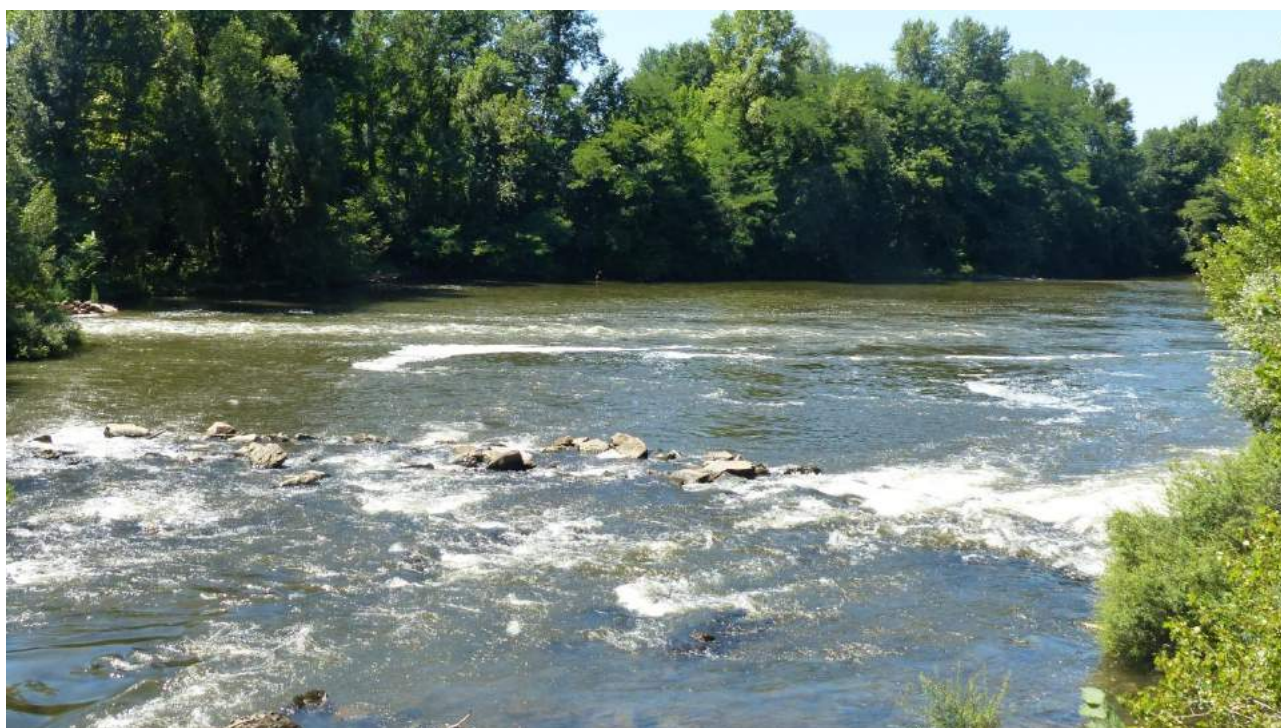


DEMANDE DEROGATOIRE POUR LA DESTRUCTION
D'ESPECES PROTEGEES EN LIEN AVEC LE PROJET DE
CHUTE HYDROELECTRIQUE D'AMBEYRAC. COMMUNES
D'AMBEYRAC (12) ET LARROQUE-TOIRAC (46)
DOSSIER TECHNIQUE



Version du 18 Avril 2018



Rural Concept
Carrefour de l'Agriculture
12026 Rodez cedex 9
<http://www.rural-concept.fr/>
tél : 05 65 73 76 76

Sommaire

Partie 1: Présentation du projet	11
I- Présentation du demandeur	12
II- Présentation du projet	12
1. Présentation générale et localisation	12
2. Zones d'étude	12
3. Travaux programmés	14
4. Caractéristiques techniques du projet	14
5. Historique de la démarche	16
6. Finalité de l'étude	16
III- Présentation de l'équipe projet	17
1. Maitrise d'œuvre volet environnemental : Rural Concept	17
2. Appui technique aux inventaires chiroptères : EXEN	23
3. Expertise hydraulique	25
IV- Justification de l'intérêt public majeur du projet	26
V- Absence de solutions alternatives satisfaisantes	29
Partie 2: Etat initial	31
I- Contexte écologique	32
1. Géologie	32
2. Géomorphologie	32
3. Paysage	33
4. Inventaires et zonages réglementaires liés à la biodiversité	34
5. Schéma de Cohérence Ecologique et Trame Verte et Bleue	43
6. Autres zonages réglementaires	46
II- Recueil bibliographique	49
1. Méthodologie	49
2. Préambule nécessaire à la compréhension des listes et abréviations utilisées dans la suite du texte	50
3. Faune	54
4. Flore et habitats	66
III- Methodologie des expertises et inventaires	72
1. Déroulé des expertises et inventaires	72
2. Méthodologie d'inventaire pour la flore et les habitats	73
3. Méthodologie d'inventaire pour les arbres (CINCLE, 2011)	76
4. Méthodologie d'inventaire pour les reptiles	76
5. Méthodologie des inventaires amphibiens	79
6. Méthodologie des inventaires chiroptères	80

7.	Méthodologie des inventaires mammifères (hors chiroptères)	90
8.	Méthodologie des inventaires avifaune	93
9.	Méthodologie des inventaires entomofaune	96
10.	Méthodologie des inventaires piscicoles (ASCONIT, 2012)	99
IV-	Diagnostic habitats, faune, flore	103
1.	Habitats naturels	103
2.	Flore	113
3.	Prospections arbres (CINCLE, 2011)	113
4.	Amphibiens	114
5.	Reptiles	118
6.	Mammifères (hors chiroptères)	120
7.	Chiroptères	124
8.	Oiseaux	131
9.	Insectes	136
10.	Poissons	139
Partie 3:	Analyse des incidences brutes du projet	147
I-	Rappel des caractéristiques techniques du projet	148
1.	Caractéristiques principales	148
2.	Entrées d'eau	150
3.	Ouvrage de dévalaison	151
4.	Ouvrage de montaison	154
5.	Passe à anguilles	156
6.	Passe à Canoës	158
7.	Passe à Loutres	158
II-	Rappel des travaux prévus	160
1.	Phase 1	162
2.	Phase 2	162
3.	Précisions sur l'emprise de la zone en phase travaux	166
III-	Incidences hydrauliques du projet	166
1.	Incidences sur le régime hydraulique (débit, vitesses, hauteur d'eau...)	167
2.	Incidences sur la transition sédimentaire	175
3.	Incidences sur la qualité de l'eau et les cycles hydrobiologiques	176
4.	Stabilité des berges	178
IV-	Méthode d'analyse des incidences sur les habitats, la flore et la faune	178
V-	Incidences brutes sur les habitats naturels et la flore	179
VI-	Incidences brutes sur la faune	182
1.	Incidences brutes sur les amphibiens	182
2.	Incidences brutes sur les reptiles	184
3.	Incidences brutes sur les mammifères (hors chiroptères)	185

4.	Incidences brutes sur les chiroptères _____	187
5.	Incidences brutes sur les oiseaux _____	190
6.	Incidences brutes sur les insectes _____	192
7.	Incidences brutes sur les poissons _____	195
VII-	Analyse des effets cumulés _____	201
Partie 4:	Présentation des mesures d'évitement et de réduction _____	214
I-	Mesures d'évitement des incidences _____	215
1.	Démarche itérative sur la conception du projet _____	215
2.	Mesures d'évitement des incidences liées aux travaux _____	217
3.	Mesures d'évitement des incidences directes ou induites liées au projet _____	218
4.	Mesures d'évitement des incidences liées au fonctionnement de l'usine _____	218
5.	Mesure pour garantir d'éviter toute destruction directe de chiroptères en phase de défrichement _____	219
II-	Mesures de réduction des incidences _____	220
1.	Maintien d'une continuité de la ripisylve _____	220
2.	Mesures de réduction des incidences en phase chantier _____	224
3.	Mesures de réduction des incidences directes ou induites liées au projet _____	230
III-	Synthèse des mesures d'évitement et de réduction _____	231
Partie 5:	Analyse des incidences résiduelles _____	233
I-	Evaluation des incidences résiduelles _____	234
II-	Espèces protégées faisant l'objet d'une demande de dérogation _____	245
Partie 6:	Mesures pour compenser et accompagner le projet _____	250
I-	Mesure de compensation concernant la Loutre : création d'un « îlot à Loutre » _____	251
II-	Mesure de compensation concernant la Vandoise rostree : Création de frayères _____	252
III-	Mesure compensatoire concernant la Vandoise Rostrée : Restauration d'une annexe hydraulique	
	256	
1.	Historique de la démarche _____	256
IV-	Suivi des mesures compensatoires _____	268
1.	Suivi de la Loutre _____	268
2.	Evaluation des zones de frai pour la Vandoise _____	269
3.	Suivi physico-chimique et trophique de l'annexe restaurée de Frontenac _____	270
4.	Suivi des populations piscicoles _____	271
V-	Mesure d'accompagnement : Inventaire et suivi sur les espèces d'odonates patrimoniales du	
	secteur de Toirac _____	272
VI-	Mesure d'accompagnement : Démolition de la partie centrale du seuil de Camboulan _____	278
VII-	Mesure d'accompagnement : Création d'une mare et d'abris pour la petite faune _____	280

1. Création d'une mare _____	280
2. Création d'abris pour la petite faune _____	283
3. Suivi des aménagements pour la petite faune _____	284
Partie 7: Evaluation du coût des mesures « Eviter, réduire, compenser » _____	287
Partie 8 : Conclusion sur la finalité de la dérogation _____	290
I- Conclusion quant à l'état de conservation des espèces concernées par la dérogation _____	291
II- Finalité de la dérogation _____	292
Bibliographie _____	294
Annexes _____	301

Table des Cartes

Carte 1 : Localisation générale du projet	13
Carte 2 : Zonages Natura 2000 autour du projet	35
Carte 3 : Zonages ZNIEFF autour du projet	42
Carte 4 : Localisation des relevés phytosociologiques	75
Carte 5 : Localisation des plaques reptiles	77
Carte 6 : carte méthodologique des relevés chiroptérologiques	84
Carte 7 : Emplacements du piège photographique	92
Carte 8 : Localisation des points d'I.P.A (Indices Ponctuels d'Abondance)	95
Carte 9 : Localisation des zones de prospection pour les frayères à Vandoise	102
Carte 10 : Cartographie des habitats (1/3)	109
Carte 11 : Cartographie des habitats (2/3)	110
Carte 12 : Cartographie des habitats (3/3)	111
Carte 13 : Localisation des observations d'amphibiens	115
Carte 14 : Localisation des observations de reptiles	119
Carte 15 : Localisation des observations de chauves-souris proche des gîtes diurnes	125
Carte 16 : Relevés de profondeurs et courants sur la zone aval du seuil de Frontenac	142
Carte 17 : Frayères à Vandoise potentielles dans la zone aval du seuil de Frontenac	142
Carte 18 : Relevés de profondeurs et courants sur la zone amont du seuil de Toirac	143
Carte 19 : Frayères à Vandoise potentielles dans la zone amont du seuil de Toirac	144
Carte 20 : Localisation précise de l'emprise du projet	149
Carte 21 : Localisation des surfaces d'habitats naturels détruites	181
Carte 22 : Localisation des profils étudiées en aval du seuil de Frontenac	198
Carte 23 : Localisation des surfaces replantées	222

Table des Tableaux

Tableau 1 : Profils de potentiels de réchauffement global des différentes filières de production d'énergie	27
Tableau 2 : Qualité de l'eau à la station de mesure de Saint-Pierre Toirac	47
Tableau 3 : Oiseaux inventoriés dans la bibliographie	54
Tableau 4 : Amphibiens inventoriés dans la bibliographie	58
Tableau 5 : Reptiles inventoriés dans la bibliographie	59
Tableau 6 : Poissons inventoriés dans la bibliographie	59
Tableau 7 : Mammifères (hors chiroptères) inventoriés dans la bibliographie	60
Tableau 8 : Chiroptères inventoriés dans la bibliographie	62
Tableau 9 : Odonates inventoriés dans la bibliographie	62
Tableau 10 : Lépidoptères Rhopalocères inventoriés dans la bibliographie	62
Tableau 11 : Lépidoptères Hétérocères inventoriés dans la bibliographie	64
Tableau 12 : Orthoptères inventoriés dans la bibliographie	66
Tableau 13 : Autres insectes reglementés inventoriés dans la bibliographie	66
Tableau 14 : Flore inventoriée dans la bibliographie	67

Tableau 15 : Dates, auteurs et conditions des inventaires de terrain	72
Tableau 16 : liste d'espèces de chauves-souris et abréviation (selon recouvrement acoustique)	88
Tableau 17 : Liste des espèces de chiroptères par ordre d'émission décroissante, avec leur distance de détection et le coefficient de détectabilité qui en découle selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois (Barataud, 2012)	89
Tableau 18 : Enjeux en lien avec les habitats naturels	112
Tableau 19 : Amphibiens inventoriés lors des prospections	114
Tableau 20 : Enjeux liés aux amphibiens	117
Tableau 21 : Reptiles inventoriés lors des prospections	118
Tableau 22 : Enjeux liés aux reptiles	120
Tableau 23 : Mammifères (hors chiroptères) inventoriés lors des prospections	120
Tableau 24 : Enjeux liés aux mammifères	122
Tableau 25 : Chauves-souris inventoriées lors des prospections	124
Tableau 26 : Oiseaux inventoriés lors des prospections	131
Tableau 27 : Affinités écologiques des espèces d'oiseaux recensées sur la zone d'étude	133
Tableau 28 : Enjeux liés aux oiseaux	135
Tableau 29 : Insectes inventoriés lors des prospections	136
Tableau 30 : Enjeux liés aux insectes	138
Tableau 31 : Poissons inventoriés lors des prospections	139
Tableau 32 : Enjeux liés aux poissons	146
Tableau 33 : Phasage des travaux sur le cours d'eau	161
Tableau 34 : Cotes de l'eau et vitesses moyennes d'écoulement pour chaque profil étudié entre les seuils de Toirac et Frontenac	171
Tableau 35 : Valeurs limites en DOE et DCR fixée par le SDAGE	175
Tableau 36 : Synthèse des mesures d'évitement et de réduction	231
Tableau 37 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour la flore et les habitats naturels	234
Tableau 38 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les amphibiens	235
Tableau 39 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les reptiles	236
Tableau 40 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour la Loutre	237
Tableau 41 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les mammifères terrestres	238
Tableau 42 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les chiroptères	239
Tableau 43 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les oiseaux	240
Tableau 44 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les odonates	241
Tableau 45 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les insectes (hors odonates)	242
Tableau 46 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les poissons de milieux lotiques	243
Tableau 47 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les poissons de milieux lenticques	244
Tableau 48 : Espèces concernées par la demande de dérogation	246
Tableau 49 : Estimation des coûts des mesures préconisées	288

Table des Figures

Figure 1 : Plan de masse de l'aménagement	15
Figure 2 : Cliché du Roland -05 (enregistreur numérique) et D240X (Détecteur à ultrason)	81
Figure 3 : Référentiel EXEN de niveau d'activité pour une nuit mesurée par un Batcorder au sol (en secondes d'activité cumulée/ nuit)	86
Figure 4 : Témoins de présence de la Loutre d'Europe sur la zone d'étude (CINCLE, 2011)	123
Figure 5 : Histogramme des relevés acoustiques nocturnes cumulés sur chaque point fixe	127
Figure 6 : Histogramme des niveaux d'activité moyens par nuit sur chaque point fixe	128
Figure 7 : Rythmes d'activité comparés entre les 3 points de suivi	129
Figure 8 : Débits à la station de mesure de Faycelles en Avril et Mai 2017	145
Figure 9 : Cotes de fil d'eau en aval et en amont du seuil de Toirac restauré	150
Figure 10 : Exemple de prise d'eau Ichtyocompatible	151
Figure 11 : Exemple d'une passe à poissons avec deux sorties hydrauliques	155
Figure 12 : Exemple d'une passe à anguilles	157
Figure 13 : Exemple de passage à canoë à fond lisse	158
Figure 14 : Plan de masse de l'aménagement projeté	159
Figure 15 : Exemple de mise en place de batardeaux en terre	163
Figure 16 : Plan de mise en place des batardeaux en phase 1	164
Figure 17 : Plan de mise en place des batardeaux en phase 2	165
Figure 18 : Exemple des variations de débits mesurées à la station de Faycelles sur un mois	168
Figure 19 : Courbe des débits classés (station de Faycelles sur la période avril-mai)	170
Figure 20 : Localisation des profils étudiés	172
Figure 21 : Profils en long avant et après projet	173
Figure 22 : Cartographie des obstacles à l'écoulement : types d'obstacles	205
Figure 23 : Cartographie des obstacles à l'écoulement : usages des ouvrages	206
Figure 24 : Cartographie des obstacles à l'écoulement : hauteurs de chute des ouvrages	207
Figure 25 : Cartographie des obstacles à l'écoulement : dispositifs de franchissement piscicole	208
Figure 26 : Cartographie des pressions hydrologiques : critère « dérivation »	209
Figure 27 : Cartographie des pressions hydrologiques : critère « éclusées »	210
Figure 28 : Cartographie des pressions hydrologiques : critère « stockage »	211
Figure 29 : Cartographie des pressions hydrologiques : indicateur croisé	212
Figure 30 : Localisation des surfaces replantées (scénario 2)	223
Figure 31 : Balisage de la zone de travaux à réaliser	225
Figure 32 : Localisation de la dalle à galets (mesure compensatoire de récréation de frayères à Vandoise)	255
Figure 33 : Chenal en rive droite de Camboulan et zone de blocs colonisée par les Saules	257
Figure 34 : plan topographique du seuil de Camboulan et zone potentielle de frayère à recréer	258
Figure 35 : Le bief de Frontenac (Bief n°14), ses habitats piscicoles et ses annexes	264
Figure 36 : Zone d'échantillonnage pour le suivi des populations de Vandoise, Loutre, et odonates	277
Figure 37 : Localisation de l'intervention sur le seuil de Camboulan	279
Figure 38 : libellule femelle de <i>Sympétrum sanguin</i> (© Audrey Poujol, Rural Concept)	283
Figure 39 : Un simple tas de pierre peut constituer un abri, site de ponte ou d'hibernation efficace pour de nombreuses espèces	284

Figure 40 : Localisation de la mare d'accompagnement et des abris pour la petite faune _____ 286

Partie 1: Présentation du projet

I- PRESENTATION DU DEMANDEUR

Le projet est porté par la SARL PRODELEC ONE, société familiale au capital de 152400 € dont les statuts ont été déposés en décembre 2002 et immatriculée au RCS de Chalons en Champagne sous le N°444854814. Le siège social est 18 rue Hubert Boulez 51240 CHEPY. L'objet social de la société est la production et la vente d'énergie électrique, l'étude, la recherche, la conception et le développement de tous moyens utiles à cette activité ainsi que la propriété ou la location de tous immeubles ou de toutes exploitations utiles à cette activité. Les associés sont : M. Philippe Ameloot (gérant), Mme Catherine Ameloot, M. Roger Woïrhaye et Mme Annie Claude Woïrhaye. La société a exploité la centrale hydroélectrique du moulin de la ville à Pernes-les-fontaines dans le Vaucluse. Depuis elle s'est consacrée à l'aboutissement du présent projet de construction de la centrale hydroélectrique de Toirac-Ambeyrac.

II- PRESENTATION DU PROJET

1. Présentation générale et localisation



Le présent projet de la société PRODELEC ONE vise la réhabilitation du seuil existant mais dégradé de Toirac à sa cote d'origine et la réalisation en rive gauche d'un aménagement hydroélectrique afin de produire de l'énergie électrique.

Le projet de chute hydroélectrique se situe en rive gauche du Lot, au niveau du barrage existant de Toirac, sur la commune d'Ambeyrac (12). A ce même niveau, en rive droite, sur la commune de Larroque-Toirac (46), se trouve l'écluse existante de Toirac. Ces ouvrages sont situés à environ 15 km à l'est de Cajarc et 18 km au sud-ouest de Figeac.

