne	28.0
Construction	Déchets	Béton, briques, tuiles et céramiques [élimination]	tonne	2438.0
Construction	Déchets	Déchets inertes en mélange [hors recyclage]	tonne	19131.0
Construction	Déchets	Déchets non dangereux en mélange (DIB) [stockage]	tonne	486.0
Construction	Déchets	Métaux [hors recyclage]	tonne	617.0
Construction	Déchets	Métaux ferreux [hors recyclage]	tonne	179.0
Construction	Déchets	Sols et terres inertes stockés sur site	tonne	3680.0
Construction	Déchets	Plastique moyen [moyenne]	tonne	8.0

Construction	Déchets	DEEE, moyen (par défaut) [moyenne]	tonne	1.0
Construction	Déchets	Déchets putrescibles [incinération]	tonne	277.0
Construction	Déchets	Résiduelles [incinération]	tonne	11.0
Maintenance	Énergie	Acétylène en bouteille	kg	4535.0
Maintenance	Énergie	Essence, supercarburant sans Pb (95, 95-E10, 98)	litre	33584.0
Maintenance	Énergie	Gazole non routier	litre	143500.0
Maintenance	Énergie	Huile moteur lubrifiant	kg	3655.0
Maintenance	Énergie	Oxygène en bouteille	kg	4123.0
Maintenance	Énergie	2018 - usage : Autres (BTP. recherche. armée. etc.)	kWh	10568.0
Maintenance	Énergie	2020 - mix moyen	kWh	34207.0
Maintenance	Intrants	Acier galvanisé, tôles [ArcelorMittal]	tonne	10.0
Maintenance	Intrants	Acier inoxydable, recyclé 40%	tonne	43.0
Maintenance	Intrants	Acier structurel : profilés et tôles	tonne	2.0
Maintenance	Intrants	Aciers HA [ArcelorMittal]	tonne	0.0
Maintenance	Intrants	Aciers de tôles fortes [ArcelorMittal]	tonne	52.0
Maintenance	Intrants	Fonte	tonne	3.0
Maintenance	Intrants	Aluminium [neuf]	tonne	2.0
Maintenance	Intrants	Émulsion 60%	tonne	23.0
Maintenance	Intrants	Étanchéité bicouche bitume-polymère	m2	5952.0
Maintenance	Intrants	Bois massifs, éléments portants	m3	1.0
Maintenance	Intrants	Béton C16/20 X0 CEM II/A	m3	79.0
Maintenance	Intrants	Béton pour Voirie en béton C35/45 XF2 CEM II/A	m3	511.0
Maintenance	Intrants	Béton, C25/30CEM II	m3	2.0
Maintenance	Intrants	Eléments de fondation en béton préfabriqué	m3	3.0
Maintenance	Intrants	Equipements en béton préfabriqué	m3	1.0
Maintenance	Intrants	Equipements en béton préfabriqué	tonne	4.0
Maintenance	Intrants	Pavés en béton préfabriqué	m2	92.0
Maintenance	Intrants	Regards, cadres, chambres	tonne	27.0
Maintenance	Intrants	Eau pour construction	tonne	11079.0
Maintenance	Intrants	Glyphosate	kg	1.0
Maintenance	Intrants	Produit chimiques organiques [moyenne]	kg	951.0
Maintenance	Intrants	Soude caustique	tonne	22.0
Maintenance	Intrants	Enduit bitumineux pour l'étanchéité et l'imperméabilisation pour murs enterrés	m2	3247.0
Maintenance	Intrants	Enduit à froid projeté (ACV entreprise SIGNATURE)	litre	8797.0
Maintenance	Intrants	Enduits extérieurs en poudre	kg	14265.0
Maintenance	Intrants	Peintures antirouille en phase aqueuse	kg	39251.0
Maintenance	Intrants	Résine polyuréthane pour sols industriels et piétonniers	kg	1971.0
Maintenance	Intrants	BBM, fioul à chaud	m3	611.0
Maintenance	Intrants	BBSG, fioul à chaud	m3	761.0