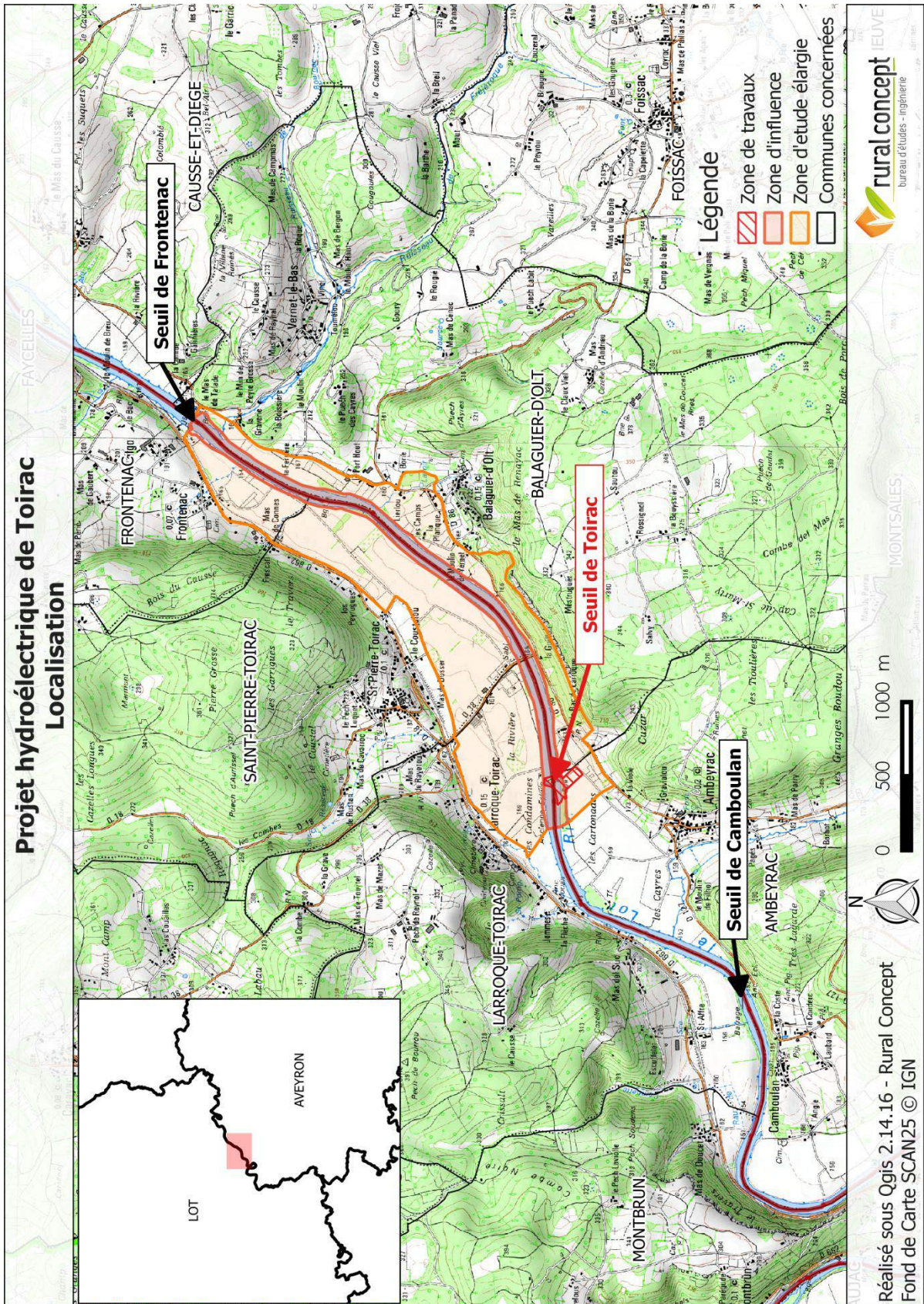
L'accès à l'usine se fera par la rive gauche à partir de la route départementale 86 qui relie le village d'Ambeyrac à la route départementale 922, axe Villefranche de Rouergue – Figeac. Et de là par le chemin communal n°6.

2. Zones d'étude

Plusieurs zones d'études sont définies sur la cartographie suivante :

-  la zone d'aménagement correspond au secteur où seront réalisés les travaux,
-  la zone d'influence prend en compte le Lot et ses berges sur environ 400m en aval du projet et sur le tronçon amont jusqu'à la chaussée de Frontenac, la zone d'étude élargie s'étale sur le fond de vallée de part et d'autre de la zone d'influence.

Carte 1 : Localisation générale du projet



3. Travaux programmés

Le projet prévoit les travaux suivants :

- ✔ la restauration du seuil existant de Toirac à sa cote d'origine, à savoir 154,20 m NGF avec :
- ✔ la mise en place d'un ouvrage de dévalaison,
- ✔ la mise en place d'un ouvrage de montaison (passe à poissons),
- ✔ la mise en place d'une passe à anguilles,
- ✔ la mise en place d'une passe à canoës,
- ✔ l'aménagement d'un radier,
- ✔ la construction d'un aménagement hydroélectrique (usine) sur berge en rive gauche nécessitant le défrichage d'environ 180 m de berge.

4. Caractéristiques techniques du projet

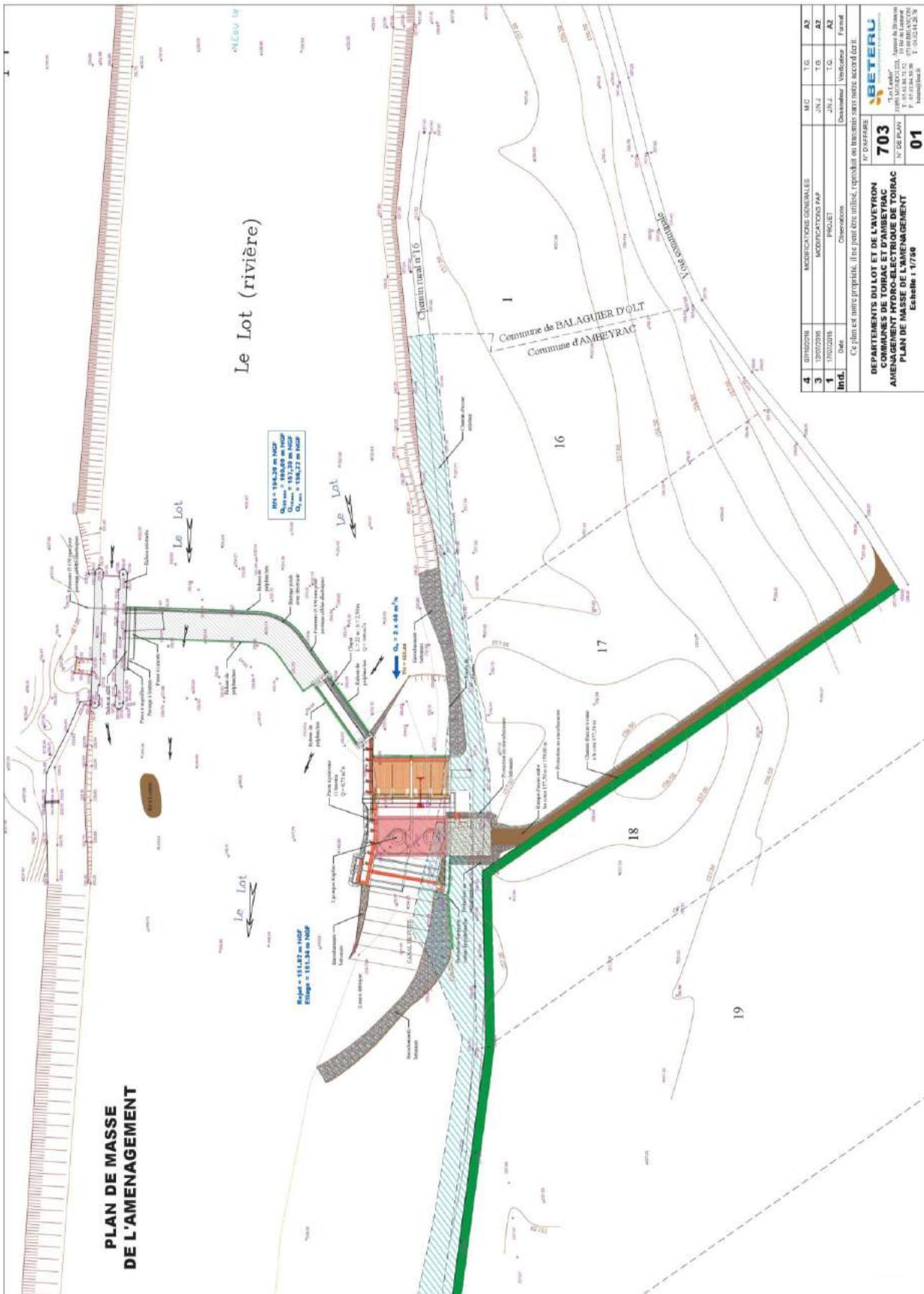
Les caractéristiques principales du projet tel que proposé dans le rapport, sont les suivantes :

- ✔ Cote de retenue normale : 154,20 mNGF
- ✔ Cote du seuil déversant : 154,12 mNGF
- ✔ Débit maximal dérivé : 80 m³/s
- ✔ Débit réservé : 12 m³/s
- ✔ Surverse 2,70 m³/s (8 cm de lame d'eau sur le clapet)
- ✔ Dévalaison : 1,65 m³/s
- ✔ Passe à poissons + attrait + passe à anguille + passe à canoës = 2,75 m³/s
- ✔ Le reste, 4,90 m³/s serait turbiné
- ✔ Équipement : 2 groupes Kaplan de 830 kW turbinant 40 m³/s sous 2,33 m

Le seuil sera équipé d'un clapet mobile évacuateur de crue, de 22 mètres, arasé à la côte d'origine.

Un plan de masse du projet est affiché page suivante pour faciliter la compréhension des ouvrages projetés. Les plans relatifs au projet peuvent être retrouvés en annexes.

Figure 1 : Plan de masse de l'aménagement



5. Historique de la démarche

La société PRODELEC ONE a déposé un premier dossier de demande d'autorisation le 4 mai 2007 concernant la restauration du barrage de Toirac à sa cote d'origine et la réalisation en rive gauche d'un aménagement hydroélectrique permettant la production d'énergie électrique. Différents avis techniques sur ce projet se sont succédés. Ainsi, l'autorité environnementale (2013) et l'AFB (ex-ONEMA ; 2007, 2009, 2012, 2013, 2014, 2016) ont souligné une analyse de l'état initial déficitaire et le besoin d'une étude plus poussée. Ainsi, une meilleure analyse des impacts sur les différentes espèces protégées (odonates, coléoptères saproxyliques, Loutre, etc.) était donc nécessaire, ainsi qu'une présentation de mesures « ERC » (Eviter, Réduire, Compenser). Plus particulièrement, il subsistait un flou quant aux habitats de frayère à Vandoise rostrée (*Leuciscus leuciscus*), à la fois au niveau des surfaces actuelles de frayères, de l'impact des aménagements sur ces dernières, et des potentialités de restauration/compensation dans le cas où les impacts ne pourraient être évités (peu de potentialités dans le secteur).

Une reprise de l'état initial était donc nécessaire pour repartir sur des bases saines et renforcer les points manquants des précédentes études.

Pour ce faire, la société PRODELEC ONE s'est rapprochée du service Biodiversité et ressources naturelles de la DREAL en avril 2016, qui lui a conseillé de faire réaliser une demande de dérogation pour la destruction d'espèces protégées par un bureau d'études spécialisé en milieux naturels – faune – flore.

Pour ce qui est de la continuité sédimentaire et de la circulation piscicole, l'AFB (ex-ONEMA) a émis un avis favorable sous réserve de certains redimensionnements de l'ouvrage, en particulier au niveau des passages à faune.

6. Finalité de l'étude

Le présent rapport constitue la **demande dérogatoire pour la destruction d'espèces protégées** en lien avec ce projet. Il comprend **une mise à jour de l'état des lieux initial synthétisant les résultats des différentes études** et compléments d'études réalisés précédemment dans le cadre du projet, complétés par des inventaires de terrain et recherches bibliographiques réalisés par Rural Concept en 2017. Une **évaluation précise des impacts du projet sur la faune, la flore et les milieux naturels** et des **mesures « Eviter, Réduire, Compenser »** à adopter a été réalisée sur la base de cet état initial actualisé et figure dans ce rapport.

III- PRESENTATION DE L'EQUIPE PROJET

La société PRODELEC ONE a ainsi fait appel à Rural Concept (bureau d'études en environnement) et HYDRO-M (bureau d'ingénierie hydraulique) pour évaluer les impacts du projet sur la Vandoise et les autres espèces protégées et réaliser la présente demande de dérogation pour la destruction d'espèces protégées. Rural Concept a également fait appel au bureau d'études EXEN pour l'expertise concernant les chiroptères.

1. Maitrise d'œuvre volet environnemental : Rural Concept

✧ Présentation du bureau d'études

Rural Concept est une filiale de l'Adasea.d'OC, constituée le 1^{er} octobre 2009, sous la forme juridique d'une SAS : Société à Actions Simplifiées.

Le siège social est situé 5 boulevard du 122^e RI, Carrefour de l'Agriculture, 12000 Rodez.

L'objet de Rural Concept, défini par les statuts est le suivant :

- ✔ Mise en œuvre des politiques rurales en faveur des agriculteurs et des porteurs de projet ruraux ;
- ✔ Toutes activités agro-environnementales en développement, études, ingénierie et conseils.

Rural Concept est un Bureau d'études – Ingénierie – Conseils spécialisé dans les champs d'expertises environnementales.

Ainsi, l'Adasea.d'Oc a transféré dans sa filiale Rural Concept, ses missions en lien avec le développement durable en milieu rural. Rural Concept s'attache plus particulièrement à la protection de l'environnement par la conduite de diagnostics agricoles et environnementaux, d'expertises naturalistes, d'élaboration et de mise en œuvre de programmes en faveur des territoires ruraux, d'opérations de valorisation et de promotion des espaces naturels pour les communes et collectivités, de démarches de sensibilisation et d'éducation à l'environnement.

✧ Equipe projet

(Voir cv pages suivantes)

Audrey Poujol : Naturaliste-Ecologue Chargée de mission environnement (Rural Concept)

Audrey Poujol a réalisé les inventaires entomologiques.



Audrey Poujol

**Chargée de mission
Environnement, naturaliste**

Mail : audrey.poujol@adasea.net
Tél. 05 65 73 76 84
Antenne Aveyron



Nos champs d'expertises
Diagnostic & Expertises
Ingénierie administrative
Ingénierie financière
Diagnostic territorial
Economie rurale
Cartographie
Animation

Nos domaines d'activité
Développement local
Animation territoriale
Environnement
Agriculture
Foncier

Président
Henri Bonnaud

Directrice
Fabienne Sigaud

**Siège social
Antenne Aveyron
à Rodez**
5C, Boulevard 122^{ème} R.I.
12 023 RODEZ Cedex 9

**Antenne Lot
à Cahors**
430, Avenue Jean-Jaurès
CS 60199
46 004 CAHORS Cedex 9

Tél.
05 65 20 39 30
Email.
rural.concept@adasea.net

Web.
www.rural-concept.fr



Expertises / Diagnostics

- Chargée de mission naturaliste à Rural Concept/adasea.d'Oc depuis mars 2013.
- Prospections entomologiques, saisie de données et détermination d'individus collectés pour le Parc Naturel Régional du Haut Languedoc (34 et 81) et les ENS du Gard (30). Recherches plus spécifiques sur les espèces patrimoniales et protégées au niveau national. Office Pour les Insectes et leur Environnement - juin à décembre 2012.
- Référencement bibliographique pour l'atlas de papillons et zygènes de Midi-Pyrénées. Conservatoire des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées, de février à mai 2012.
- Synthèse bibliographique - Déplacements de populations d'Amphibiens dans le cadre d'aménagement - Le cas du Sonneur à ventre jaune, mai 2012.
- Etude et inventaire des rhopalocères des tourbières aveyronnaises. LPO Aveyron, avril à septembre 2011.
- La Diane (*Zerynthia polyxena*) et ses habitats dans le sud-est aveyronnais (12) : répartition, caractérisation des habitats et enjeux de conservation, avril à juin 2010.

Animation / Communication

- Animation de site Natura 2000 ('Causse Comtal', 'Vieux arbres de l'Aveyron', 'Etangs du Ségala') et participation à l'animation des sites 'Tourbières du Lévêzou', 'Vallée du Vieur', etc.
- Animation terrain CATZH pour des écoles ou lycée agricole et COLLEGI'ENS pour le Conseil Départemental de l'Aveyron, de 2013 à aujourd'hui
- Réalisation d'enquêtes pour des associations entomologiques (Groupe des Invertébrés de Midi-Pyrénées (Gimp), Groupe d'Information et de Recherche et d'Animation sur les Zygènes (GIRAZ)).
- Sorties pédagogiques, mise en place et suivi d'un outil pour la détermination de photos de papillons, réalisation de fiche espèces, de plaquettes de sensibilisation, d'articles, etc.
- Intervention lors des 4e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées à Albi.

Compétences

- Entomologie : Connaissances sur divers groupes d'études : Lépidoptères Rhopalocères (imago, chenilles), Odonates (adultes, exuvies) Orthoptères (imago), sur la détermination et l'écologie des espèces ; détermination au genitalia pour les groupes difficiles
- Cartographie : Qgis
- Bureautique : maîtrise de la suite Office, des outils internet
- Bibliographie : utilisation d'EndNote et Zotero



Pack Office
Cartographie
PAO



Environnement
Agricole
Foncier



Formation

- Formation Orthoptères (Ensifera, Caelifera), de l'Office Pour les Insectes et leur Environnement – Niveau 1 et 2
- Formation Coléoptères saproxyliques de l'OPIE
- Formation TVB de l'INSAT à Montpellier
- 2012 : Master Ecologie à l'Université III de Toulouse. Option cartographie, entomologie, biologie de la conservation.
- 2009 : Licence professionnelle à l'IUT d'Aurillac (15) « Expertise agro-environnementale et conduite de projets », mention assez bien.
- 2008 : BTSA Gestion et Protection de la Nature, mention assez bien.

CURICULLUM VITAE 2017

Lucas Biais : Naturaliste-Ecologue Chargée de mission environnement (Rural Concept).

Lucas Biais a participé aux inventaires faune et flore du projet, il a également assuré le suivi des pièges photos, plaques reptiles, les mesures hydrologiques relatives aux frayères de Vandoise ainsi que la rédaction du rapport.



Nos champs d'expertises

Diagnostic & Expertises
Ingénierie administrative
Ingénierie financière
Diagnostic territorial
Economie rurale
Cartographie
Animation

Nos domaines d'activité

Développement local
Animation territoriale
Environnement
Agriculture
Foncier

Président

Henri Bonnaud

Directrice

Fabienne Sigaud

Siège social Antenne Aveyron à Rodez

5C, Boulevard 122^{ème} R.I.
12 023 RODEZ Cedex 9

Antenne Lot à Cahors

430, Avenue Jean-Jaurès
CS 60199
46 004 CAHORS Cedex 9

Tél.

05 65 20 39 30

Email.

rural.concept@adasea.net

Web.

www.rural-concept.fr

Lucas Biais

Chargée de mission Environnement, naturaliste

Mail : lucas.biais@adasea.net
Tél. 05 65 73 76 77
Antenne Aveyron



Missions & Expériences professionnelles

Expertises / Diagnostics

- Expertises et diagnostics agricoles, environnementaux et naturalistes
- Inventaires faune, flore et habitats
- Caractérisation de zones humides dans le cadre de la Cellule d'Assistance Technique en faveur des Zones Humides
- Réalisation de diagnostics éco-pastoraux

Animation / Communication

- Animation nature auprès de groupes scolaires
- Mise en œuvre de mesures agri – environnementales sur les territoires à enjeux environnementaux (Natura 2000, PAT...)

Compétences

Connaissance du fonctionnement des politiques publiques et dispositifs environnementaux (Natura 2000, Trame Verte et Bleue...)

Connaissance du droit de l'environnement

Echantillonnage, suivi observation et capture des espèces faunistiques (oiseaux, amphibiens, reptiles, odonates, papillons)

Maîtrise des relevés phytosociologiques, identification et cartographie d'habitats

Connaissance des pratiques de gestion et restauration des milieux naturels

Bureautique : maîtrise de la suite Open office et Microsoft office

Cartographie : ArcGis, QGIS

Bio-statistiques : Analyses univariées et multivariées (logiciel R)

Langues : anglais (bilingue), espagnol (courant)



Pack Office
Cartographie
PAO



Environnement
Agricole
Foncier



Formation

- Master 2 « Patrimoine Naturel et Biodiversité » - Université Rennes 1
- Licence « Biologie des organismes » - UFR Sciences et Techniques de la Côte Basque

CURICULUM VITAE 2017

Marion Boutin : Ecologie Chargée de mission environnement (Rural Concept).

Marion Boutin a participé aux inventaires faune et flore du projet, et a également assuré le suivi des pièges photos, plaques reptiles, les mesures hydrologiques relatives aux frayères de Vandoise, ainsi que la rédaction du rapport.



bureau d'études - ingénierie



au cœur des territoires

Marion Boutin

**Chargée de mission
Environnement, écologie**

Mail : marion.boutin@adasea.net
Tél. 05 65 73 76 83
Antenne Aveyron



Nos champs d'expertises
Diagnostic & Expertises
Ingénierie administrative
Ingénierie financière
Diagnostic territorial
Economie rurale
Cartographie
Animation

Nos domaines d'activité
Développement local
Animation territoriale
Environnement
Agriculture
Foncier

Président
Henri Bonnaud

Directrice
Fabienne Sigaud

Siège social
Antenne Aveyron
à Rodez
5C, Boulevard 122^{ème} R.I.
12 023 RODEZ Cedex 9

Antenne Lot
à Cahors
430, Avenue Jean-Jaurès
CS 60199
46 004 CAHORS Cedex 9

Tél.
05 65 20 39 30
Email.
rural.concept@adasea.net

Web.
www.rural-concept.fr

Missions & Expériences professionnelles

Expertises / Animation

- Relevés botaniques et phytosociologiques
- Inventaire et caractérisation de zones humides
- Méthodologie d'inventaire des mares
- Animation de sites Natura 2000

Compétences

- Ecologie : fonctionnement des milieux et impacts des activités humaines
- Naturaliste : botanique – phytosociologie, lichénologie
- Animations de sensibilisation à l'environnement pour tous publics
- Conception et mise en œuvre de protocoles d'inventaires, suivis et expérimentations
- Traitement de données : R, Canoco, Juice
- Cartographie : Qgis
- Bureautique: Word, Excel, Access, Power Point
- Bibliographie: Mendeley, Zotero
- Langue : anglais (maîtrisé), espagnol (lu)



Pack Office
Cartographie
PAO



Environnement
Agricole
Foncier

Formation

- Doctorat en Ecologie, biodiversité et évolution – Université Paul Sabatier Toulouse III
- Master en Fonctionnement et Modélisation des Ecosystèmes Terrestres – Université Bordeaux I
- Licence en Biologie des Organismes – Université Bordeaux



CURICULLUM VITAE 2017

Nicolas Cayssiols : Naturaliste Chef de projet Environnement (Rural Concept jusqu'à 2017).

Nicolas Cayssiols a participé aux inventaires faune du projet et aux mesures hydrologiques relatives aux frayères de Vandoise.



Nicolas CAYSSIOLS

**Naturaliste,
Chef de service,
Chef de projet Environnement et Paysage**

Curriculum Vitae

Rural Concept

Nos champs d'expertise

Etudes environnementales,
Inventaire faune / flore,
Gestion et restauration de milieux naturels,
Diagnostic agro-pastoraux,
Accompagnement des agriculteurs,
Cartographie,
Diagnostics de territoires,
Animation.

Nos domaines d'activité

Aménagement du territoire
Développement rural
Environnement

Président
Henri Bonnaud



ADASEA
Maison de l'Agriculture,
Carrefour de l'Agriculture,
12026 RODEZ CEDEX 09

☎ 05 65 73 76 76
Fax : 05 65 68 28 27

Mail : a012@cnasea.fr
www.adasea12.net

1 - Missions

- **Expertise - Diagnostic**
Plus de 15 ans d'expérience
 - Expertises naturalistes.
 - Inventaires faune (mammifères dont chiroptères et micro mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens).
 - Inventaire flore et phytosociologie.
 - Suivi et gestion de sites naturels.
 - Elaboration de plans de gestion et de restauration.
 - Réalisation de diagnostics éco-pastoraux.
 - Elaboration de trames verte et bleue.
 - Elaboration de programme de gestion cynégétique,
 - Accompagnement technique/conseil aux agriculteurs : pastoralisme et gestion conservatoire des milieux naturels.
 - Réalisation d'études préalables, d'études d'impact et d'études d'incidence, de documents de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées.
 - Réalisation d'études paysagères.
 - Définitions de mesures ERC.
- **Animation / enseignement / formation**
 - Animation de documents d'objectifs Natura 2000 : concertation, sensibilisation, communication.
 - Intervenant pour le Centre Universitaire de formation et de Recherche Jean-François CHAMPOLLION d'Albi et l'Université de Toulouse le Mirail.

2 - Compétences

- Agri-environnement : gestion durable des milieux pastoraux.
- Animation et coordination de projets.
- Naturaliste confirmé : botanique – phytosociologie, herpétologie, ornithologie, mammalogie dont chiroptères, biogéographie.
- Informatique : Word, Excel, Access, Power Point.
- PAO : Photoshop, Illustrator.
- Cartographie : ArcView, QGIS.
- Langue : anglais (maîtrisé),

3 - Formation

DEA « Géographie, Environnement et Paysage », Université-de-Toulouse-le-Mirail.

Sylvie Maurel : Cartographe (Rural Concept). Sylvie Maurel a réalisé les cartographies du présent rapport.



Sylvie Maurel

Cartographe

Mail : sylvie.maurel@adasea.net
Tél. 05 65 73 76 91
Antenne Aveyron



Nos champs d'expertises
Diagnostic & Expertises
Ingénierie administrative
Ingénierie financière
Diagnostic territorial
Economie rurale
Cartographie
Animation

Nos domaines d'activité
Développement local
Animation territoriale
Environnement
Agriculture
Foncier

Président
Henri Bonnaud

Directrice
Fabienne Sigaud

Siège social
Antenne Aveyron
à Rodez
5C, Boulevard 122^{ème} R.I.
12 023 RODEZ Cedex 9

Antenne Lot
à Cahors
430, Avenue Jean-Jaurès
CS 60199
46 004 CAHORS Cedex 9

Tél.
05 65 20 39 30
Email.
rural.concept@adasea.net

Web.
www.rural-concept.fr

Missions & Expériences professionnelles

Missions

- Réalisation d'atlas d'exploitations, de plan d'épandage et de digitalisations diverses pour les communes ou exploitations agricoles
- Conseil auprès des élus pour la mise en valeur de leur commune
- Réalisation de rédactionnel et conception graphique de supports dans les domaines de la communication et de signalisation
- Responsable de la mise en place des dossiers TELEPAC auprès des agriculteurs

Exemple de réalisation

- Mise en forme des bulletins Natura 2000
- Carte communale des activités touristiques et culturelles
- Carte des sociétés de chasse, ACCA
- Cartographie des entreprises rurales à transmettre sur le PNR Grands Causses
- Cartographies pour conduite d'étude environnementale préalable au remembrement
- Atlas des zones humides et tourbières
- Cartes thématiques pour la réalisation de DOCOB - Natura 2000 et pour les Plans d'Actions Territoriaux
- Elaboration des listes des parcelles cadastrales dans le cadre de l'exonération de la taxe sur le foncier non bâti
- Panneaux pédagogiques du poste d'observation de la faune sauvage de la retenue de la Gourde
- Expositions mobiles pour les exploitations du réseau « La Pastourelle »
- Panneaux d'entrée et panneaux d'interprétation du sentier de découverte de la tourbière des Fous à Arvieu

Compétences

- Informatique : Word, Excel, Power Point
- SIG : ArcMap 10
- PAO : Photoshop, Illustrator, InDesign



Pack Office
Cartographie
PAO



Environnement
Agricole
Foncier



Formation

- Formation du logiciel SIG ArcView 9.3
- Formation « démarche commerciale auprès de collectivités territoriales » : mise en place de la procédure et des outils de communication
- Formation PAO « Adobe illustrator CS4 »

CURICULUM VITAE 2017

2. Appui technique aux inventaires chiroptères : EXEN

▣ Présentation du bureau d'études

EXEN est un bureau d'étude d'écologues spécialisés depuis 2003 dans les rapports entre le développement des énergies renouvelables et la faune sauvage. Historiquement ciblés sur l'éolien, il a développé ses compétences vers la faune volante la plus concernée par les risques éoliens, c'est-à-dire les oiseaux et les chiroptères, et avec une spécialisation particulière pour ce deuxième taxon. A l'échelle internationale, les compétences d'EXEN sont aussi reconnues au travers d'un partenariat quotidien avec des homologues Franco - Allemands du bureau d'étude KJM Conseil. Le partenariat permet les avantages :

- d'une mise en commun des expériences, des références bibliographiques, de techniques et matériels, des réseaux de partenaires réciproques,
- d'une ouverture d'esprit sur le choix de la méthodologie de suivi la plus pertinente,
- d'un regard croisé aussi bien pour une appréciation objective des enjeux que pour des propositions de mesures pertinentes.

Plus largement, les interventions d'EXEN s'inscrivent dans une volonté de professionnalisation des expertises naturalistes et notamment chiroptérologiques. Elles visent ainsi une approche à la fois :

- globale (regard croisé, mutualisation des connaissances...)
- objective (raisonnement scientifique, usage de références et démonstrations chiffrées)
- désengagée (indépendance, notamment vis-à-vis des associations naturalistes)
- professionnelle (méthodes et outils d'ingénierie efficaces et innovants, proximité, réactivité, , SIG, rapport qualité prix ...)

Elles s'inscrivent aussi dans le respect des règles déontologiques de la profession, et notamment du Code déontologique élaboré par l'Association Française des Ingénieurs Écologues (A.F.I.E.).

L'équipe est constituée de 8 ingénieurs écologues et 3 techniciens écologues. Si les parcours de formation et les spécialités sont très diversifiés au sein de l'équipe, chacun des membres intervient sur chaque projet et participe à la plupart des étapes des études entre les consultations naturalistes, les investigations de terrain, le traitement des données et la rédaction des rapports. L'équipe est formée et équipée aux techniques de travail en hauteur (avec 2 binômes de chiroptérologues cordistes plus spécifiques). Chaque membre est également Sauveteur Secouriste du Travail (SST).

✧ Equipe projet

Yannick BEUCHER



Ing. Ecologie, ornithologue / chiroptérologue / cordiste.

Fondateur-gérant. 15 ans d'expérience.

- **Profil** : Ing. Agronome VetAgro Sup. en 1996, option « Environnement et territoires », Maîtrise d'Ecologie (Université d'Aix Marseille II, 1995),
- **Expérience avant EXEN** :
 - Ingénieur Eau / Environnement Chambre d'Agriculture 64 (1999-2001)
 - Ingénieur Environnement-agriculture. Bureau d'étude GAUDRIOT (2001-2003)
- **Fonctions chez EXEN** : Gestion du personnel, relations commerciales, gestion comptable, contrôle des productions, méthodes, communication, co-coordonateur du Groupe Technique Eolien de la SFEPM.
- **Spécialités naturalistes** : oiseaux, chauves-souris.
- **Formations professionnelles** :
 - Niveau 1 bioacoustique des chauves-souris (ATEN , formé par M. Barataud, Y. Tupinier , 2007) ,
 - Niveau 2 bioacoustique des chauves-souris (CPIE Pays d'Azay) (formé par T. Disca, 2012).
 - Apprenti capture chiroptères : formation théorique GCMP 2014, en cours de pratique.
 - Evolution et travail en hauteur, (CCI Aveyron 2009, recyclages 2013 et 2017),
 - Vérificateur équipement EPI, (Hauteur et Sécurité 2013),
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2013, recyclage 2015).

Fanny BONNET



Ing. Écologie -chiroptérologue et ornithologue

Chargée d'études. 5 ans d'expérience.

- **Profil** : Master professionnel Écologie et Éthologie. Université Jean Monnet, Saint-Etienne
- **Expérience avant EXEN** :
 - 2015-16 : Assistante de recherche chiroptérologue. Sarapiquí, Costa Rica. Institut d'écologie évolutive. Université d'Ulm (All.).
 - 2014-15 : Assistante de recherche chiroptérologue. Barro Colorado nature, Panama. Université d'Ulm (All.) et Smithsonian Tropical Research Institut (Panama).
- 2013 : service civique animation Natura 2000. Syndicat mixte des caps d'Erquy Frehel, Plévenon, Bretagne.
- **Fonctions chez EXEN** :
 - Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes** : chiroptères (acoustique, capture), oiseaux, herpétofaune
- **Formations professionnelles** :
 - Capture chiroptères : forte expérience de milliers de captures au Costa Rica et Panama.
 - Niveau 2 de bioacoustique des chauves-souris prévu en 2017.
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron prévu 2017)

Aurélié LANGLOIS



Ing. Écologie, chiroptérologue / ornithologue, biostatisticienne.

Chargée d'études. 2 ans d'expérience.

- **Profil** : Master II Gestion de la Biodiversité (Université P. Sabatier, Toulouse, 2016)., Master 1 Ecologie. Toulouse (2015).
- **Expérience avant EXEN** :
 - 2015 : stage au CEN de Midi-Pyrénées, Toulouse (31) – plan de gestion des chiroptères.
- **Fonctions chez EXEN** : chargée d'études biostatistiques et écologiques
- **Spécialités naturalistes** : chiroptères, avifaune
- **Formations professionnelles** :
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2017),
 - Formation interne EXEN : stage de fin d'étude : étude biostatistique sur l'écologie comportementale des vols de chauves-souris en plein ciel.
 - Apprentie capture chiroptères : formation théorique GCMP 2016.

3. Expertise hydraulique

HYDRO-M est un bureau d'études né en 1976 et spécialisé dans les domaines de la petite et moyenne hydroélectricité, de l'hydraulique, du franchissement piscicole et des énergies renouvelables (éolien et solaire). HYDRO-M accompagne les Maîtres d'Ouvrages publics et privés de la conception à la réalisation de leurs projets et propose des missions d'expertises techniques, d'études environnementales, d'Assistance à la Maitrise d'Ouvrage et de Maitrise d'Œuvre de projets. HYDRO-M intervient en France, en Afrique, en Asie et en Amérique du Sud.

Historiquement spécialisé dans le domaine de l'hydroélectricité, HYDRO-M a progressivement étendu son champ de compétences à tous les domaines connexes liés à l'eau et aux énergies renouvelables. En 40 ans de services, nous avons exécuté plus de 3000 prestations de conseils, études, d'Assistances à Maitrise d'Ouvrage, de maitrises d'œuvres et d'expertises notamment dans les domaines des :

- ✔ Accompagnement administratif aux autorisations
- ✔ Conception de centrales hydroélectriques
- ✔ Suivis de chantiers en petite hydroélectricité
- ✔ Expertises hydrauliques, hydrologiques & sédimentaire
- ✔ Etudes d'impacts de projets d'énergies renouvelables
- ✔ Franchissement piscicoles & de la continuité écologique

Chaque technicien, ingénieur et expert d' HYDRO-M est spécialisé dans un domaine de l'énergie, de l'eau ou de l'environnement. Le savoir-faire d' HYDRO-M en conception de projets, d'ouvrages et d'aménagements s'appuie sur une solide connaissance technique du terrain, du calcul et de la modélisation. En parallèle de son activité hydroélectrique et de franchissement piscicole, HYDRO-M (et ses partenaires) a développé une capacité d'expertise de pointe et des compétences transversales en matière d'études : hydrologique de bassins versants, hydraulique appliquée, de génie-civil hydraulique (seuils, canaux d'amenée, digues, barrages, etc.), de dimensionnement de conduites forcées, d'arasement et d'effacement de seuils, de transport solide et de mise en transparence de seuils vis-à-vis du transport solide.

IV- JUSTIFICATION DE L'INTERET PUBLIC MAJEUR DU PROJET

La filière hydroélectricité représente en France la deuxième source de production électrique (après le nucléaire) et la première source d'électricité renouvelable, et fait aujourd'hui partie intégrante des politiques publiques fondamentales menées par le ministère du développement durable.

En effet, on peut citer la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV, publiée au Journal Officiel du 18 août 2015), suite logique aux engagements de la France lors du sommet de la COP21. Cette loi, ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent, visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement, ainsi que de renforcer son indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif. Cette loi fixe notamment pour objectifs de:

- 🌱 Réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire est précisée dans les budgets carbone
- 🌱 Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030
- 🌱 Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012
- 🌱 Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030

Ce projet vient également répondre en faveur de politiques communautaires, notamment la Directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables et modifiant puis abrogeant les directives 2001/77/CE et 2003/30/CE,

L'aménagement prévu s'inscrit donc bien dans une démarche de développement durable promue par la politique énergétique nationale, en proposant la production d'une énergie d'origine **renouvelable. Sur la base d'une production annuelle moyenne de 4 900 000 kWh et avec une consommation moyenne de 6 762 kWh par famille, le projet serait en mesure d'alimenter 724 foyers soit environ 1 700 habitants.**

Tableau 1 : Profils de potentiels de réchauffement global des différentes filières de production d'énergie

Filières	grammes en équivalent CO2/kWh
Nucléaire	4
Charbon (250 MW - sans désulfurisation)	999
Fioul	1434
Hydraulique (pompage)	138
Hydraulique (fil de l'eau)	6
Hydraulique (retenue)	6
Diesels	907
Centrale à cycle combiné gaz	486
Éolien	11

Comme le montre le tableau ci-dessus, un tel type de projet permet une production d'énergie présentant un potentiel de réchauffement global très faible : pour une production d'un kW par heure, elle libère par exemple 166 fois moins d'équivalents CO2 dans l'atmosphère qu'une centrale au charbon. Par rapport à une centrale au fioul, on peut calculer une économie de : $(1434-6) \times 4\,900\,000 = 7 \times 10^9$ grammes équivalent CO2, soit 7 109 tonnes équivalent CO2 (TEP), par rapport aux 569 TEP issues de la production du projet de centrale au fil de l'eau.

Ainsi, ce projet, en développant les énergies renouvelables dans le respect des milieux et des paysages, s'inscrit directement dans les politiques énergétiques nationale et communautaire, la promotion de la mise en place d'ouvrages peu producteurs de GES (centrales au fil de l'eau, projets éoliens...) étant essentielle pour le bon accomplissement des objectifs de ces politiques.

Il convient également de préciser que la construction d'une centrale hydroélectrique, mais aussi son exploitation, permettent de créer puis maintenir des emplois locaux, non délocalisables. D'une part, les investissements liés à la construction de centrales vont pouvoir comporter jusqu'à 60 % de travaux de génie civil directement exécutés sur site. D'autre part l'aménagement prévoit la création d'un emploi permanent de gardien, pour assurer l'entretien courant de l'ouvrage, qui habitera dans le secteur.

Qui plus est, la production décentralisée de l'hydroélectricité contribue à une appropriation de l'énergie à l'échelle des territoires : l'ouvrage représente alors une contribution financière significative pour la collectivité dans son ensemble, **par le biais des taxes, redevances et impôts locaux**. Plus précisément, la taxe professionnelle, qui a été récemment remplacée par la CET (Contribution économique Territoriale), comprend :

- 🌱 la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) qui est fonction du chiffre d'affaires de l'entreprise
- 🌱 la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE) dont le taux est proportionnel au chiffre d'affaire du redevable

Cette Contribution Économique Locale, dont les taux sont donc définis localement, sera répartie à Ambeyrac ainsi qu'aux autres communes de la communauté de commune.

Notons également que le projet permet la conservation de l'écluse existante en rive droite ce qui facilitera le projet de remise en navigation de ce tronçon du Lot (actuellement à l'étude) et à long terme apportera certainement de nouvelles retombées économiques, cette fois-ci liées aux domaines du tourisme et de l'industrie. Les associations locales de loisirs pourront bénéficier de l'ouvrage de passe à canoës, prévu par le projet, pour le développement de cette activité sur ce tronçon.

Enfin, toujours dans une démarche de développement durable, nous soulignons qu'il est prévu l'enlèvement et l'évacuation des déchets flottants dans la gestion courante de l'ouvrage, ce qui constitue un atout non négligeable pour l'environnement de par à l'assainissement des eaux du Lot.

V- ABSENCE DE SOLUTIONS ALTERNATIVES SATISFAISANTES

Démarche ayant conduit au choix de l'aménagement sur le site de Toirac

Le choix du site de Toirac pour l'aménagement d'une microcentrale hydroélectrique résulte d'une longue recherche et visite de sites « libres » disponibles et/ou existants (déjà équipés) à travers toute la région. Nous pouvons par exemple citer les sites suivants :

- ✔ Moulin de Millau sur le Tarn, non équipé,
- ✔ Usine hydroélectrique de Cantagrel à Najac sur le Tarn (arrêté préfectoral du 12/06/1984), vétuste et au débit nettement insuffisant,
- ✔ Usine Hydroélectrique la Viscasse sur le Viaur (arrêté du 13/09/1984) : réalisation en état moyen mais existence d'importants conflits existants entre le propriétaire du fonds et le propriétaire de l'usine.
- ✔ Usine hydroélectrique de Lempdes sur l'Allagnon - Haute-Loire, (arrêté préfectoral du 01/06/1988), en mauvais état.

Ainsi, les sites pressentis n'étaient pas pertinents, essentiellement car étant en mauvais état ou nécessitant des investissements très lourds par rapport au potentiel énergétique.

Par l'intermédiaire de la profession, la société Prodelec One a alors été contactée par M. Roques (propriétaire des usines hydroélectrique de Frontenac et de Calvignac) pour le site disponible de Toirac, qui n'avait pu être équipé, mais qui avait déjà fait l'objet d'un arrêté préfectoral conjoint Aveyron - Lot (n° 1891, du 4/08/1987) ainsi que d'un avenant de prolongation de délai d'exécution du 14/08/1990). Le fleuve Lot alors envisagé présente en effet un potentiel particulièrement important pour l'hydroélectrique, probablement un des secteurs les plus importants du bassin Adour-Garonne. La présence de nombreux ouvrages déjà présents, en amont comme en aval du secteur projet en témoigne.

Dans le secteur local (sous-bassin versant du Lot domanial à l'amont de Cahors, à savoir entre Entraygues-sur-Truyère et Cahors), il n'existait pas de meilleure opportunité, présentant un potentiel énergétique fort avec un seuil déjà présent, partiellement fonctionnel. Les recherches opérées par Prodelec One sur ce secteur Lot pour la recherche de sites potentiels d'implantation n'a pas mis en évidence d'autres possibilités d'aménagement, que ce soit sur le Lot lui-même ou sur l'un de ses affluents.

D'un point de vue hydromorphologique et écologique, à l'échelle du sous-bassin versant, les conditions sont globalement homogènes. Comme nous le verrons en détail tout au long du rapport, ce secteur est défini par un cours d'eau large, calme, très régulièrement pourvu de

seuils et soumis au régime des éclusées des concessions hydroélectriques en amont. Il n'existait pas d'autres opportunités de mise en place de microcentrale, au niveau d'autres seuils dans le secteur, qui auraient pu avoir une incidence moindre sur l'environnement. En effet, le site de Toirac était déjà équipé d'une écluse et d'un barrage, le projet consistant donc à le remettre en état à sa cote d'origine. **Il ne s'agissait donc pas de la création d'un ouvrage ex nihilo sur le Lot mais bien de la reprise d'un ouvrage existant, limitant les incidences sur l'environnement par rapport à la création d'un ouvrage en pleine eau sur un autre secteur.**

En somme, après ces recherches antérieures infructueuses, et compte tenu de ces accords administratifs déjà passés sur ce projet de Toirac, de la faisabilité technique du projet, de la rentabilité énergétique du site, ainsi que l'absence d'autre site recevable dans le secteur, Prodelec One a accepté le choix d'équiper le site de Toirac.