Maintenance	Intrants	Grave bitume 3, fioul à chaud	m3	198.0
Maintenance	Intrants	Bordures, dalles et pavés en granit	m3	48.0
Maintenance	Intrants	Granulats, roche massive [sortie carrière]	m3	14.0
Maintenance	Intrants	Granulats, roche meuble [sortie carrière]	m3	111.0
Maintenance	Intrants	Sel de gemme	tonne	31.0
Maintenance	Intrants	Sol et terres issus du projet	tonne	1391.0
Maintenance	Intrants	Chapes en mortier à base de ciment	m3	285.0
Maintenance	Intrants	Mortier de scellement et de calage	kg	10106.0
Maintenance	Intrants	Mortier d'enduit minéral MONOREX	kg	682.0

Maintenance	Intrants	Mortiers de réparation du béton	kg	54755.0
Maintenance	Intrants	Bloc de jonction	u	3.0
Maintenance	Intrants	Coffret de commande électronique	u	4.0
Maintenance	Intrants	Câble cuivre BT [section 16 mm²/ 5G]	ml	2111.0
Maintenance	Intrants	Fibre optique, 12FO	ml	900.0
Maintenance	Intrants	PMV 294 W, hors caisson	m2	65.0
Maintenance	Intrants	Projecteur intérieur LED [P. 30 à 45 W]	u	45.0
Maintenance	Intrants	Appareil d'appui	dm3	162.0
Maintenance	Intrants	Caoutchouc synthétique	tonne	0.0
Maintenance	Intrants	Gaine TPC en polyéthylène [Diamètre ext. = 63 mm]	ml	1391.0
Maintenance	Intrants	Grillage avertisseur (polyéthylène, largeur=20 cm)	ml	1391.0
Maintenance	Intrants	Géomembrane PEHD	m2	618.0
Maintenance	Intrants	Géotextile en polypropylène (300g/m²)	m2	618.0
Maintenance	Intrants	Fibre de verre [neuf]	kg	0.0
Maintenance	Immobilisations	Véhicules fabrication	tonne	5.0
Maintenance	Fret	Articulé, 40 à 44 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	560705.0
Maintenance	Fret	Rigide, 20 à 26 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	600499.0
Maintenance	Déplacements	Autobus moyen, agglomération de 100 000 à 250 000 habitants	passager.km	120468.0
Maintenance	Déplacements	Voiture, motorisation moyenne 2018	km	255538.0
Maintenance	Déchets	Aluminium [hors recyclage]	tonne	2.0
Maintenance	Déchets	Bois de classe B [hors recyclage]	tonne	16.0
Maintenance	Déchets	Béton, briques, tuiles et céramiques [élimination]	tonne	2432.0
Maintenance	Déchets	Déchets inertes en mélange [hors recyclage]	tonne	56.0
Maintenance	Déchets	Déchets minéraux [stockage]	tonne	2890.0
Maintenance	Déchets	Déchets non dangereux en mélange (DIB) [stockage]	tonne	3627.0
Maintenance	Déchets	Métaux [hors recyclage]	tonne	3.0
Maintenance	Déchets	Métaux ferreux [hors recyclage]	tonne	110.0
Maintenance	Déchets	Sols et terres inertes stockés sur site	tonne	1391.0
Maintenance	Déchets	Plastique moyen [moyenne]	tonne	5.0
Maintenance	Déchets	Traitement des eaux usées [hors infrastructure]	m3	86261.0
Maintenance	Déchets	DEEE, moyen (par défaut) [moyenne]	tonne	2.0
Maintenance	Déchets	Déchets putrescibles [incinération]	tonne	1129.0
Maintenance	Déchets	Résiduelles [incinération]	tonne	21.0
Exploitation	Énergie	2018 - usage : Eclairage public	kWh	130305.0
Exploitation	Énergie	2020 - mix moyen	kWh	946080.0