Démarche ayant conduit à la solution technique présentée dans ce dossier

La société PRODELEC ONE a échangé à de nombreuses reprises avec l'AFB (ex-ONEMA) depuis 2007 (date de dépôt d'un premier dossier de demande d'autorisation). La prise en compte des différents avis techniques émis au cours de ces dix dernières années a permis de considérablement améliorer la solution technique proposée, notamment concernant la transition sédimentaire, le dimensionnement du projet et les aménagements en faveur de la faune piscicole. **Les choix techniques présentés plus en détails dans la suite de ce dossier intègrent les recommandations de l'AFB et de l'Autorité Environnementale.**

Partie 2: Etat initial

I- CONTEXTE ECOLOGIQUE

1. Géologie

La région concernée est située entre les provinces du Quercy en rive droite et celle du Rouergue en rive gauche.

La vallée du Lot à cet endroit s'insère au travers des causses du Quercy. Ces causses sont principalement constitués par des calcaires et dolomies du jurassique inférieur, moyen et supérieur.

La vallée du Lot traverse ces causses d'est en ouest. Il s'agit d'une vaste plaine alluviale fertile du Pléistocène moyen et supérieur.

L'aménagement de Toirac est situé au début de cette formation dans sa partie ouest qui est essentiellement composée de calcaires du Jurassique. Plus en amont, aux environs de Figeac on trouve le terrefort aux sols argilo-marneux, calcaires et gréseux liasiques. Celui-ci sépare en une étroite bande les causses du Quercy du Ségala

2. Géomorphologie

Le Lot prend sa source dans le massif du Mont Lozère dans le département de la Lozère à 1214 m d'altitude. Il s'écoule selon un axe général est-ouest et se jette dans la Garonne au terme d'un trajet de 491 km. Il traverse ainsi les hautes terres du Massif Central et les plateaux calcaires du Quercy avant d'atteindre les collines molassiques aquitaines.

Le bassin du Lot s'étend sur 11 800 km² au travers de 4 régions et 7 départements :

- ✔ le Cantal (Région Auvergne),
- ✔ la Lozère (Région Languedoc-Roussillon),
- ✔ l'Aveyron, le Lot et le Tarn et Garonne (Région Midi-Pyrénées),
- ✔ la Dordogne et le Lot et Garonne (Région Aquitaine).

Le Lot, dans sa traversée des formations calcaires du jurassique de Capdenac à Fumel, s'étend sur un parcours sinueux en larges méandres consécutifs.

Au niveau du site de Toirac, le Lot vient de sortir d'un tracé pratiquement rectiligne sur plusieurs kilomètres et enchaîne par un tracé sinusoïdal qu'il gardera désormais jusqu'à Fumel.

Le Lot est ici assez large (environ 90 m) prenant l'allure d'une rivière majestueuse. Il traverse, au niveau du site de Toirac, dans un large méandre, la plaine alluviale qui se trouve scindée en deux délimitant ainsi les communes de Larroque Toirac et d'Ambeyrac.

Le Lot serpente ici dans la large plaine bordée de coteaux sur chaque rive. Le tracé des méandres de la rivière vient buter contre ces coteaux avoisinants des causses du Quercy avant d'enchaîner un changement de direction vers la rive opposée.

3. Paysage

La centrale sera située en rive gauche du Lot, sur la commune d'Ambeyrac au nord du village du même nom. De part et d'autre du Lot on observe des plaines alluviales cultivées (ou en prairie artificielle), elles-mêmes cernées par les causses du Quercy s'élevant à plus de 200 mètres au-dessus du cours du Lot. Le Lot serpente au travers de cette plaine ce qui fait que, juste en amont du site de Toirac, il borde le causse en rive gauche au niveau du lieu-dit le Bac de Larroque, et en aval, c'est en rive droite qu'il quitte la plaine alluviale pour venir se coller au causse, au niveau du lieu-dit la Flèche.

Nous sommes donc en présence d'un paysage à caractère rural exploité par l'agriculture, en plaine, qui est d'ailleurs dépourvue d'habitations. En effet, on retrouve la quasi-totalité des villages, fermes et demeures en contrebas des causses.



4. Inventaires et zonages réglementaires liés à la biodiversité

✧ Natura 2000

La mise en place en application de la Directive « Oiseaux » datant de 1979 et de la Directive « Habitats » datant de 1992, puis 2009 vise à assurer le maintien des espèces et des habitats menacés, et ou à forts enjeux de conservation en Europe. Composé de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de faune, de flore et des milieux qu'ils abritent.

Le réseau Natura 2000 est un élément clé de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne dont l'objectif est d'enrayer l'érosion de la biodiversité. Il est constitué de deux types de zones naturelles :

- ✔ Les **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** issues de la Directive européenne « Habitats » 92/43/CEE de 1992 ;
- ✔ Les **Zones de Protection Spéciale (ZPS)** issues de la Directive européenne « Oiseaux » 2009/147/CE/ du 30 novembre 2009.

Pour permettre la mise en place d'une gestion durable des espaces naturels au sein du réseau Natura 2000, la France a opté pour une politique contractuelle basée sur une adhésion volontaire des partenaires locaux et particulièrement des propriétaires et gestionnaires.

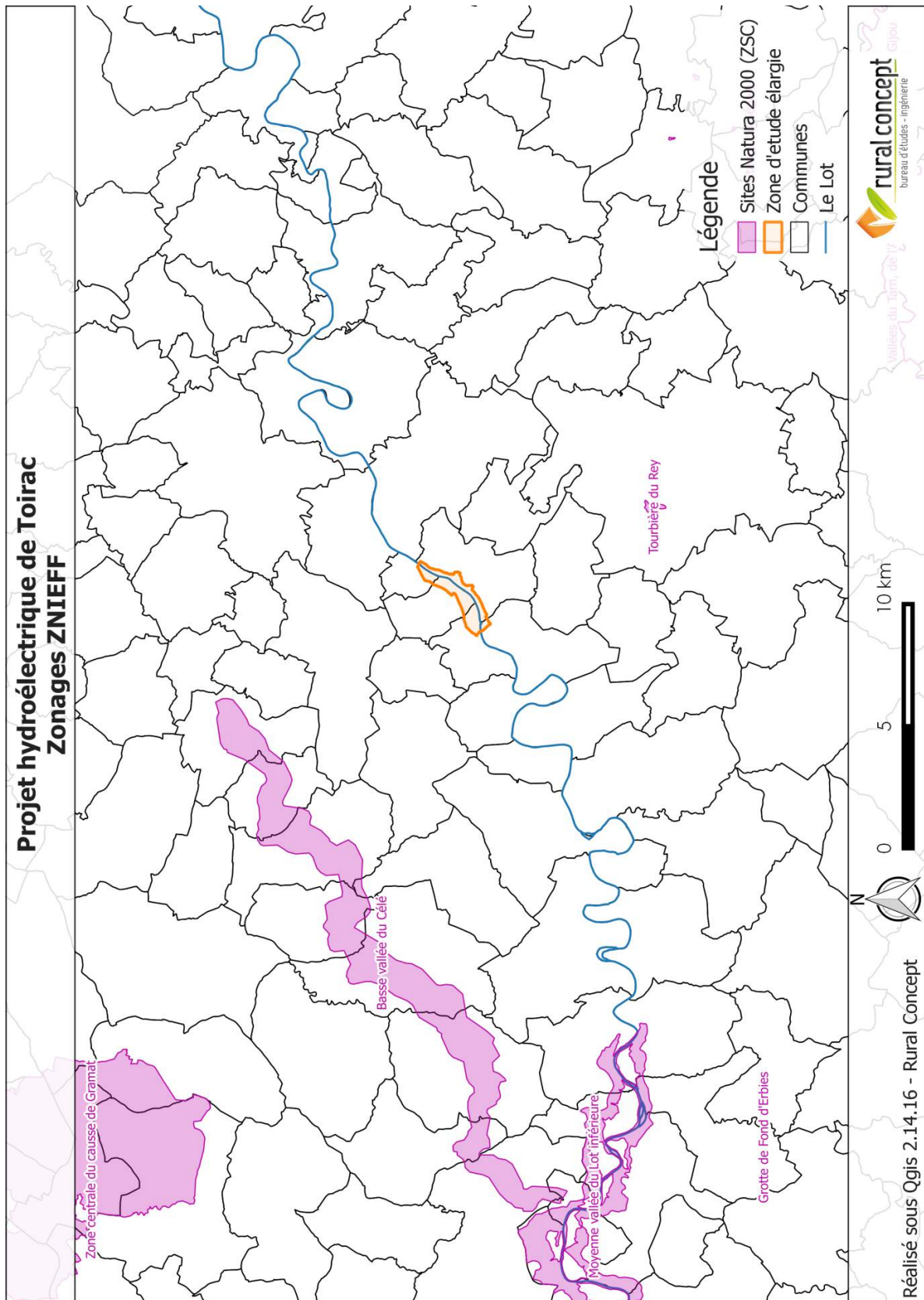
La liste des **Sites d'Importance Communautaire** (première étape des ZSC) est établie par la Commission européenne en accord avec les États membres. La publication de ces listes par la France au Journal Officiel (JORF) fait suite aux décisions de la Commission Européenne parues au Journal Officiel de l'Union Européenne (JOUE). **La désignation des ZPS** relève d'une décision nationale, se traduisant par un Arrêté Ministériel, sans nécessiter un dialogue préalable avec la Commission Européenne.

La Directive « Habitats » prévoit :

- ✔ une protection stricte pour les espèces d'intérêt communautaire visées à l'annexe IV ;
- ✔ une évaluation des incidences des projets de travaux ou d'aménagement afin d'éviter ou de réduire leurs impacts ;
- ✔ une évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire sur l'ensemble des territoires nationaux de l'Union Européenne.

A l'échelle de notre étude (communes d'Ambeyrac et de Larroque-Toirac), aucun site Natura 2000 n'est présent. Nous notons en revanche tout de même la présence du site FR7300912 "Moyenne vallée du Lot inférieure" (directive Habitats) débutant à environ 17km à vol d'oiseau (et à environ 35 km en suivant le cours du Lot) en aval du site concerné par le projet.

Carte 2 : Zonages Natura 2000 autour du projet



✧ ZNIEFF

Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue 2 types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- Les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Une modernisation nationale (mise à jour et harmonisation de la méthode de réalisation de cet inventaire) a été lancée en 1996 afin d'améliorer l'état des connaissances, d'homogénéiser les critères d'identification des ZNIEFF. Cette modernisation est terminée et donne lieu aux ZNIEFF de seconde génération. Cet inventaire doit être consulté dans le cadre de projets d'aménagement du territoire. Ces inventaires ne sont pas opposables et ne constituent pas un obstacle légal pour la réalisation du projet. La jurisprudence en fait un référentiel reconnu et utilisé par les tribunaux.

Le projet de chute hydroélectrique est concerné par la ZNIEFF de type 1 « Cours moyen du Lot » et la ZNIEFF de type 2 « Moyenne vallée du Lot ». Ces deux ZNIEFF sont présentées plus en détail ci-dessous.

[ZNIEFF de type 1 « Cours moyen du Lot »](#)

Cette ZNIEFF linéaire concerne la moyenne vallée du Lot, des environs de Cahors jusqu'à Bouillac, soit un peu plus de 1 545 ha pour une moyenne altitudinale de l'ordre de 150 m. Cette vaste zone concerne essentiellement le lit mineur rassemblant des milieux alluviaux (cours d'eau, boisements alluviaux, bancs d'alluvions, annexes fluviales [bras morts]), mais également des secteurs de coteaux secs calcaires (forêts de ravins et falaises calcaires notamment), totalisant ainsi sept habitats déterminants.

La diversité en habitats, intégrant notamment des pelouses et des milieux rupestres, explique la forte richesse en espèces végétales déterminantes des abords du Lot.

Sur les parois calcaires et les milieux rocheux associés ont été recensés des taxons remarquables tels que la Corbeille d'Argent (*Hormatophylla macrocarpa*), protégée en France, ainsi que l'Arabette dressée (*Arabis scabra*), la Sabline à grandes fleurs (*Arenaria grandiflora* subsp. *grandiflora*), la Silène brise-pierre (*Silene saxifraga*). Notons également les mentions de

la Minuartie en bec (*Minuartia rostrata*) et du Saxifrage continental (*Saxifraga fragosoi*) (V. Heaulmé, 1993).

D'autres plantes remarquables se développent sur des pelouses vivaces basophiles : Cardoncelle sans épines (*Carduncellus mitissimus*), Catananche (*Catananche caerulea*), Euphorbe de duval (*Euphorbia duvalii*), Gaillet à feuilles d'asperges (*Galium corrudifolium*), Marguerite vert-glaucue (*Leucanthemum subglaucum*), Iris jaunâtre (*Iris lutescens*), Véronique en épi (*Veronica spicata*)...

La Silène à bouquets (*Silene armeria*) et la Sabline des chaumes (*Arenaria controversa*) qui est protégée en France sont caractéristiques de tonsures à annuelle. Ces milieux s'expriment le plus souvent sur de petites surfaces, notamment sur lithosols.

Les boisements et les manteaux arbustifs des bords du Lot abritent d'autres enjeux, avec des espèces thermophiles comme le Pistachier térébinthe (*Pistacia terebinthus*) et le Chêne vert (*Quercus ilex*), ainsi que des plantes de sous-bois, telles que l'épipactis à petites fleurs (*Epipactis microphylla*) et, surtout, le **Millet verdâtre** (*Pipapterum virescens*) qui est protégé en France.

Deux commensales des cultures, la Spéculaire de Castille (*Legousia scabra*) qui est protégée en France et le Pavot Sauvage (*Papaver setigerum*), ainsi que deux plantes de friches thermophiles, la Rapette couchée (*Asperugo procumbens*) et l'Urosperme faux picris (*Urospermum picroides*), croissent çà et là sur ce site, notamment sur des secteurs agricoles.

D'un point de vue faunistique, le cours du Lot présente des milieux aquatiques qui ont un fort intérêt piscicole pour des espèces remarquables comme l'**Anguille**, le **Toxostome** et le **Brochet**. Des données récentes font apparaître la présence d'une petite population de **Vandoise rostrée** sur la moyenne vallée du Lot. Cette espèce, dont les sites de reproduction sont protégés, est remarquable sur ce secteur du Lot, très aménagé par la présence quasi continue de retenues donnant ainsi un profil lentique à ce cours d'eau. Sa présence est ici limitée à quelques faciès courants à faible profondeur.

La **Loutre d'Europe** fréquente également ces milieux ainsi que plusieurs libellules protégées. C'est le cas de la **Cordulie à corps fin** (*Oxygastra curtisii*) et de la **Cordulie splendide** (*Macromia splendens*), protégées au niveau national et affectionnant les eaux calmes, ainsi que du **Gomphe de Graslin** (*Gomphus graslinii*). Il faut signaler que la Cordulie splendide (*Macromia splendens*) est la seule espèce française de libellule considérée comme vulnérable sur la liste rouge de l'UICN. Enfin, la Libellule fauve (*Libellula fulva*) et la Cordulie métallique (*Somatochlora metallica metallica*) peuvent également être rencontrées sur les rivières aux eaux calmes bordées de zones herbeuses et arborées.

Aux abords du Lot, les milieux rupestres sont particulièrement intéressants d'un point de vue ornithologique avec la présence régulière du Faucon pèlerin, du Pigeon colombin et du

Martinet alpin. Le Pic mar est nicheur dans les zones boisées matures ainsi que le Pic noir, plus grand pic d'Europe, qui connaît une expansion géographique importante. La zone est également fréquentée par le Circaète Jean-le-Blanc, qui trouve ici des zones de quiétude et des secteurs de chasse plutôt thermophiles riches en reptiles.

Trois espèces de papillons diurnes déterminants ont été observées. Il s'agit du Nacré de la filipendule (*Brenthis hecate*), dont la chenille se nourrit de Filipendule commune (*Filipendula vulgaris*). Ce papillon affectionne les endroits ensoleillés (pelouses, landes sèches...). À l'inverse, on peut observer le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*), bien représenté dans le département du Lot et qui va plutôt rechercher des zones humides riches en oseilles sauvages (*Rumex* sp.), et le rare Thécla de l'orme (*Satyrium w-album*), inféodé aux secteurs de lisières, de haies et de bois clairs avec des ormes. En effet, tout au long de leur croissance, les chenilles de cette Thécla vont se nourrir des jeunes bourgeons et des feuilles de ces arbres.

Enfin, citons parmi les orthoptères identifiés sur cette ZNIEFF : le Grillon des marais (*Pteronemobius heydenii*), qui affectionne les eaux stagnantes (prairies inondables notamment), et le Grillon des torrents (*Pteronemobius lineolatus*), espèce très discrète fréquentant les berges de cours d'eau. Aussi, on trouve la Magicienne dentelée (*Saga pedo*), qui est la plus grande sauterelle d'Europe. C'est une prédatrice qui se rencontre sur les habitats xériques riches en rocailles et se nourrit notamment de criquets. Cette espèce méditerranéenne est ici en limite d'aire de répartition. C'est la seule sauterelle protégée en France.

ZNIEFF de type 2 « Moyenne vallée du Lot »

Cette ZNIEFF concerne la moyenne vallée du Lot, des environs de Cahors jusqu'à l'aval du barrage près de Bouillac, soit un peu plus de 6 526 ha avec des limites altitudinales comprises entre 110 et 353 m sur environ 68 km. Cette vaste zone concerne le lit mineur rassemblant à la fois des milieux alluviaux (cours d'eau, boisements alluviaux, bancs d'alluvions, annexes fluviales [bras morts]), mais également des secteurs attenants de coteaux secs calcaires (zones forestières, forêts de ravins et falaises calcaires...) totalisant ainsi douze habitats déterminants.

La flore est riche et diversifiée puisque on ne dénombre pas moins de 50 taxons floristiques d'intérêt patrimonial. Plusieurs types de milieux sont présents et déterminants en tant que tels. On peut citer les forêts alluviales et les forêts rivulaires, complètement liées à la dynamique fluviale et aux crues saisonnières. D'autres milieux plus « secs » présentent en plus un cortège floristique d'espèces remarquables. Les pelouses sèches peuvent être de différents types. Les communautés à annuelles se développent sur un sol nu et écorché, dont la Sabline

des chaumes (*Arenaria controversa*), espèce protégée au niveau national, et la Gastridie (*Gastridium ventricosum*) sont des représentantes. D'autres pelouses très sèches sont essentiellement composées de plantes vivaces et adaptées à des sols très squelettiques où les influences méditerranéennes sont flagrantes. On citera parmi les nombreuses espèces l'Armoise camphrée (*Artemisia alba*), l'Euphorbe de Duval (*Euphorbia duvalii*), la Fumana fausse bruyère (*Fumana ericoides*), le Lin des collines (*Linum austriacum* subsp. *collinum*), la Scorsonère hirsute (*Scorzonera hirsute*), le Silène à bouquets (*Silene armeria*) ou encore la Renoncule à feuilles de graminée (*Ranunculus gramineus*). 4 autres espèces notables appuient encore plus la notion d'affinités méridionales : la Globulaire commune (*Globularia vulgaris*), la Leuzée conifère (*Leuzea conifera*), le Narcisse à feuilles de jonc (*Narcissus assoanus*) ou encore et surtout l'Iris jaunâtre (*Iris lutescens*). En transition avec les formations forestières sèches (chênaie blanche) et méditerranéennes représentées par des peuplements monospécifiques de Chêne vert (*Quercus ilex*), des zones de fourrés accueillent le Pistachier térébinthe (*Pistacia terebinthus*), le Nerprun des rochers (*Rhamnus saxatilis*) ou encore la Clématite flamme (*Clematis flammula*) qui reste localisée dans la région.

Les formations géologiques remarquables que sont les falaises calcaires abritent certes un cortège d'oiseaux rupestres, mais aussi une flore adaptée aux conditions très dures (rochers, anfractuosités). Ces espèces sont la Sabline à grandes fleurs (*Arenaria grandiflora*), le Centranthe rouge (*Centranthus ruber*), l'Alysson à gros fruits (*Hormathophylla macrocarpa*), le Laser de France (*Laserpitium gallicum*), cantonné au sud des montagnes calcaires, ou encore le Silène saxifrage (*Silene saxifraga*) et le Silène à bouquets (*Silene armeria*). Trois autres espèces ont une écologie encore plus spécifique, comme la Sabline hérissée (*Arenaria hispida*), localisée aux rochers calcaires des causses des Cévennes et aux environs, le Silène des grèves (*Silene vulgaris* subsp. *glareosa*), connu dans la région sur les éboulis et en limite de répartition dans le Sud-Ouest, ou encore la Saxifrage continentale (*Saxifraga continentalis*) qui, elle, a une préférence pour les falaises siliceuses. Dans des conditions similaires, on notera la Râpette (*Asperugo procumbens*), qui affectionne les décombres et les lieux pierreux, mais qui reste rare dans l'Ouest, ou la Linaire à feuilles d'origan (*Chaenorrhinum origanifolium*), qui atteint ici sa limite de répartition étant donné son cantonnement au Sud du pays. Ces dernières espèces trouvées ponctuellement ont une écologie encore différente, d'où leur mention particulière : la Valériane dioïque (*Valeriana dioica*) affectionne les zones humides tourbeuses. Elle peut être trouvée non loin de la Véronique faux mouron d'eau (*Veronica anagalloides*), que l'on trouvera dans les mares et fossés. La Vesce de Bithynie (*Vicia bithynica*) apparaît comme une espèce liée aux cultures extensives (messicole), tandis que la Bardanette en grappe (*Tragus racemosus*) est une plante annuelle liée à un sol acide. D'autres habitats peuvent être cités, même si aucune espèce de flore n'y est mentionnée comme

déterminante : les prairies de fauche, les prairies humides, les communautés des rives exondées, les landes à buis ou à genévriers...

Parmi la faune, on dénombre plusieurs espèces déterminantes appartenant à différents groupes taxonomiques. Les mammifères comptent 5 espèces déterminantes. Parmi celles-ci, on trouve la **Loutre d'Europe**. En effet, des observations ainsi que la découverte régulière d'épreintes semblent démontrer que l'espèce trouve ici des conditions écologiques favorables à son maintien. Cette espèce reste cependant vulnérable à toute modification de son milieu. Enfin, plus de 20 espèces de chauves-souris trouvent ici des gîtes de reproduction (grottes ou bâtiments) et d'hibernation (essentiellement grottes) rassemblant plusieurs milliers d'individus. De fait, ce site présente un intérêt patrimonial important au niveau régional voire national. Les espèces comme le Minioptère de Schreibers ou les trois espèces de rhinolophes sont très bien représentées et d'un enjeu fort. Parmi l'avifaune, on dénombre 7 espèces déterminantes qui occupent différents milieux.

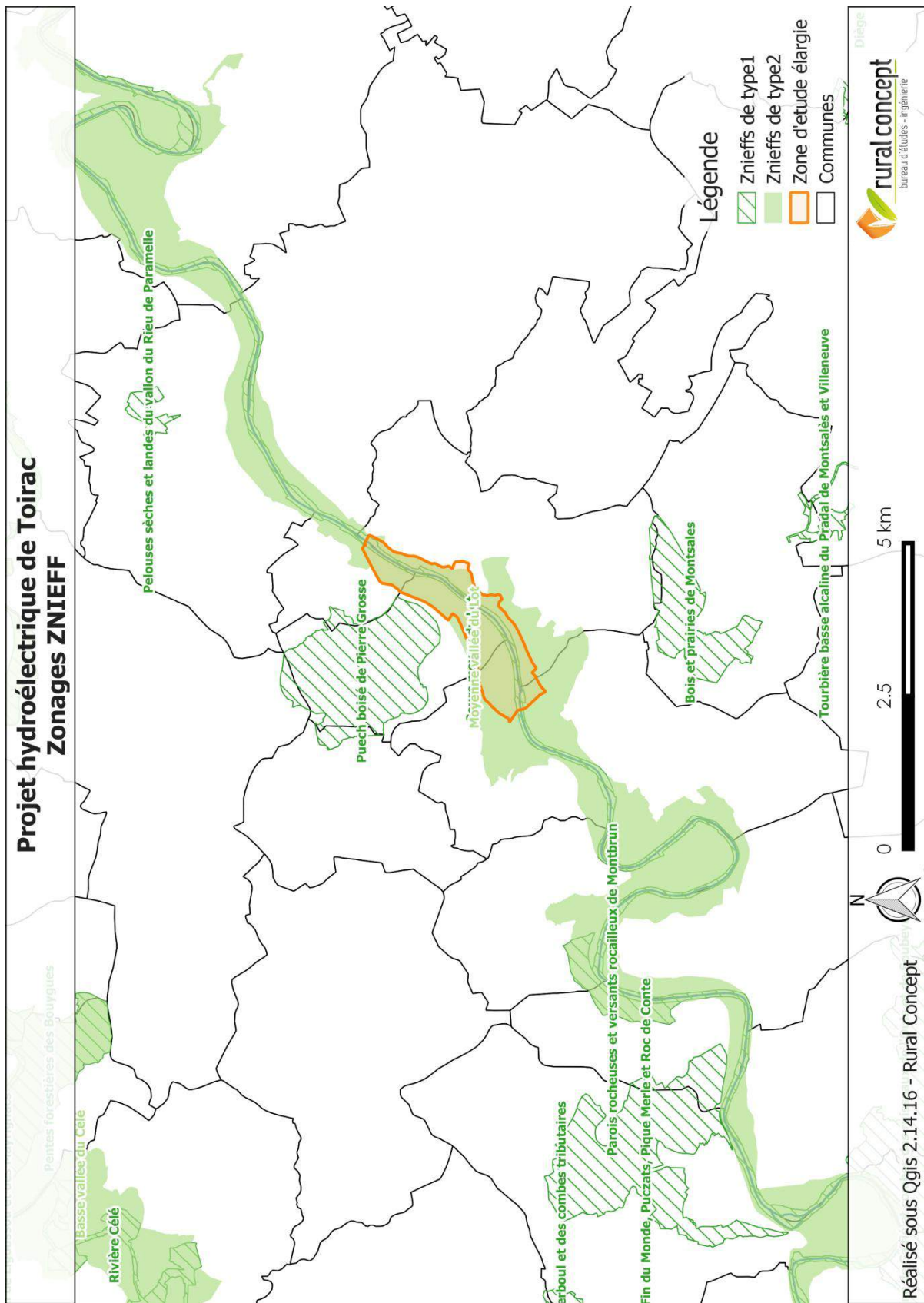
Les affleurements rocheux et les falaises sont occupés par des espèces rupestres qui trouvent des conditions favorables à leur installation (zones de tranquillité et terrains de chasse proches). Il s'agit du Faucon pèlerin et du Grand-Duc d'Europe, rapaces reconnus d'intérêt patrimonial. Les falaises attenantes au cours d'eau accueillent des colonies de Martinet à ventre blanc, et des observations régulières du Pigeon colombin supposeraient des sites de nidification potentiels. Chacune de ces espèces a besoin d'anfractuosités et de cavités dans la roche pour nicher et élever ses jeunes. Les zones forestières vallonnées et matures, épargnées par une fréquentation trop importante, favorisent l'installation de deux pics : le Pic mar et le Pic noir. Ces deux espèces sont peu communes, notamment le Pic noir qui fait l'objet d'observations ponctuelles dans la région lotoise. Toutefois, l'aire de distribution de cette espèce semble en extension au niveau national. Enfin, la zone constitue un terrain de chasse privilégié pour le Circaète Jean-le-Blanc, rapace ophiophage, qui trouve ici des zones riches en reptiles et des secteurs tranquilles pour nicher et élever son unique jeune.

Le cours du Lot présente des milieux aquatiques qui ont un fort intérêt piscicole pour des espèces remarquables comme l'**Anguille**, le **Toxostome** et le **Brochet**. Des données récentes font apparaître la présence d'une petite population de **Vandoise rostrée** sur la moyenne vallée du Lot. Cette espèce dont les sites de reproduction sont protégés est remarquable sur ce secteur du Lot, très aménagé par la présence quasi continue de retenues qui lui donne ainsi un profil lentique. Sa présence est ici limitée à quelques faciès courants à faible profondeur. Plusieurs groupes d'invertébrés présentent également des enjeux patrimoniaux.

La rivière Lot présente un très fort enjeu pour les libellules. En effet, 3 espèces protégées en France et d'intérêt communautaire sont connues de la moyenne vallée du Lot : le **Gomphe de**

Graslin (*Gomphus graslinii*), la **Cordulie à corps fin** (*Oxygastra curtisii*) et la **Cordulie splendide** (*Macromia splendens*). Ces espèces affectionnent les grands cours d'eau « chauds » du Sud de la France. La Libellule fauve (*Libellula fulva*), espèce relativement précoce, et la Cordulie métallique (*Somatochlora metallica*) sont présentes sur les annexes fluviales. Pour les papillons, le Cuivré des marais (*Lycanea dispar*) occupe plutôt les prairies humides ou inondables, où poussent ses plantes hôtes, les oseilles (*Rumex* sp.). Ce dernier est protégé en France et d'intérêt communautaire. Le Nacré de la filipendule (*Brenthis hecate*) vit dans les prairies mésophiles, où pousse sa plante hôte, la Filipendule commune (*Filipendula vulgaris*). Le Thécla de l'orme (*Satyrium w-album*) vole essentiellement au sommet des ormes (*Ulmus* sp.), ses plantes hôtes, et descend rarement au sol. Cette vie en canopée rend ce dernier très discret. Parmi les orthoptères, le petit Grillon des torrents (*Pteronemobius lineolatus*), comme son nom l'indique, vit sur les grèves. D'autres espèces beaucoup plus thermophiles habitent la vallée du Lot, notamment sur les cévennes, où ils trouvent des terrains rocheux ou dénudés, dont le Sténobothre bourdonneur (*Stenobothrus nigromaculatus*), le Criquet des friches (*Omocestus petraeus*) et l'Œdipode rouge (*Oedipoda germanica*). La Magicienne dentelée (*Saga pedo*), très grande sauterelle méditerranéenne en limite d'aire dans le Lot, est également présente. Il s'agit de la seule sauterelle protégée en France.

Carte 3 : Zonages ZNIEFF autour du projet



✧ Autres zonages liés à la biodiversité

Les communes d'Ambeyrac et de Larroque-Toirac ne sont pas concernées par d'autres zonages liés à la biodiversité tels que parcs naturels régionaux, réserves nationales, arrêtés préfectoraux de protection de Biotope, espaces naturels sensibles, etc. Nous mentionnons cependant pour information la présence du Parc Naturel Régional des Causses du Quercy qui concerne des communes voisines de certaines communes limitrophes de notre zone d'étude.

5. Schéma de Cohérence Ecologique et Trame Verte et Bleue

✧ Le SRCE

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE, désigné par « Schéma » ci-après) a été mis en place dans le cadre de la démarche concertée du Grenelle de l'environnement, dont un des objectifs est d'élaborer un nouvel outil d'aménagement du territoire en faveur de la biodiversité : la Trame verte et bleue (TVB).

Le SRCE 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. Il définit pour Midi-Pyrénées les enjeux et objectifs en termes de continuités écologiques que devront prendre en compte les différents documents d'urbanisme. 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. Il s'agit dans le cadre de l'élaboration du SRCE de spatialiser et hiérarchiser les enjeux de continuités écologiques à l'échelle régionale en tenant compte des activités humaines, et de proposer un cadre d'intervention partenarial pour préserver et remettre en bon état des continuités écologiques, et ceci, au-delà du partenariat Région - Etat.

Enjeux définis par le SRCE :

- ✔ La conservation des réservoirs de biodiversité
- ✔ Le besoin de préservation des zones humides et des continuités latérales des cours d'eau
- ✔ La nécessaire continuité longitudinale des cours d'eau
- ✔ Le maintien des déplacements des espèces de la plaine : du piémont pyrénéen à l'Armagnac
- ✔ L'amélioration des déplacements des espèces de la plaine : le bassin de vie toulousain et ses alentours
- ✔ Le maintien des continuités écologiques au sein des Causses

- ✔ Le besoin de flux d'espèces entre Massif Central et Pyrénées pour assurer le fonctionnement des populations
- ✔ Les nécessaires déplacements des espèces au sein des Pyrénées particulièrement entravés dans les vallées
- ✔ Le rôle refuge de l'altitude pour les espèces dans le contexte du changement climatique
- ✔ Ces 9 enjeux ont permis d'identifier 9 objectifs stratégiques illustrant à la fois les mesures, mais aussi les grandes lignes directrices du SRCE sur les 20ans à venir. Objectifs stratégiques définis par le SRCE sont :
- ✔ Préserver les réservoirs de biodiversité
- ✔ Préserver les ZH, milieux de la TVB menacés et difficiles à protéger
- ✔ Remettre en bon état les continuités latérales des cours d'eau
- ✔ Préserver les continuités longitudinales des cours d'eau de la liste 1, pour assurer la libre circulation des espèces biologiques
- ✔ Remettre en bon état les continuités longitudinales des cours d'eau prioritaires de la liste 2, pour assurer la libre circulation des espèces biologiques
- ✔ Préserver la mosaïque de milieux et la qualité des continuités écologiques des piémonts pyrénéens à l'Armagnac, un secteur préservé mais fragile
- ✔ Remettre en bon état les corridors écologiques dans la plaine et les vallées
- ✔ Préserver les continuités écologiques au sein des Causses
- ✔ Préserver les zones refuges d'altitude pour permettre aux espèces de s'adapter au changement climatique

L'élaboration du SRCE en Midi-Pyrénées

L'élaboration du SRCE en Midi-Pyrénées distingue 7 sous trames :

- ✔ milieux boisés de plaine,
- ✔ milieux boisés d'altitude,
- ✔ milieux ouverts et semi-ouverts de plaine,
- ✔ milieux ouverts et semi-ouverts d'altitude,
- ✔ milieux rocheux d'altitude,
- ✔ milieux humides, cours d'eau.

Prise en compte du SRCE sur notre zone d'étude

Afin de garantir la prise en compte dans ce document des premiers enjeux issus de notre diagnostic de terrain, 3 sous-trames ont été retenues :

- ✔ milieux boisés de plaine,
- ✔ milieux ouverts et semi-ouverts de plaine,
- ✔ milieux humides, cours d'eau.

✧ La TVB

La Trame Verte & Bleue constitue ainsi 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. Même si la Trame verte et bleue vise en premier lieu des objectifs environnementaux, elle permet également d'atteindre des objectifs sociaux et économiques, par le maintien de services rendus par la biodiversité (production de bois énergie, production alimentaire, bénéfiques pour l'agriculture, autoépuration, régulation des crues, pollinisation...), grâce à la valeur paysagère et culturelle des espaces qui la composent (amélioration du cadre de vie, accueil d'activités de loisirs...), mais aussi grâce à l'intervention humaine qu'elle nécessite sur le territoire.

Enjeux définis par la TVB :

Selon l'article L371-1, la trame verte et la trame bleue ont pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural.

A cette fin, ces trames contribuent à :

- ✔ Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leur déplacement dans le contexte du changement climatique ;
- ✔ Identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;
- ✔ Mettre en œuvre les objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 et préserver les zones humides visées aux 2°- et 3° du III du présent article ;
- ✔ Prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;
- ✔ Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages ;
- ✔ Améliorer la qualité et la diversité des paysages.

La trame verte et bleue sur la zone d'étude

Sur la zone d'étude, **la rivière Lot et ses ripisylves** représentent de façon évidente un corridor majeur de la trame verte et bleue. Aussi, le projet tiendra compte de la nécessité de conserver la continuité de ce corridor aussi bien pour la faune aquatique (aménagements pour la circulation de la faune piscicole) que terrestre (préservation d'une continuité de la ripisylve).

6. Autres zonages réglementaires

✧ Eau et territoires d'action

Les deux communes font partie du **district de bassin « Adour-Garonne »**.

Le sous-bassin versant concerné par l'étude est « **Le Lot du confluent du Dourdou (de Conques) au confluent du Célé** ».

Les deux communes concernées par le projet sont désignées comme « **Zones sensibles à l'eutrophisation** », au sein du zonage « Le Lot en aval de sa confluence avec le Dourdou et ses affluents (hors Célé) ». L'eutrophisation est un emballement de l'activité biologique d'un cours d'eau provoqué par un enrichissement du milieu en substances nutritives. La croissance exagérée de la végétation aquatique peut entraîner un déficit d'oxygène qui provoque la mortalité des poissons par asphyxie.

Les deux communes sont également comprises en **zone vulnérable à la pollution par les nitrates** (teneurs excessives en nitrates).

La **qualité des eaux de surface du Lot** dans le secteur est connue grâce à la station de mesure de Toirac située au niveau du pont de Saint-Pierre Toirac juste à l'amont de l'aménagement projeté. Les données des cinq dernières années disponibles (2011-2016) sont rapportées dans le Tableau 2 issu du Système d'Information sur l'Eau (SIE) du bassin Adour-Garonne. Les eaux sont à cette station sont de **qualité écologique moyenne** (en raison d'un Indice Poisson Rivière moyen) et d'une **bonne qualité chimique**. Il est cependant à noter que cette dernière était mauvaise jusqu'en 2014 en raison d'une pollution aux métaux lourds.

Tableau 2 : Qualité de l'eau à la station de mesure de Saint-Pierre Toirac

Seuils bon état		2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ecologie		[Bar chart showing ecological quality: 2011 (Moyen), 2012-2014 (Médiocre), 2015-2016 (Bon)]					
Physico chimie		[Bar chart showing physico-chemical quality: 2011-2016 (Bon)]					
Oxygène		[Bar chart showing oxygen quality: 2011-2016 (Bon)]					
COD (mg/l)	≤ 7 mg/l	4.1	4.1	3.8	3.8	3.1	3.5
DBO5 (mg O2/l)	≤ 6 mg/l	1.8	1.5	1.5	1.5	1.7	1.8
O2 Dissous (mg O2/l)	≥ 6 mg/l	7.6	7.6	7.6	7.53	8.83	8.88
Taux saturation O2 (%)	≥ 70%	83	83	85	81.5	75.1	76.8
Nutriments		[Bar chart showing nutrient quality: 2011-2016 (Bon)]					
NH4+ (mg/l)	≤ 0,5 mg/l	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05
NO2- (mg/l)	≤ 0,3 mg/l	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03
NO3- (mg/l)	≤ 50 mg/l	6.51	6.51	6.5	6.5	5.9	5.9
Ptot (mg/l)	≤ 0,2 mg/l	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05
PO4(3-) (mg/l)	≤ 0,5 mg/l	0.08	0.07	0.07	0.09	0.09	0.09
Acidification		[Bar chart showing acidification quality: 2011-2012 (Bon), 2013-2016 (Médiocre)]					
pH min (U pH)	≥ 6 U pH	7.48	7.32	7.53	7.6	7.55	7.6
pH max (U pH)	≤ 9 U pH	7.95	7.97	8.3	8.3	8.3	8.2
Température (°C)	≤ 26,5° (Eaux cyprinicoles)	22.1	22.3	21.3	22.3	21.3	22.75
Biologie		[Bar chart showing biological quality: 2011 (Moyen), 2012-2014 (Médiocre), 2015-2016 (Bon)]					
IBD (/20)		[Bar chart showing IBD quality: 2011-2016 (Bon)]					
IBD 2007 (/20)	≥ 15.92	16.3	16.73	17.13	16.57	17.17	16.63
IBGN (/20)		[Bar chart showing IBGN quality: 2011-2016 (Bon)]					
IBG RCS (/20)	≥ 15.00	11	13.5	11			
IBMR (/20)	≥ 7.22	9	8.67	9.23	9.25	9.45	9.39
IPR (/∞)	≤ 16	22.4	26.9	31.4	28.85	26.29	21.26
Polluants spécifiques		[Bar chart showing specific pollutants quality: 2011 (Bon), 2012-2014 (Mauvais), 2015-2016 (Bon)]					
Chimie		[Bar chart showing chemistry quality: 2011-2014 (Mauvais), 2015-2016 (Bon)]					
Métaux lourds		[Bar chart showing heavy metals quality: 2011-2014 (Mauvais), 2015-2016 (Bon)]					
Pesticides		[Bar chart showing pesticides quality: 2011-2016 (Bon)]					
Polluants industriels		[Bar chart showing industrial pollutants quality: 2011-2016 (Bon)]					
Autres polluants		[Bar chart showing other pollutants quality: 2011-2016 (Bon)]					

Classes de qualité de l'état écologique : ■ Très bon ■ Bon ■ Moyen ■ Médiocre ■ Mauvais
 Classes de qualité de l'état chimique : ■ Bon ■ Mauvais ■ Inconnu

Source : Portail SIE Adour-Garonne, extraction novembre 2017.

✧ Sites et paysages

Aucun site classé n'est présent autour du projet. En revanche, le **site inscrit du « Château » à Larroque-Toirac (46)** se trouve à un peu moins d'un kilomètre du projet.

Il n'y a pas de ZPPAUP, de sites inscrits au patrimoine de l'UNESCO ou OGS.

✧ Risques naturels et technologiques

Institué par la loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'Environnement, le Plan de Prévention des Risques (PPR) a pour objectifs de délimiter les zones directement ou indirectement concernées par les risques, d'y définir des mesures de prévention, protection et sauvegarde qui s'imposent. Sa rédaction en a été confiée à l'Etat et s'appuie sur une stratégie de programmation élaborée par chaque Préfet au regard de la connaissance des phénomènes impactant le territoire. L'élaboration du projet de PPR est prescrite par arrêté préfectoral, qui définit les modalités de concertation avec les collectivités. Après enquête publique et après avis des conseils municipaux des communes sur le territoire desquelles il doit s'appliquer, le plan de prévention des risques est approuvé par arrêté préfectoral. Il est composé d'une note de présentation, d'un règlement définissant les mesures de gestion applicables sur le territoire et d'une cartographie réglementaire ; il vaut servitude d'utilité publique.

Les deux communes sont concernées par un **PPRI (Plan de Prévention des Risques Inondation)** : le PPRI « Bassin du Lot Amont » pour Larroque-Toirac (46) et le PPRI « Bassin du Lot Aval » pour Ambeyrac (12).

II- RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE

1. Méthodologie

Afin d'être le plus exhaustif possible dans notre analyse des enjeux écologiques, nous avons consulté les données naturalistes existantes : atlas régionaux, départementaux, plateformes d'observation de la faune. L'objectif n'était pas ici de réaliser un inventaire à la Prévert des espèces en place mais bel et bien de pouvoir réaliser en conscience une analyse holistique de la faune et de la flore de sorte que les inventaires réalisés par la suite dans cette étude nous permettent de dégager des associations d'espèces, des niches écologiques et des corridors écologiques qui nous servent à aider le maître d'ouvrage à proposer un projet le plus intégré qu'il soit.

Nous avons :

- ✔ consulté la base de données de l'INPN,
- ✔ consulté le site Internet de la DREAL Occitanie,
- ✔ consulté la base de données « Baznat »,
- ✔ consulté la base de données « Faune Tarn Aveyron Lot »,
- ✔ consulté la banque de données HYDRO du Lot,
- ✔ consulté le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE),
- ✔ consulté la Mise à jour de l'état des lieux du SDAGE du bassin Adour-Garonne - Pressions exercées par les ouvrages en rivière sur le régime hydrologique des cours d'eau.

La liste complète des ouvrages compulsés pour la réalisation de l'état initial et l'analyse des enjeux, impacts et la définition des mesures « ERC » figure en fin de rapport dans la partie « Bibliographie ».

Nous avons également consulté et/ou rencontré les organismes ci-après :

- ✔ la DREAL Occitanie,
- ✔ l'AFB,
- ✔ les DDT 12 et 46,
- ✔ les Fédérations Départementales de Pêche du Lot et de l'Aveyron,
- ✔ l'association AYGA (anciennement HalieutiLot),
- ✔ Le Syndicat de rivière « Lot Dourdou »,
- ✔ Le Syndicat mixte de la Diège.

Les données naturalistes présentées ci-après correspondent à une compilation des données ainsi collectées pour les **quatre communes concernées par la zone d'influence du projet** :

Ambeyrac (12), Balaguier-d'Olt (12), Larroque-Toirac (46) et Saint-Pierre-Toirac (46) et complétées pour les espèces patrimoniales n'ayant pas fait l'objet d'observations sur ces communes mais dont la présence est jugée possible (notamment d'après les inventaires ZNIEFFs voisins).

2. Préambule nécessaire à la compréhension des listes et abréviations utilisées dans la suite du texte

✧ **Listes Rouges et Livres Rouges**

Des Listes Rouges ont été établies aux différents niveaux (régional, national, européen, mondial). Elles s'appuient sur une série de critères précis pour évaluer le risque d'extinction de milliers d'espèces et de sous-espèces. Ces listes ont été réalisées pour mobiliser l'attention du grand public et des responsables politiques en vue de limiter le taux d'extinction des espèces. Ainsi, une espèce ou sous-espèce peut être classée dans l'une des neuf catégories : éteinte (EX), éteinte à l'état sauvage (EW), en danger critique d'extinction (CR), en danger (EN), vulnérable (VU), quasi-menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évaluée (NE). Les Livres Rouges considèrent uniquement les espèces les plus vulnérables.

✧ **Législation internationale**

La **Convention de Bonn** du 23 juin 1979 (Journal Officiel de la République Française du 30/10/90) relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage fixe la liste des espèces migratrices en danger. Sont inscrites en annexe I, les espèces faisant l'objet d'une protection intégrale et celles dont l'état de conservation est défavorable. Sont inscrites en annexe II, les espèces qui nécessitent des accords internationaux pour leur conservation et leur gestion.

La **Convention de Berne** du 1^{er} juin 1982 (Journal Officiel de la République Française du 28/08/90 et du 20/08/96) fixe une liste de 573 espèces végétales strictement protégées en annexe I et une liste de 582 espèces animales strictement protégées en annexe II. L'annexe III correspond à la liste des espèces animales protégées mais dont la chasse peut être autorisée. Les moyens et méthodes de chasse interdits pour les mammifères et les oiseaux figurent dans l'annexe IV de la Convention.

✧ **Législation communautaire**

La **Directive Oiseaux 2009/147/CE** du 30 novembre 2009 fixe la liste des oiseaux faisant l'objet de mesures spéciales de conservation et nécessitant la définition de Zones de

Protections Spéciales (ZPS) en annexe I. Les espèces chassables sont listées en annexe II et les commercialisables en annexe III.

La **Directive Faune, Flore, Habitats 92/43/CEE** du 21 mai 1992 fixe la liste des habitats d'intérêt communautaire (annexe I) et des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire (annexe II) dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Parmi les espèces mentionnées en annexe II, certaines sont classées prioritaires. La liste des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte sur le territoire de chacun des états doit être déclinée en droit national par chaque état (annexe IV). La liste des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire, dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion, est présentée en annexe V.

✧ **Législation nationale**

La réglementation française repose sur le Code de l'Environnement. Cette réglementation intègre la réglementation communautaire (directives de l'Union Européenne) et internationale (conventions, en particulier convention de Berne). Le Code de l'Environnement (article L411-1) présente un dispositif de protection stricte des espèces menacées dont les listes sont fixées par arrêtés interministériels, y figure en outre une série d'interdictions d'activités ou d'opérations qui peuvent porter atteinte à ces espèces.

✧ **Législation régionale et départementale**

Des arrêtés préfectoraux peuvent être pris localement pour protéger les espèces en fonction de leur rareté à l'échelon régional ou départemental. La procédure de création est définie par les articles L 211-1, L 211-2, R 211-1 du Code de l'Environnement introduits par la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature et le décret n° 77-1295 du 25 novembre 1977.

✧ **Abréviations utilisées dans la suite du texte**

Abréviations des Listes Rouges :

- ✔ **LR Europe** : Liste rouge Europe
- ✔ **LRN** : Liste rouge nationale
- ✔ **LRR** : Liste rouge régionale
- ✔ **NE** : espèce non évaluée
- ✔ **NA** : non applicable
- ✔ **DD** : données insuffisantes
- ✔ **LC** : préoccupation mineure
- ✔ **NT** : espèce quasi menacée

- ✔ **VU** : espèce vulnérable
- ✔ **EN** : espèce en danger
- ✔ **CR** : espèce en danger critique

Abréviations concernant la **Directive "habitats"** (Directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992) :

- ✔ **A.2** = Annexe II : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire.
- ✔ **A.4** = Annexe IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.
- ✔ **A.5** = Annexe V : espèces animales et végétales dont la protection est moins contraignante.

Abréviations concernant la **Directive "oiseaux"** (Directive européenne 79/409/CE du 2 avril 1979):

- ✔ **0.1** = Annexe 1 : espèces dont la conservation fait l'objet de mesures de conservations spéciales concernant leur habitat.
- ✔ **0.2** = Annexe 2 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation.
- ✔ **0.2.1** = Annexe 2.1 : espèces pouvant être chassées dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la directive.
- ✔ **0.2.2** = Annexe 2.2 : espèces pouvant être chassées seulement dans les états membres dans lesquels elles sont mentionnées.
- ✔ **0.3.1** = Annexe 3.1 : espèces pouvant être commercialisées si seulement elles ont été licitement tuées, capturées ou acquises.
- ✔ **0.4** = Annexe 4 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

Autres abréviations pour les tableaux concernant la flore, on retrouve :

- ✔ Le statut
 - PN** = protection nationale,
 - PD/PR** = protection départementale/Régionale,
 - Dir.** = Directive habitat.
- ✔ L'abondance dominance
 - AB/DO** = Coefficient d'abondance/dominance.

Autres abréviations pour les tableaux concernant la faune :

- ✔ Loi sur la protection de la nature du 10 juillet 1976
 - PN** = Protection intégrale,
 - GC** = Gibier Chassable,

- ✔ **Convention de Berne** (entrée en vigueur le 19 septembre 1979).
 - Be.2** (Annexe 2) : Espèces de faune strictement protégées ;
 - Be.3** (Annexe 3) : Espèces de faune protégées.
- ✔ **Convention de Bonn** (entrée en vigueur le 1er novembre 1983).
 - ✔ **Bo.1** (Annexe 1) : espèces migratrices dont tout prélèvement est interdit ;
 - Bo.2** (Annexe 2) : espèces migratrices qui exigent des accords de coopération internationale ou qui en bénéficieraient considérablement.

3. Faune

✧ Avifaune

Un grand nombre d'espèces d'oiseaux (116) ont été inventoriées sur ces communes d'après les données existantes (Tableau 3). Les espèces de milieux ouverts ainsi que les espèces inféodées aux milieux aquatiques rivulaires sont susceptibles de se trouver sur la zone d'influence du projet. Parmi les espèces aquatiques, on peut souligner la présence du **Martin-pêcheur** (vulnérable sur la liste rouge française), du **Cinle plongeur**, des **Bergeronnettes grise et des ruisseaux** et du **Balbuzard pêcheur** (non nicheur en Aveyron mais seulement de passage).

Tableau 3 : Oiseaux inventoriés dans la bibliographie

Espèces	Protection en France	Directive Oiseaux	Convention de Berne	Convention de Bonn	LRR	LRN	LR Europe
Accenteur alpin (<i>Prunella collaris</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	GC	O.2.2	Be.3	-	LC	NT	LC
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	PN	O.1	Be.3	-	LC	LC	LC
Balbuzard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)	PN	O.1	Be.3	Bo.2	-	VU	LC
Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinerea</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Bergeronnette printanière (<i>Motacilla flava</i>)	PN	-	Be.2	-	NT	LC	LC
Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>)	PN	O.1	Be.3	Bo.2	LC	LC	LC
Bruant des roseaux (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	PN	-	Be.2	-	-	EN	LC
Bruant ortolan (<i>Emberiza hortulana</i>)	PN	O.1	Be.3	-	EN	EN	LC
Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)	PN	-	Be.3	-	NT	LC	LC
Bruant zizi (<i>Emberiza cirrus</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)	PN	O.1	Be.3	Bo.2	-	NT	LC
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)	PN	O.1	Be.3	Bo.2	EN	LC	NT
Buse variable (<i>Buteo</i>)	PN	-	Be.3	Bo.2	LC	LC	LC
Caille des blés (<i>Coturnix</i>)	GC	O.2.1	Be.3	Bo.2	LC	LC	LC
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)	GC	O.2.1 ; O.3.1	Be.3	Bo.2	LC	LC	LC

Canard mandarin (Aix galericulata)	-	-	Be.3	Bo.2	-	NA	-
Chardonneret élégant (Carduelis)	PN	-	Be.2	-	LC	VU	LC
Chevalier guignette (Actitis hypoleucos)	PN	-	Be.2	Bo.2	EN	NT	LC
Chevalier guignette (Actitis hypoleucos)	PN	-	Be.2	Bo.2	EN	NT	LC
Chevêche d'Athéna (Athene noctua)	PN	-	Be.2	-	VU	LC	LC
Choucas des tours (Corvus monedula)	PN	O.2.2	-	-	LC	LC	LC
Chouette hulotte (Strix aluco)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Cigogne blanche (Ciconia)	PN	O.1	Be.2	Bo.2	EN	LC	LC
Cigogne noire (Ciconia nigra)	PN	O.1	Be.2	Bo.2	-	EN	LC
Cinle plongeur (Cinclus)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Circaète Jean-le-Blanc (Circaetus gallicus)	PN	O.1	-	Bo.2	VU	LC	LC
Corbeau freux (Corvus frugilegus)	GC	O.2.2	-	-	VU	LC	LC
Corneille noire (Corvus corone)	GC	O.2.2	-	-	LC	LC	LC
Coucou gris (Cuculus canorus)	PN	-	Be.3	-	LC	LC	LC
Effraie des clochers (Tyto alba)	PN	-	Be.2	-	VU	LC	LC
Engoulevent d'Europe (Caprimulgus europaeus)	PN	O.1	Be.2	-	LC	LC	LC
Épervier d'Europe (Accipiter nisus)	PN	-	Be.3	Bo.2	LC	LC	LC
Étourneau sansonnet (Sturnus vulgaris)	GC	O.2.2	-	-	LC	LC	LC
Faisan de Colchide (Phasianus colchicus)	GC	O.2.1 ; O.3.1	Be.3	-	LC	LC	LC
Faucon crécerelle (Falco tinnunculus)	PN	-	Be.2	Bo.2	LC	NT	LC
Faucon émerillon (Falco columbarius)	PN	O.1	Be.2	Bo.2	-	-	LC
Faucon hobereau (Falco subbuteo)	PN	-	Be.2	Bo.2	NT	LC	LC
Fauvette à tête noire (Sylvia atricapilla)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Fauvette grisette (Sylvia communis)	PN	-	Be.2	-	NT	LC	LC
Fauvette passerinette (Sylvia cantillans)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	-
Gallinule poule-d'eau (Gallinula chloropus)	GC	O.2.2	Be.3	-	LC	LC	LC
Geai des chênes (Garrulus glandarius)	GC	O.2.2	-	-	LC	LC	LC
Gobemouche gris (Muscicapa striata)	PN	-	Be.2	Bo.2	NT	NT	LC
Gobemouche noir (Ficedula)	PN	-	Be.2	Bo.2	CR	VU	LC

hypoleuca)							
Grand Corbeau (Corvus corax)	PN	-	Be.3	-	LC	LC	LC
Grand Cormoran (Phalacrocorax carbo)	PN	-	Be.3	-	-	LC	LC
Grande Aigrette (Ardea alba)	PN	O.1	Be.2	Bo.2	-	NT	LC
Grimpereau des jardins (Certhia brachydactyla)	PN	-	Be.3	-	LC	LC	LC
Grive draine (Turdus viscivorus)	GC	O.2.2	Be.3	-	LC	LC	LC
Grive litorne (Turdus pilaris)	GC	O.2.2	Be.3	-	CR	LC	LC
Grive mauvis (Turdus iliacus)	GC	O.2.2	Be.3	-	-	-	NT
Grive musicienne (Turdus philomelos)	GC	O.2.2	Be.3	-	LC	LC	LC
Grosbec casse-noyaux (Coccothraustes)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Grue cendrée (Grus)	PN	O.1	Be.2	Bo.2	-	CR	LC
Guêpier d'Europe (Merops apiaster)	PN	-	Be.2	Bo.2	LC	LC	LC
Héron cendré (Ardea cinerea)	PN	-	Be.3	-	LC	LC	LC
Hirondelle de fenêtre (Delichon urbicum)	PN	-	Be.2	-	VU	NT	LC
Hirondelle de rivage (Riparia)	PN	-	Be.2	-	EN	LC	LC
Hirondelle de rochers (Ptyonoprogne rupestris)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Hirondelle rustique (Hirundo rustica)	PN	-	Be.2	-	EN	NT	LC
Huppe fasciée (Upupa epops)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Hypolaïs polyglotte (Hippolaïs polyglotta)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Loriot d'Europe (Oriolus)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Martinet à ventre blanc (Tachymarptis melba)	PN	-	Be.2	-	-	LC	LC
Martinet noir (Apus)	PN	-	Be.3	-	LC	NT	LC
Martin-pêcheur d'Europe (Alcedo atthis)	PN	O.1	Be.2	-	LC	VU	VU
Merle noir (Turdus merula)	GC	O.2.2	Be.3	-	LC	LC	LC
Mésange à longue queue (Aegithalos caudatus)	PN	-	Be.3	-	LC	LC	LC
Mésange bleue (Cyanistes caeruleus)	PN	-	Be.2-Be.3	-	LC	LC	LC
Mésange charbonnière (Parus major)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Mésange nonnette (Poecile palustris)	PN	-	Be.2-Be.3	-	LC	LC	LC
Milan noir (Milvus migrans)	PN	O.1	Be.3	Bo.2	LC	LC	LC
Milan royal (Milvus)	PN	O.1	Be.3	Bo.2	EN	VU	NT
Moineau domestique (Passer domesticus)	PN	-	-	-	LC	LC	-

Moineau friquet (Passer montanus)	PN	-	Be.3	-	VU	EN	LC
Moineau souldie (Petronia)	PN	-	Be.2	-	NT	LC	LC
Perdrix rouge (Alectoris rufa)	GC	O.2.1 ; O.3.1	Be.3	-	LC	LC	LC
Petit-duc scops (Otus scops)	PN	-	Be.2	-	NT	LC	LC
Pic épeiche (Dendrocopos major)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Pic épeichette (Dendrocopos minor)	PN	-	Be.2	-	LC	VU	-
Pic mar (Dendrocopos medius)	PN	O.1	Be.2	-	LC	LC	-
Pic vert (Picus viridis)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Pie bavarde (Pica)	GC	O.2.2	-	-	LC	LC	LC
Pie-grièche à tête rousse (Lanius senator)	PN	-	Be.2	-	EN	VU	LC
Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio)	PN	O.1	Be.2	-	LC	NT	LC
Pigeon biset (Columba livia)	GC	O.2.1	Be.3	-	-	DD	LC
Pigeon ramier (Columba palumbus)	GC	O.2.1 ; O.3.1	-	-	LC	LC	LC
Pinson des arbres (Fringilla coelebs)	PN	-	Be.3	-	LC	LC	LC
Pinson du Nord (Fringilla montifringilla)	PN	-	Be.2	-	-	-	LC
Pipit des arbres (Anthus trivialis)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Pipit farlouse (Anthus pratensis)	PN	-	Be.2	-	VU	VU	NT
Pouillot de Bonelli (Phylloscopus bonelli)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Pouillot fitis (Phylloscopus trochilus)	PN	-	Be.2	-	-	NT	LC
Pouillot véloce (Phylloscopus collybita)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	-
Roitelet à triple bandeau (Regulus ignicapilla)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Rollier d'Europe (Coracias garrulus)	PN	O.1	Be.2	Bo.2	-	NT	LC
Rossignol philomèle (Luscinia megarhynchos)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Rougegorge familier (Erithacus rubecula)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Rougequeue à front blanc (Phoenicurus phoenicurus)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Rougequeue noir (Phoenicurus ochruros)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Serin cini (Serinus serinus)	PN	-	Be.2	-	LC	VU	LC
Sittelle torchepot (Sitta europaea)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Tarier des prés (Saxicola)	PN	-	Be.2	-	EN	VU	LC

rubetra)							
Tarier pâtre (<i>Saxicola rubicola</i>)	PN	-	Be.2-Be.3	-	-	NT	LC
Tarin des aulnes (<i>Carduelis spinus</i>)	PN	-	Be.2	-	NT	LC	-
Torcol fourmilier (<i>Jynx torquilla</i>)	PN	-	Be.2	-	VU	LC	LC
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>)	GC	O.2.2	Be.3	Bo.2	LC	VU	VU
Tourterelle turque (<i>Streptopelia decaocto</i>)	GC	O.2.2	Be.3	-	LC	LC	LC
Traquet motteux (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	PN	-	Be.2	Bo.2	NT	NT	LC
Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Vautour fauve (<i>Gyps fulvus</i>)	PN	O.1	Be.2	Bo.2	NT	LC	LC
Verdier d'Europe (<i>Carduelis chloris</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	VU	LC
Tichodrome échelette (<i>Tichodroma muraria</i>)	PN	-	Be.3	-	LC	NT	LC

✧ Amphibiens

Sept espèces d'amphibiens ont été inventoriées sur les communes du projet (Tableau 4). Elles sont susceptibles de se trouver sur la zone d'étude.

Tableau 4 : Amphibiens inventoriés dans la bibliographie

Espèces	Protection en France	Directive Habitat	Convention de Berne	LRR	LRN	LR Europe
Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)	PN	A.4	Be.2	EN	LC	LC
Crapaud épineux (<i>Bufo bufo spinosus</i>)	PN	-	Be.3	LC	-	-
Grenouille agile (<i>Rana dalmatina</i>)	PN	A.4	Be.2	LC	LC	LC
Grenouille verte indéterminée (<i>Pelophylax sp.</i>)	PN	Selon espèce	Be.3	Selon espèce	Selon espèce	Selon espèce
Salamandre tachetée (<i>Salamandra salamandra</i>)	PN	-	Be.3	NT	LC	LC
Triton marbré (<i>Triturus marmoratus</i>)	PN	A.4	Be.3	VU	NT	LC
Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	PN	-	Be.3	LC	LC	LC

✧ Reptiles

Cinq espèces de reptiles sont présentes sur les communes du projet (Tableau 5). La **Couleuvre vipérine** est à rechercher, en effet cette espèce affectionne les milieux aquatiques. Toutefois, elle est plutôt inféodée aux ruisseaux, et a besoin de placettes ensoleillées au bord de l'eau favorisant sa thermorégulation.

Tableau 5 : Reptiles inventoriés dans la bibliographie

Espèces	Protection en France	Directive Habitat	Convention de Berne	LRR	LRN	LR Europe
Couleuvre d'Esculape (<i>Zamenis longissimus</i>)	EP	A.4	Be.2	NT	LC	LC
Couleuvre verte et jaune (<i>Hierophis viridiflavus</i>)	EP	A.4	Be.2	-	LC	LC
Couleuvre vipérine (<i>Natrix maura</i>)	EP	-	Be.3	LC	NT	LC
Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	PN	A.4	Be.2	LC	LC	LC
Lézard vert occidental (<i>Lacerta bilineata</i>)	PN	A.4	Be.3	NT	LC	LC

✧ Poissons

Vingt et une espèces de poissons ont été observées sur les communes du projet (Tableau 6). Une attention particulière devra être apportée à la présence du **Brochet**, de la **Truite de rivière**, de la **Lamproie** et de la **Vandoise**, espèces toutes protégées (ou leurs habitats de reproduction) à l'échelle nationale.