Fin de vie	Énergie	Acétylène en bouteille	kg	726.0
Fin de vie	Énergie	Gazole non routier	litre	27158.0
Fin de vie	Énergie	Huile moteur lubrifiant	kg	597.0
Fin de vie	Énergie	Oxygène en bouteille	kg	660.0
Fin de vie	Énergie	2018 - usage : Autres (BTP. recherche. armée. etc.)	kWh	4115.0
Fin de vie	Énergie	2020 - mix moyen	kWh	4063.0
Fin de vie	Intrants	Eau pour construction	tonne	88.0
Fin de vie	Intrants	Sol et terres issus du projet	tonne	25677.0
Fin de vie	Immobilisations	Véhicules fabrication	tonne	3.0
Fin de vie	Fret	Articulé, 40 à 44 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	699680.0
Fin de vie	Fret	Rigide, 20 à 26 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	57949.0
Fin de vie	Déplacements	Autobus moyen, agglomération de 100 000 à 250 000 habitants	passager.km	14310.0

Fin de vie	Déplacements	Voiture, motorisation moyenne 2018	km	30355.0
Fin de vie	Déchets	Aluminium [hors recyclage]	tonne	1.0
Fin de vie	Déchets	Bois de classe B [hors recyclage]	tonne	0.0
Fin de vie	Déchets	Béton, briques, tuiles et céramiques [élimination]	tonne	10025.0
Fin de vie	Déchets	Déchets inertes en mélange [hors recyclage]	tonne	3415.0
Fin de vie	Déchets	Déchets minéraux [stockage]	tonne	29.0
Fin de vie	Déchets	Déchets non dangereux en mélange (DIB) [stockage]	tonne	1182.0
Fin de vie	Déchets	Métaux ferreux [hors recyclage]	tonne	1135.0
Fin de vie	Déchets	Sols et terres inertes stockés sur site	tonne	4462.0
Fin de vie	Déchets	Plastique moyen [moyenne]	tonne	9.0
Fin de vie	Déchets	Traitement des eaux usées [hors infrastructure]	m3	863.0
Fin de vie	Déchets	DEEE, moyen (par défaut) [moyenne]	tonne	0.0
Fin de vie	Déchets	Résiduelles [incinération]	tonne	2.0

A.5 Base de données des facteurs d'émissions

inv_n1	inv_n3	inv_u	FE (kgCO2e)	Incertitude	Source
Déchets	Aluminium [hors recyclage]	tonne	8.0	0.2	Base Carbone 22
Déchets	Bois de classe B [hors recyclage]	tonne	23.0	0.3	Base Carbone 22
Déchets	Béton, briques, tuiles et céramiques [élimination]	tonne	9.3	0.5	SEDDRe
Déchets	Déchets inertes en mélange [hors recyclage]	tonne	7.01	0.5	SEDDRe
Déchets	Déchets minéraux [stockage]	tonne	33.0	0.3	Base Carbone
Déchets	Déchets non dangereux en mélange (DIB) [stockage]	tonne	15.0	0.5	SEDDRe
Déchets	Métaux [hors recyclage]	tonne	8.0	0.2	Base Carbone 22
Déchets	Métaux ferreux [hors recyclage]	tonne	8.0	0.2	Base Carbone 22
Déchets	Sols et terres inertes stockés sur site	tonne	0.0	0.05	InfraCost
Déchets	Plastique moyen [moyenne]	tonne	877.0	0.5	Base Carbone
Déchets	Traitement des eaux usées [hors infrastructure]	m3	0.26	0.2	Base Carbone 22
Déchets	DEEE, moyen (par défaut) [moyenne]	tonne	1995.0	1.0	Base Carbone 22
Déchets	Déchets putrescibles [incinération]	tonne	45.0	0.5	Base Carbone 22
Déchets	Résiduelles [incinération]	tonne	374.0	0.2	Base Carbone 22
Déplacements	Autobus moyen, agglomération de 100 000 à 250 000 habitants	passager.km	0.15	0.6	Base Carbone 22
Déplacements	Voiture, motorisation moyenne 2018	km	0.22	0.6	Base Carbone 22