Tableau 6 : Poissons inventoriés dans la bibliographie

Espèces	Protection en France	Directive Habitat	Convention de Berne	Convention de Barcelone	LRN
Ablette (<i>Alburnus alburnus</i>)	-	-	-	-	LC
Achigan à grande bouche (<i>Micropterus salmoides</i>)	-	-	-	-	NA
Barbeau fluviatile (<i>Barbus barbus</i>)	-	A.5	-	-	LC
Brème commune (<i>Abramis brama</i>)	-	-	-	-	LC
Brochet (<i>Esox lucius</i>)	PN	-	-	-	VU
Carpe commune (<i>Cyprinus carpio</i>)	-	-	-	-	LC
Chevaine (<i>Squalius cephalus</i>)	-	-	-	-	LC
Gardon (<i>Rutilus rutilus</i>)	-	-	-	-	LC
Goujon (<i>Gobio gobio</i>)	-	-	-	-	DD
Grémille (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	-	-	-	-	LC
Lamproie de Planer (<i>Lampetra planeri</i>)	PN	A.2	Be.3	-	LC
Lamproie de rivière (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	PN	A.2 et A.5	Be.3	Bar.3	VU
Perche (<i>Perca fluviatilis</i>)	-	-	-	-	LC
Perche soleil (<i>Lepomis gibbosus</i>)	-	-	-	-	NA
Rotengle (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	-	-	-	-	LC
Sandre (<i>Sander lucioperca</i>)	-	-	-	-	NA
Tanche (<i>Tinca tinca</i>)	-	-	-	-	LC
Truite arc-en-ciel (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	-	-	-	-	NA
Truite de rivière (<i>Salmo trutta fario</i>)	PN	-	-	-	-
Vairon (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	-	-	-	-	DD
Vandoise (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	PN	-	-	-	DD

✧ Mammifères (hors chiroptères)

Dix-neuf espèces de mammifères ont été inventoriées aux échelles communales, auxquelles nous ajouterons la **Loutre** dont la présence dans le secteur est rapportée par plusieurs observateurs, notamment en 2003 sur le Lot moyen par P. Defontaine (Tableau 7).

Tableau 7 : Mammifères (hors chiroptères) inventoriés dans la bibliographie

Espèces	Protection en France	Directive Habitat	Convention de Berne	LRR	LRN	LR Europe
Blaireau européen (<i>Meles meles</i>)	GC	-	Be.3	-	LC	LC
Chevreuril européen (<i>Capreolus capreolus</i>)	GC	-	Be.3	-	LC	LC
Ecureuil roux (<i>Sciurus vulgaris</i>)	PN	-	Be.3	-	LC	LC
Hérisson d'Europe (<i>Erinaceus europaeus</i>)	PN	-	Be.3	-	LC	LC
Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	GC	-	-	-	NT	NT
Lièvre d'Europe (<i>Lepus europaeus</i>)	GC	-	Be.3	-	LC	LC
Loutre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>)	PN	A.2 et A.4	Be.2	-	LC	NT
Martre des pins (<i>Martes martes</i>)	GC	A.5	Be.3	-	LC	LC
Rat musqué (<i>Ondatra zibethicus</i>)	GC - Interdiction d'introduction	-	-	-	-	-
Renard roux (<i>Vulpes vulpes</i>)	GC	-	-	-	LC	LC
Sanglier (<i>Sus scrofa</i>)	GC	-	-	-	LC	LC
Taupe d'Europe (<i>Talpa europaea</i>)	-	-	-	-	LC	LC
Campagnol agreste (<i>Microtus agrestis</i>)	-	-	-	-	LC	LC
Campagnol des champs (<i>Microtus arvalis</i>)	-	-	-	-	LC	LC
Campagnol roussâtre (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	-	-	-	-	LC	LC
Crocidure musette (<i>Crocidura russula</i>)	-	-	Be.3	-	LC	LC
Mulot sylvestre (<i>Apodemus sylvaticus</i>)	-	-	-	-	LC	LC
Musaraigne couronnée (<i>Sorex coronatus</i>)	-	-	Be.3	-	LC	LC
Musaraigne pygmée (<i>Sorex minutus</i>)	-	-	Be.3	-	LC	LC
Pachyure étrusque (<i>Suncus etruscus</i>)	-	-	Be.3	-	LC	LC

✧ Chiroptères

Une seule espèce de Chauve-souris est citée sur la base de données « Faune Tarn Aveyron » (

Tableau 8). Cependant, la présence de nombreuses espèces de chiroptères est mentionnée sur la ZNIEFF « Cours moyen du Lot » (dont le Minioptère de Schreibers, le Grand rhinolophe, le Grand murin et le Petit murin). Les inventaires devront compléter les connaissances quant aux espèces présentes sur ce secteur.

Tableau 8 : Chiroptères inventoriés dans la bibliographie

Espèce	Protection en France	Directive Habitat	Convention de Berne	Convention de Bonn	LRN
Petit Rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	EP	A.2 et A.4	Be.2	Bo.2	LC

✧ Odonates

Quatre espèces d'Odonates ont été inventoriées sur les communes du projet, auxquelles nous ajouterons la **Cordulie à corps fin** (*Oxygastra curtisii*) et la **Cordulie splendide** (*Macromia splendens*), protégées au niveau national et affectionnant les eaux calmes, ainsi que le **Gomphe de Graslin** (*Gomphus graslinii*), qui font l'objet d'un PNA, sont mentionnées à l'échelle de la ZNIEFF « Cours moyen du Lot » et potentiellement présentes sur ce secteur (Tableau 9).

Tableau 9 : Odonates inventoriés dans la bibliographie

Espèces	Statut Midi-Pyrénées (Robin <i>et al.</i> , 2013)	LRN	Plan d'Action	LR Europe
Cordulégastre annelé (<i>Cordulegaster boltonii</i>)	Commune	LC	-	LC
Gomphe à pattes noires (<i>Gomphus vulgatissimus</i>)	Commune	LC	-	LC
Gomphe de Graslin (<i>Gomphus graslinii</i>)	Rare	LC	PNA	NT
Macromie splendide (<i>Macromia splendens</i>)	Assez rare	VU	PNA	VU
Onychogomphe à pinces (<i>Onychogomphus uncatus</i>)	Assez rare	LC	-	LC
Orthétrum réticulé (<i>Orthetrum cancellatum</i>)	Très commune	LC	-	LC
Oxycordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)	Assez rare	LC	PNA	NT

✧ Lépidoptères rhopalocères

Soixantes espèces de Lépidoptères Rhopalocères ont été inventoriées sur les communes concernées par le projet (Tableau 10), dont l'**Azuré du serpolet**, inscrit à l'Annexe 4 de la Directive Habitat et à l'Annexe 3 de la convention de Berne. Seules quelques espèces semi-forestières pourraient se trouver sur la zone d'influence du projet.

Tableau 10 : Lépidoptères Rhopalocères inventoriés dans la bibliographie

Espèces	Rareté en Midi-Pyrénées (Web-obs Midi-Pyrénées)	LRN	LR Europe
Agrete (<i>Hipparchia semele</i>)	Commune	LC	LC
Amaryllis (<i>Pyronia tithonus</i>)	Très commune	LC	LC
Argus bleu-nacré (<i>Lysandra coridon</i>)	Très commune	LC	LC
Aurore (<i>Anthocharis cardamines</i>)	Très commune	LC	LC
Azuré bleu-céleste (<i>Polyommatus bellargus</i>)	Très commune	LC	LC

Azuré commun (Argus bleu) (Polyommatus icarus)	Très commune	LC	LC
Azuré des Nerpruns (Celastrina argiolus)	Très commune	LC	LC
Azuré du serpolet (Maculinea arion)	Très commune	LC	EN
Azuré frêle (Cupido minimus)	Très commune	LC	LC
Azuré Porte-Queue (Lampides boeticus)	Très commune	LC	LC
Belle-Dame (Vanessa cardui)	Très commune	LC	LC
Carte géographique (Araschnia levana)	Très commune	LC	LC
Céphale (Coenonympha arcania)	Très commune	LC	LC
Citron (Gonepteryx rhamni)	Très commune	LC	LC
Citron de Provence (Gonepteryx cleopatra)	Très commune	LC	LC
Collier de corail (Aricia agestis)	Très commune	LC	LC
Cuivré commun (Lycaena phlaeas)	Très commune	LC	LC
Cuivré fuligineux (Lycaena tityrus)	Très commune	LC	LC
Demi-Deuil (Melanargia galathea)	Très commune	LC	LC
Fadet commun (Procris) (Coenonympha pamphilus)	Très commune	LC	LC
Faune (Hipparchia statilinus)	Assez commune	LC	NT
Flambé (Iphiclidides podalirius)	Très commune	LC	LC
Fluoré (Colias alfacariensis)	Très commune	LC	LC
Gazé (Aporia crataegi)	Très commune	LC	LC
Grand Nacré (Argynnis aglaja)	Très commune	LC	LC
Grand Nègre des bois (Minois dryas)	Très commune	LC	LC
Grande Tortue (Nymphalis polychloros)	Très commune	LC	LC
Hespérie de l'Alcée (Grisette) (Carcharodus alceae)	Très commune	LC	LC
Hespérie de la Houque (Thymelicus sylvestris)	Très commune	LC	LC
Hespérie de la Sanguisorbe (Roussâtre) (Spialia sertorius)	Très commune	LC	LC
Hespérie du Carthame (Pyrgus carthami)	Assez commune	LC	LC
Lucine (Hamearis lucina)	Commune	LC	LC
Machaon (Papilio machaon)	Très commune	LC	LC
Mégère (Satyre) (Lasiommata megera)	Très commune	LC	LC
Mélitée des Scabieuses (Melitaea parthenoides)	Très commune	LC	LC
Mélitée du Plantain (Melitaea cinxia)	Très commune	LC	LC
Mélitée orangée (Melitaea didyma)	Très commune	LC	LC
Mercure (Arethusana arethusa)	Commune	LC	LC
Moyen Nacré (Argynnis adippe)	Commune	LC	LC
Myrtil (Maniola jurtina)	Très commune	LC	LC
Paon du Jour (Aglais io)	Très commune	LC	LC
Petit Nacré (Issoria lathonia)	Très commune	LC	LC
Petite Violette (Boloria dia)	Très commune	LC	LC
Piérade de la Moutarde (Leptidea sinapis)	Très commune	LC	LC
Piérade du Chou (Pieris brassicae)	Très commune	LC	LC
Piérade du Navet (Pieris napi)	Très commune	LC	LC
Point-de-Hongrie (Erynnis tages)	Très commune	LC	LC
Robert-le-Diable (Polygonia c-album)	Très commune	LC	LC

Silène (Brintesia circe)	Très commune	LC	LC
Souci (Colias crocea)	Très commune	LC	LC
Soufré (Colias hyale)	Assez rare	LC	LC
Sylvain azuré (Limnitis reducta)	Très commune	LC	LC
Sylvaine (Ochlodes sylvanus)	Très commune	LC	LC
Sylvandre (Hipparchia fagi)	Très commune	LC	NT
Tabac d'Espagne (Argynnis paphia)	Très commune	LC	LC
Thècle de l'Yeuse (Satyrium ilicis)	Très commune	LC	LC
Thècle du Chêne (Favonius quercus)	Commune	LC	LC
Tircis (Pararge aegeria)	Très commune	LC	LC
Virgule (Comma) (Hesperia comma)	Très commune	LC	LC
Vulcain (Vanessa atalanta)	Très commune	LC	LC

✧ Lépidoptères Hétérocères

Cinquante-neuf espèces de Lépidoptères Hétérocères ont été inventoriées sur les communes concernées par le projet (Tableau 11). Seules les espèces semi-forestières et forestières pourraient se trouver sur la zone d'influence du projet.

Tableau 11 : Lépidoptères Hétérocères inventoriés dans la bibliographie

Espèces	Rareté en Midi-Pyrénées (Web-obs Midi-Pyrénées)
Acidalie fausse-Timandre (Scopula imitaria)	Assez rare
Acidalie ombrée (Idaea rubraria)	Rare
Acidalie ornée (Scopula ornata)	Peu commune
Acidalie rougie (Scopula rubiginata)	Assez rare
Acidalie rustique du Midi (Idaea filicata)	Rare
Acidalie tesselée (Scopula tessellaria)	Assez rare
Alternée (Epirrhoe alternata)	Peu commune
Anthracite d'Exposito (Nychiodes notarioi)	Rare
Arlequinette jaune (Acontia trabealis)	Peu commune
Boarmie compagne (Synopsis sociaria)	Assez rare
Boarmie de l'Yeuse (Peribatodes ilicaria)	Assez rare
Boarmie des Lichens (Cleorodes lichenaria)	Assez rare
Boarmie ombrée (Peribatodes umbraria)	Très rare
Bombyx disparate (Lymantria dispar)	Assez commune
Bombyx du Chêne (Lasiocampa quercus)	Assez commune
Brocatelle d'or (Camptogramma bilineata)	Assez commune
Collier blanc (Acontia lucida)	Assez rare
Crochet (Laspeyria flexula)	Peu commune
Cryphia muralis	-

Doublure jaune (Euclidia glyphica)	Commune
Ecaille chinée (Euplagia quadripunctaria)	Commune (Protection Nationale)
Ecaille civique (Hyphoraia testudinaria)	Rare
Ecaille gris-souris (Paidia rica)	Rare
Ecaille martre (Arctia caja)	Peu commune
Ephyre myope (Cyclophora lennigiaria)	Rare
Eubolie roussâtre (Catarhoe rubidata)	Rare
Eupithécie des Labiées (Eupithecia semigraphata)	Très rare
Gamma (Autographa gamma)	Commune
Gâte-bois (Cossus cossus)	Assez rare
Grand Paon de nuit (Saturnia pyri)	Assez commune
Hermine (Cerura erminea)	Assez rare
Impolie (Idaea aversata)	Peu commune
Meganola togatulalis	Rare
Noctuelle cythérée (Thalophila matura)	Assez rare
Noctuelle en deuil (Tyta luctuosa)	Assez commune
Noctuelle furoncule (Mesoligia furuncula)	Assez rare
Noctuelle hérissée (Dypterygia scabriuscula)	Assez rare
Noctuelle trapue (Agrotis bigramma)	Assez rare
Nole-capuchon (Nola cucullatella)	Très rare
Nonne (Lymantria monacha)	Peu commune
Passagère (Dysgonia algira)	Peu commune
Périsome soulignée (Perizoma bifaciata)	Très rare
Phalène du buplèvre (Thalera fimbrialis)	Assez rare
Phalène picotée (Ematurga atomaria)	Commune
Philobie effacée (Macaria liturata)	Assez rare
Plusie de l'Asclépiade (Abrostola asclepiadis)	Rare
Point blanc (Mythimna albipuncta)	Peu commune
Point d'exclamation (Agrotis exclamationis)	Assez commune
Processionnaire du Chêne (Thaumetopoea processionea)	Assez rare
Pyrale du Buis (Cydalima perspectalis)	Peu commune
Pyramide (Amphipyra pyramidea)	Peu commune
Rosette (Miltchrista miniata)	Peu commune
Sphinx de l'Euphorbe (Hyles euphorbiae)	Assez rare
Sylvine (Triodia sylvina)	Peu commune
Trapèze (Cosmia trapezina)	Peu commune
Triple raie (Aplocera plagiata)	Assez rare
Vert-doré (Diachrysis chrysis)	Peu commune
Zeuzère du Poirier (Zeuzera pyrina)	Peu commune
Zygène du Trèfle (Zygaena trifolii)	Commune

✧ Orthoptères

Douze espèces d'Orthoptères ont été observées sur les communes concernées par le projet (Tableau 12). Les habitats de prédilection de la Magicienne dentelée, seule espèce protégée, ne concernent pas la zone d'étude.

Tableau 12 : Orthoptères inventoriés dans la bibliographie

Espèces	Rareté en Midi-Pyrénées (Web-obs Midi-Pyrénées)
Aïolope automnale (Aiolopus strepens)	Commune
Criquet noir-ébène (Omocestus rufipes)	Très commune
Barbitiste des Pyrénées (Isophya pyrenaea)	Peu commune
Grande Sauterelle verte (Tettigonia viridissima)	Très commune
Magicienne dentelée (Saga pedo)	Rare (Protection Nationale)
Criquet blafard (Euchorthippus elegantulus)	Commune
Criquet des pâtures (Pseudochorthippus parallelus)	Commune
Criquet mélodieux (Chorthippus biguttulus biguttulus)	NC
Criquet pansu (Pezotettix giornae)	Commune
Ephippigère carénée (Uromenus rugosicollis)	Commune
Ephippigère des vignes (Ephippiger diurnus diurnus)	NC
Phanéroptère liliacé (Tylopsis lilifolia)	Assez commune

✧ Autres insectes

De nombreuses autres espèces d'insectes sont inscrites sur la base de données « Faune Tarn Aveyron » parmi lesquelles le **Lucane cerf-volant** est la seule espèce règlementée (Tableau 13). Ce dernier, protégé en France, pourra être recherché sur les arbres de la ripisylve.

Tableau 13 : Autres insectes règlementés inventoriés dans la bibliographie

Espèces	Rareté en Midi-Pyrénées (Web-obs Midi-Pyrénées)
Lucane Cerf-volant (Lucanus cervus)	Assez commune (Protection Nationale)

4. Flore et habitats

Cent vingt-sept espèces de Flore ont été inventoriées aux échelles communales sur la base de données de l'INPN (Tableau 14). Les deux espèces protégées du tableau que sont la Corbeille d'Argent (*Hormatophylla macrocarpa*) et la Sabline des chaumes (*Arenaria controversa*) occupent des habitats non présents sur la zone d'étude (respectivement les parois calcaires et milieux rocheux associés, et les tonsures à annuelles). D'après les inventaires ZNIEFF, les boisements et les manteaux arbustifs des bords du Lot abritent d'autres enjeux, avec des espèces thermophiles comme le Pistachier térébinthe (*Pistacia terebinthus*) et le Chêne vert

(*Quercus ilex*), ainsi que des plantes de sous-bois, telles que l'Epipactis à petites fleurs (*Epipactis microphylla*) et, surtout, le **Millet verdâtre** (*Pipapterum virescens*) qui est protégé en France (mais n'est pas répertorié sur les communes concernées).

Tableau 14 : Flore inventoriée dans la bibliographie

Espèce	Nom latin	Statut de protection
Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus	<i>Achillea millefolium</i> L.	
Aigremoine, Francormier	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	
Ail des vignes, Oignon bâtard	<i>Allium vineale</i> L.	
Alchémille des champs, Aphane des champs	<i>Aphanes arvensis</i> L.	
Alisier des bois, Alisier torminal, Alouchier	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	
Alouchier, Alisier blanc	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	
Arabette de thalium, Arabette des dames	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	
Armoise blanche, Armoise camphrée	<i>Artemisia alba</i> Turra	
Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	
Avoine barbue	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	
Avoine cultivée	<i>Avena sativa</i> L.	
Bardanette en grappe, Bardanette rameuse	<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.	
Bois de Sainte-Lucie, Amarel	<i>Prunus mahaleb</i> L.	
Brachypode des bois, Brome des bois	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	
Brachypode penné	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.Beauv.	
Brome érigé	<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr.	
Bugrane épineuse, Arrête-boeuf	<i>Ononis spinosa</i> L.	
Buis commun, Buis sempervirent	<i>Buxus sempervirens</i> L.	
Camomille puante, Anthémis fétide, Anthémis puante	<i>Anthemis cotula</i> L.	
Campanule à feuilles de pêcher, Bâton-de-Jacob	<i>Campanula persicifolia</i> L.	
Cardoncelle mou	<i>Carthamus mitissimus</i> L.	
Carline commune, Chardon doré	<i>Carlina vulgaris</i>	
Carotte sauvage, Daucus carotte	<i>Daucus carota</i> L.	
Caucalis à grandes fleurs	<i>Orlaya grandiflora</i>	
Centaurée scabieuse	<i>Centaurea scabiosa</i> L.	
Céphanthère à feuilles étroites, Céphanthère à feuilles longues, Céphanthère à feuilles en épée	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	Convention CITES Annexe B
Céphanthère rouge	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	Convention CITES Annexe B
Céraiste aggloméré	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	
Céraiste commune	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	
Chêne pubescent	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	
Chêne pubescent	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	
Chêne vert	<i>Quercus ilex</i> L.	
Chèvrefeuille de Toscane	<i>Lonicera etrusca</i> Santi	

Chèvrefeuille des bois, Cranquillier	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	
Chèvrefeuille des haies, Camérisier des haies	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	
Chiendent commun, Chiendent rampant	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski	
Conopode dénudé, Grand Conopode	<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret	
Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i> L.	
Corbeille d'argent à gros fruits, Alysse à gros fruits	<i>Hormathophylla macrocarpa</i> (DC.) P.Küpfer	PN
Cormier, Sorbier domestique	<i>Sorbus domestica</i> L.	
Cornouiller mâle, Cornouiller sauvage	<i>Cornus mas</i> L.	
Cornouiller sanguin, Sanguine	<i>Cornus sanguinea</i> L.	
Coronille changeante	<i>Coronilla varia</i> L.	
Coronille faux-séné, Coronille arbrisseau	<i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen	
Coronille naine, Coronille mineure	<i>Coronilla minima</i> L.	
Cupidone, Catananche bleue, Cigaline	<i>Catananche caerulea</i> L.	
Dactyle aggloméré, Pied-de-poule	<i>Dactylis glomerata</i> L.	
Digitale jaune	<i>Digitalis lutea</i> L.	
Épervière des murs	<i>Hieracium murorum</i> L.	
Épine noire, Prunellier, Pelossier	<i>Prunus spinosa</i> L.	
Epipactis à larges feuilles	<i>Epipactis helleborine</i> (L.)	Convention CITES Annexe B
Épipactis à larges feuilles, Elléborine à larges feuilles	<i>Epipactis helleborine</i>	
Épipactis à petites feuilles	<i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Sw.	Convention CITES Annexe B
Érable champêtre, Acéraille	<i>Acer campestre</i> L.	
Érable de Montpellier, Agas, Azerou	<i>Acer monspessulanum</i> L.	
Euphorbe petit-cyprès, Euphorbe faux Cyprès	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	
Fétuque des moutons	<i>Festuca ovina</i> L.	
Fétuque hétérophylle	<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	
Filipendule vulgaire, Spirée filipendule	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	
Fougère aigle, Porte-aigle	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	
Fragon, Petit houx, Buis piquant	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Directive Habitats Annexe v
Fraisier sauvage, Fraisier des bois	<i>Fragaria vesca</i> L.	
Frêne élevé, Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	
Fromental élevé, Ray-grass français	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl	
Fumeterre officinale, Herbe à la veuve	<i>Fumaria officinalis</i> L.	
Gaillet commun, Gaillet Mollugine	<i>Galium mollugo</i> L.	
Gaillet gratteron, Herbe collante	<i>Galium aparine</i> L.	
Galéopsis ladanum, Chanvre sauvage	<i>Galeopsis ladanum</i> L.	
Genêt ailé, Genistrolle	<i>Genista sagittalis</i> L.	
Genévrier oxycèdre, Cèdre piquant	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	
Gentiane croisette	<i>Gentiana cruciata</i> L.	
Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées	<i>Geranium dissectum</i> L.	