Fret	Articulé, 40 à 44 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	0.07	0.7	Base Carbone 22
Fret	Rigide, 20 à 26 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	0.13	0.7	Base Carbone 22
Immobilisations	Bâtiment industriel, structure métallique	m2	275.0	0.5	Base Carbone 22
Immobilisations	Véhicules fabrication	tonne	5500.0	0.5	Base Carbone 22
Intrants	Acier ductile B500A	tonne	644.0	0.3	Eco Platform
Intrants	Acier galvanisé, tôles [ArcelorMittal]	tonne	2560.0	0.3	IBU eV, EPD
Intrants	Acier inoxydable, recyclé 40%	tonne	3680.0	0.3	ISSF
Intrants	Acier ou fer blanc [neuf]	tonne	2211.0	0.1	Base Carbone 22
Intrants	Acier structurel : profilés et tôles	tonne	1130.0	0.3	IBU eV, EPD
Intrants	Aciers HA [ArcelorMittal]	tonne	818.0	0.3	IBU eV, EPD
Intrants	Aciers de tôles fortes [ArcelorMittal]	tonne	2600.0	0.3	IBU eV, EPD
Intrants	Fonte	tonne	1516.0	0.3	Ecoinvent
Intrants	Aluminium [neuf]	tonne	7803.0	0.3	Base Carbone 22
Intrants	Panneaux de signalisation [m2]	m2	114.62	0.3	Bilan produit
Intrants	Émulsion 60%	tonne	221.0	0.3	Colas
Intrants	Étanchéité bicouche bitume-polymère	m2	9.75	0.5	INIES
Intrants	Bois massifs, éléments portants	m3	34.9	0.3	INIES
Intrants	Béton C16/20 X0 CEM II/A	m3	104.99	0.56	INIES ;ATILH 2015 ;Base Carbone 22
Intrants	Béton C30/37 CEM II	m3	243.54	0.38	INIES ;Base Carbone 22
Intrants	Béton C35/45 XF2 CEM II	m3	265.0	0.3	DIOGEN

Intrants	Béton pour Voirie en béton C35/45 XF2 CEM II/A	m3	260.0	0.5	INIES
Intrants	Béton, C25/30CEM II	m3	202.4	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Bloc en béton creux, joints épais	m2	8.53	0.3	INIES
Intrants	Collecteur béton d=400mm	ml	30.05	0.3	CERIB
Intrants	Eléments de fondation en béton préfabriqué	m3	283.0	0.5	INIES
Intrants	Equipements en béton préfabriqué	tonne	100.64	0.3	INIES
Intrants	Pavés en béton préfabriqué	m2	21.6	0.3	INIES
Intrants	Regards, cadres, chambres	tonne	139.77	0.5	INIES
Intrants	Séparateur en béton type GBA	ml	73.7	0.5	INIES
Intrants	Eau pour construction	tonne	0.3	0.3	Colas
Intrants	Glyphosate	kg	10.31	0.3	Ecoinvent
Intrants	Produit chimiques organiques [moyenne]	kg	1.99	0.7	Ecoinvent
Intrants	Soude caustique	tonne	587.0	0.5	ADEME
Intrants	Enduit bitumineux pour l'étanchéité et l'imperméabilisation pour murs enterrés	m2	19.7	0.5	INIES
Intrants	Enduit à froid projeté (ACV entreprise SIGNATURE)	litre	5.64	0.3	Signature
Intrants	Enduits extérieurs en poudre	kg	1.06	0.3	INIES
Intrants	Peintures antirouille en phase aqueuse	kg	3.23	0.3	INIES
Intrants	Résine polyuréthane pour sols industriels et piétonniers	kg	6.67	0.5	INIES
Intrants	BBM, fioul à chaud	m3	101.17	0.2	SEVE ;UNPG ;Base Carbone 22
Intrants	BBSG, fioul à chaud	m3	104.14	0.2	SEVE ;UNPG ;Base Carbone 22
Intrants	Grave bitume 3, fioul à chaud	m3	98.13	0.2	SEVE ;UNPG ;Base Carbone 22
Intrants	Aggrégats d'enrobé valorisables	tonne	0.0	0.05	InfraCost
Intrants	Aggrégats de béton valorisables	tonne	0.0	0.05	InfraCost
Intrants	Bordures, dalles et pavés en granit	m3	895.0	0.5	INIES
Intrants	Compost horticole	tonne	20.0	1.0	Base Carbone 22
Intrants	Granulats [sortie carrière]	m3	7.6	0.5	Base Carbone 22
Intrants	Granulats concassés	tonne	10.0	0.3	Athena & IVL
Intrants	Granulats, roche massive [sortie carrière]	m3	4.61	0.5	Base Carbone 20
Intrants	Granulats, roche meuble [sortie carrière]	m3	3.94	0.5	Base Carbone 20
Intrants	Pierres de carrière	tonne	11.0	0.8	Base Carbone 22
Intrants	Sel de gemme	tonne	3.05	0.3	Rock et Salins
Intrants	Sol et terres d'emprunt	tonne	0.0	0.05	InfraCost
Intrants	Sol et terres issus du projet	tonne	0.0	0.05	InfraCost
Intrants	Terre végétale issue du projet	tonne	0.0	0.05	InfraCost
Intrants	Chapes en mortier à base de ciment	m3	652.0	0.5	INIES
Intrants	Mortier de montage maçonnerie	tonne	121.0	0.3	INIES
Intrants	Mortier de scellement et de calage	kg	0.21	0.3	INIES
Intrants	Mortier d'enduit minéral MONOREX	kg	0.18	0.3	INIES
Intrants	Mortiers de réparation du béton	kg	0.38	0.3	SNMI
Intrants	Bloc de jonction	u	0.09	0.5	INIES
Intrants	Coffret de commande électronique	u	5.04	0.3	INIES
Intrants	Câble cuivre BT [section 16 mm²/ 5G]	ml	2.79	0.3	INIES

Intrants	Fibre optique, 12FO	ml	0.37	0.5	INIES
Intrants	PMV 294 W, hors caisson	m2	154.0	0.5	INIES
Intrants	Projecteur intérieur LED [P. 30 à 45 W]	u	23.6	0.5	INIES
Intrants	Appareil d'appui	dm3	0.53	0.2	Bilan produit
Intrants	Balises type J (PEHD neuf)	u	7.87	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Canalisation AEP PEHD D=160mm	ml	10.3	0.3	INIES
Intrants	Caoutchouc synthétique	tonne	2350.0	0.3	Ecoinvent
Intrants	Gaine TPC en polyéthylène [Diamètre ext. = 63 mm]	ml	4.19	0.5	INIES
Intrants	Grillage avertisseur (polyéthylène, largeur=20 cm)	ml	0.05	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Géomembrane PEHD	m2	3.69	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Géotextile en polypropylène (300g/m²)	m2	1.24	0.5	INIES
Intrants	Plastique, PEHD [neuf]	tonne	1920.0	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Système de drainage et d'infiltration Drenotube	ml	6.96	0.5	INIES
Intrants	Fibre de verre [neuf]	kg	2.13	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Arbres (Quercus ilex d=35cm)	u	1.07	0.5	Donnée métier
Intrants	Arbuste	u	1.07	0.5	Donnée métier
Intrants	Mélange de semences pelouse	kg	1.2	0.3	Ecoinvent
Intrants	Paille céréale	tonne	85.22	0.3	Ecoinvent
Énergie	Acétylène en bouteille	kg	3.42	0.05	Ecoinvent
Énergie	Essence, supercarburant sans Pb (95, 95-E10, 98)	litre	2.7	0.1	Base Carbone 22
Énergie	Gazole non routier	litre	3.16	0.1	Base Carbone 22
Énergie	Huile moteur lubrifiant	kg	1.4	0.2	Ecoinvent
Énergie	Oxygène en bouteille	kg	0.58	0.1	Ecoinvent
Énergie	2018 - usage : Autres (BTP. recherche. armée. etc.)	kWh	0.05	0.3	Base Carbone 20
Énergie	2018 - usage : Eclairage public	kWh	0.07	0.3	Base Carbone 22
Énergie	2020 - mix moyen	kWh	0.06	0.1	Base Carbone 22