Germandrée petit-chêne, Chênette	<i>Teucrium chamaedrys L.</i>	
Gesse des prés	<i>Lathyrus pratensis L.</i>	
Gouet d'Italie, Pied-de-veau	<i>Arum italicum Mill.</i>	
Groseillier des Alpes	<i>Ribes alpinum L.</i>	
Hélianthème jaune, Hélianthème commun	<i>Helianthemum nummularium (L.) Mill.</i>	
Hellébore fétide, Pied-de-griffon	<i>Helleborus foetidus L.</i>	
Hellébore vert, Herbe de saint Antoine	<i>Helleborus viridis L.</i>	
Ivraie multiflore, Ray-grass d'Italie	<i>Lolium multiflorum Lam.</i>	
Knautie à feuilles de Cardère	<i>Knautia dipsacifolia (Host) Kreutzer</i>	
Laîche de Haller	<i>Carex halleriana Asso</i>	
Laitue vivace, Lâche	<i>Lactuca perennis L.</i>	
Lamier amplexicaule	<i>Lamium amplexicaule L.</i>	
Lamier pourpre, Ortie rouge	<i>Lamium purpureum L.</i>	
Lierre grimpant, Herbe de saint Jean	<i>Hedera helix L.</i>	
Lin d'Autriche	<i>Linum austriacum L.</i>	
Luzerne cultivée	<i>Medicago sativa L.</i>	
Luzule de Forster	<i>Luzula forsteri (Sm.) DC.</i>	
Mélitte à feuilles de Mélisse	<i>Melittis melissophyllum L.</i>	
Millepertuis des montagnes	<i>Hypericum montanum L.</i>	
Miroir de Vénus, Speculaire miroir, Mirette	<i>Legousia speculum-veneris (L.) Chaix</i>	
Mouron des oiseaux, Morgeline	<i>Stellaria media (L.) Vill.</i>	
Moutarde des champs, Raveluche	<i>Sinapis arvensis L.</i>	
Muscari à grappes, Muscari négligé	<i>Muscari neglectum Guss. ex Ten.</i>	
Muscari à toupet, Muscari chevelu	<i>Muscari comosum (L.) Mill.</i>	
Myagre perfolié	<i>Myagrum perfoliatum L.</i>	
Myosotis des champs	<i>Myosotis arvensis (L.) Hill</i>	
Nerprun purgatif	<i>Rhamnus cathartica L.</i>	
Ophioglosse commun, Langue de serpent, Ophioglosse Langue-de-serpent	<i>Ophioglossum vulgatum L.</i>	
Ophrys araignée, Oiseau-coquet	<i>Ophrys aranifera Huds.</i>	Convention CITES Annexe B
Ophrys bécasse	<i>Ophrys scolopax Cav.</i>	Convention CITES Annexe B
Ophrys mouche	<i>Ophrys insectifera L.</i>	Convention CITES Annexe B
Orchis à fleurs lâches	<i>Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase</i>	Convention CITES Annexe B
Orchis bouc, Himantoglosse à odeur de bouc	<i>Himantoglossum hircinum (L.) Spreng.</i>	Convention CITES Annexe B
Orchis bouffon	<i>Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase</i>	Convention CITES Annexe B
Orchis brûlé	<i>Neotinea ustulata (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase</i>	Convention CITES Annexe B
Orchis incarnat, Orchis couleur de chair	<i>Dactylorhiza incarnata (L.) Soó</i>	Convention CITES Annexe B
Orchis mâle, Herbe à la couleuvre	<i>Orchis mascula (L.) L.</i>	Convention

		CITES Annexe B
Orchis militaire, Casque militaire, Orchis casqué	<i>Orchis militaris L.</i>	Convention CITES Annexe B
Orchis pourpre, Grivollée	<i>Orchis purpurea Huds.</i>	Convention CITES Annexe B
Orchis pyramidal, Anacamptis en pyramide	<i>Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.,</i>	Convention CITES Annexe B
Orchis singe	<i>Orchis simia Lam.</i>	Convention CITES Annexe B
Orlaya de Koch	<i>Orlaya platycarpus W.D.J.Koch</i>	
Ornithogale en ombelle, Dame-d'onze-heures, Ornithogale à feuilles étroites	<i>Ornithogalum umbellatum L.</i>	
Patience crépue, Oseille crépue	<i>Rumex crispus L.</i>	
Pâturin annuel	<i>Poa annua L.</i>	
Pensée des champs	<i>Viola arvensis Murray</i>	
Pensée sauvage, Pensée tricolore	<i>Viola tricolor L.</i>	
Petit orme, Orme cilié	<i>Ulmus minor Mill.</i>	
Pied-de-poule	<i>Dactylis glomerata L.</i>	
Piloselle	<i>Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip.</i>	
Pimprenelle à fruits réticulés	<i>Poterium sanguisorba L.</i>	
Pistachier térébinthe, Pudis	<i>Pistacia terebinthus L.</i>	
Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures	<i>Plantago lanceolata L.</i>	
Platanthère à deux feuilles, Platanthère à fleurs blanches	<i>Platanthera bifolia (L.) Rich.</i>	Convention CITES Annexe B
Pomme-de-pin	<i>Rhaponticum coniferum (L.) Greuter</i>	
Potentille rampante, Quintefeuille	<i>Potentilla reptans L.</i>	
Rapistre rugueux, Ravanisclé	<i>Rapistrum rugosum (L.) All.</i>	
Reine des prés, Spirée Ulmaire	<i>Filipendula ulmaria (L.) Maxim.</i>	
Renoncule bulbeuse	<i>Ranunculus bulbosus L.</i>	
Renoncule des champs, Chausse-trappe des blés	<i>Ranunculus arvensis L.</i>	
Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens L.</i>	
Renouée des oiseaux, Renouée Traînage	<i>Polygonum aviculare L.</i>	
Renouée liseron, Faux-liseron	<i>Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve</i>	
Ronce de Bertram, Ronce commune	<i>Rubus fruticosus L.</i>	
Rosier à feuilles d'orme, Ronce à feuilles d'Orme	<i>Rubus ulmifolius Schott</i>	
Rosier des champs, Rosier rampant	<i>Rosa arvensis Huds.</i>	
Rosier des chiens, Rosier des haies	<i>Rosa canina L.</i>	
Sablina des chaumes	<i>Arenaria controversa Boiss.</i>	PN
Scandix Peigne-de-Vénus	<i>Scandix pecten-veneris L.</i>	
Sceau de Notre Dame	<i>Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin</i>	
Sérapias langue, Sérapias à languette	<i>Serapias lingua L.</i>	Convention CITES Annexe B
Sisymbre d'Autriche, Sisymbre des Pyrénées	<i>Sisymbrium austriacum Jacq.</i>	

Solidage verge d'or, Herbe des Juifs	<i>Solidago virgaurea</i> L.
Stellaire holostée	<i>Stellaria holostea</i> L.
Stramoine, Herbe à la taupe, Datura officinale	<i>Datura stramonium</i> L.
Sureau yèble, Herbe à l'aveugle	<i>Sambucus ebulus</i> L.
Tabouret perfolié	<i>Microthlaspi perfoliatum</i> (L.) F.K.Mey.
Tanaisie en corymbe, Marguerite en corymbes, Chrysanthème en corymbe	<i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Sch.Bip.
Trèfle des prés, Trèfle violet	<i>Trifolium pratense</i> L.
Troëne, Raisin de chien	<i>Ligustrum vulgare</i> L.
Urosperme fausse Picride	<i>Urospermum picroides</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt
Valériane officinale, Valériane des collines	<i>Valeriana officinalis</i> L.
Véronique à feuilles de lierre	<i>Veronica hederifolia</i> L.
Véronique de Perse	<i>Veronica persica</i> Poir.
Véronique des champs, Velvete sauvage	<i>Veronica arvensis</i> L.
Véronique des montagnes	<i>Veronica montana</i> L.
Véronique luisante, Véronique brillante	<i>Veronica polita</i> Fr.
Vesce cultivée, Poisette	<i>Vicia sativa</i> L.
Vesce des haies	<i>Vicia sepium</i> L.
Viorne mancienne	<i>Viburnum lantana</i> L.
Vulpin des champs, Queue-de-renard	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.

III- METHODOLOGIE DES EXPERTISES ET INVENTAIRES

Cette étude intègre les prospections réalisées en 2017 ainsi que les différentes études réalisées antérieurement pour ce projet, à savoir:

- 🌿 **Étude d'impact paysagère** réalisée par le bureau d'études BETERU (Bureau d'Etudes Techniques Equipement Rural et Urbain) en 2012, comprenant également :
- 🌿 **Etude hydrobiologique initiale** du projet, réalisée en 2012 par le cabinet ASCONIT,
- 🌿 **Expertises complémentaires sur le milieu sonore, la ripisylve et la Loutre, et recherche de mesures compensatoires**, réalisées en 2011 par le Cabinet CINCLE (Cabinet d'Ingénierie de Conseil Limagne Environnement),
- 🌿 **Complément d'études : Repérage des frayères entre Camboulan et Frontenac**, réalisé en 2014 par ASCONIT,
- 🌿 **Note technique et modifications des plans d'exécution suite aux observations des services et à la réunion DDT/ONEMA du 16 Juin 2016**, réalisée en 2016 par BETERU,
- 🌿 **Étude de l'impact hydraulique du projet au pied de la chaussée de Frontenac**, réalisée par le bureau d'études « Hydro-M Ingénierie » en 2017.

Les rapports complets de ces études figurent tous dans le document d'annexe (tiré à part).

1. Déroulé des expertises et inventaires

Tableau 15 : Dates, auteurs et conditions des inventaires de terrain

Date	Auteurs	Objet des prospections	Météo
23/11/2005			
27/04/2006	ASCONIT	Prélèvements d'eau, prélèvements d'invertébrés, pêches électriques	-
19/08/2006			
22/08/2010			
23/08/2010	CINCLE	Relevés floristiques et arbres sur la ripisylve;	-
24/08/2010		Recherche d'indices de présence de la Loutre	
03/10/2010			
15/04/2014	ASCONIT	Prospection secteurs favorables aux frayères	Bonne. Débit journalier 111 m ³ /s
21/02/2017	Rural Concept (NC)	Prospection nocturne amphibien, mammifères et rapaces nocturnes	9 à 10 °C, la pluie annoncé n'est pas tombée. Temps sec malgré une légère bruine en tout début de nuit.
14/03/2017	Rural Concept (LB, MB))	Prospection nocturne amphibien, mammifères et rapaces nocturnes	Ciel dégagé, temps doux
10/04/2017	Rural Concept (NC)	Prospection frayère à Vandoise (Frontenac) avec prise de mesure des	Très beau temps, grand soleil, 25°C.

		profondeurs d'eau	Débit 11-21 m ³ /s
24/04/2017	Rural Concept (NC)	Prospection frayère à Vandoise (Frontenac) avec prise de mesure des profondeurs d'eau. Relevé du piège photo	Beau temps, soleil, 20°C. Débit 7-12 m ³ /s
04/05/2017	Rural Concept (LB)	Inventaires phytosociologiques, prospection déambulatoire faune, relevé du piège photo	Beau temps, soleil, 20°C
15/05/2017	Rural Concept (LB)	Inventaires phytosociologiques, prospection déambulatoire faune, IPA, relevé et remplacement du piège photo	Très beau temps, grand soleil, 20-25°C
05/06/2017	Rural Concept (NC)	Prospection frayère à Vandoise (Frontenac) : essai de prises de mesures au courantomètre mais débit trop important	Beau temps, soleil, 16-20°C. Débit 35 m ³ /s
12/06/2017	Rural Concept (NC)	Prospection frayère à Vandoise (Frontenac) : essai prises de mesures au courantomètre mais débit trop important	Très beau temps, soleil, 30°C. Débit 25-40 m ³ /s
19/06/417	Rural Concept (NC, LB)	Prospection frayère à Vandoise (Frontenac) : prises de mesures au courantomètre, inventaire faune, IPA, relevé et déplacement du piège photo	Très beau temps, soleil, 37°C. Débit 13-31 m ³ /s
04/07/2017	Rural Concept (LB, MB)	Prospection frayère à Vandoise (Toirac) : prises de mesures au courantomètre et profondeur d'eau mais débit trop important	Très beau temps, soleil, 30°C Débit 42-48 m ³ /s
26/07/2017	Rural Concept (LB, MB)	Prospection frayère à Vandoise (Toirac) : prises de mesures au courantomètre et profondeur d'eau, relevé et déplacement du piège photo	Beau temps. Débit 9-14 m ³ /s
28/08/2017	Rural Concept (AP)	Prospection entomologique	Très beau temps, 33°C

2. Méthodologie d'inventaire pour la flore et les habitats

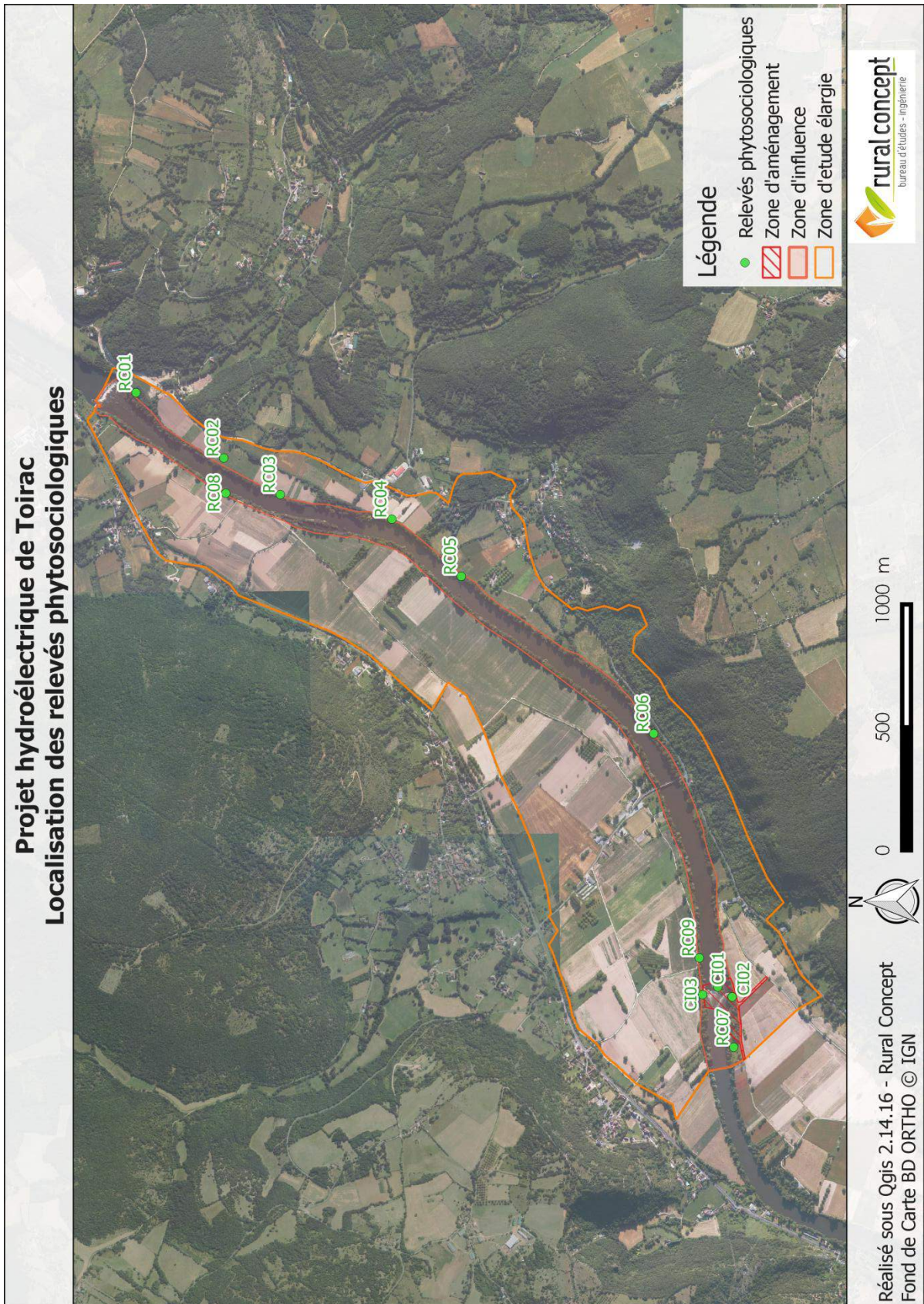
Des relevés phytosociologiques ont été réalisés sur toutes les formations « naturelles » et il n'a pas été réalisé de relevés sur les formations artificielles (prairies temporaires, délaissés routiers...). L'étude des habitats et leur cartographie ont été menées selon la méthode phytosociologique sigmatiste à savoir un relevé avec attribution de coefficient d'abondance dominance sur une surface homogène. La totalité du site a été parcourue de manière à identifier et à délimiter les individus d'associations végétales. Les différents individus d'associations végétales observés ont été rapportés aux types d'habitats appropriés, nomenclature phytosociologique et code Corine biotope. La flore patrimoniale et protégée a été recherchée dans les habitats favorables ainsi que toutes les espèces de flore. Dans un premier temps, nous avons réalisé un premier passage sur le terrain pour visualiser la zone d'étude, s'en imprégner et analyser la présence potentielle d'habitats pouvant laisser à penser

à la présence éventuelle d'espèces protégées. Ce travail, nous a permis de dégager les grands ensembles remarquables et les formations de moindre intérêt. Cette étude des grands ensembles de flore nous a permis de caractériser en amont les habitats à prendre en considération dans les projections d'aménagement. Nous avons réalisé à minima un relevé par habitat.

L'occupation du sol sur les parcelles bordant le Lot a également été relevée bien que ces dernières ne soient pas dans la zone d'influence du projet (lit majeur).

Les emplacements des relevés sont indiqués sur la Carte 4. Trois relevés ont été réalisés par le bureau d'étude CINCLE en 2010 (notés CI sur la carte) et neuf relevés ont été réalisés par Rural Concept en 2017 (notés RC sur la carte). Les dates de ces relevés sont indiquées dans le Tableau 15.

Carte 4 : Localisation des relevés phytosociologiques



3. Méthodologie d'inventaire pour les arbres (CINCLE, 2011)

✧ Objectifs

L'expertise de la ripisylve du Lot sur le site avait été demandée pour : 1/ en dresser un état initial dans l'optique 2/ d'évaluer le risque de dépérissement lié à la hausse et la stabilisation du niveau des eaux. Accessoirement, l'impact ponctuel des travaux d'aménagement de la microcentrale sur la ripisylve se devait d'être également apprécié.

✧ Matériels et protocoles

Le premier type de relevés prend en compte tous les arbres vivants implantés dans le bourrelet de berge jusqu'à environ 1,5 m au dessus du niveau courant, dans l'ensemble du remous de la future retenue, soit jusqu'à 200 m environ en aval du barrage de FRONTENAC (linéaire total inventorié : 7 km). L'inventaire est fait à l'aide d'une batterie de compteurs à main (un compteur par essence) depuis une embarcation motorisée. La diagnose spécifique est faite "à vue", en s'aidant au besoin d'une paire de jumelles (qui permet de voir les détails, tant dans les frondaisons que sur l'écorce).

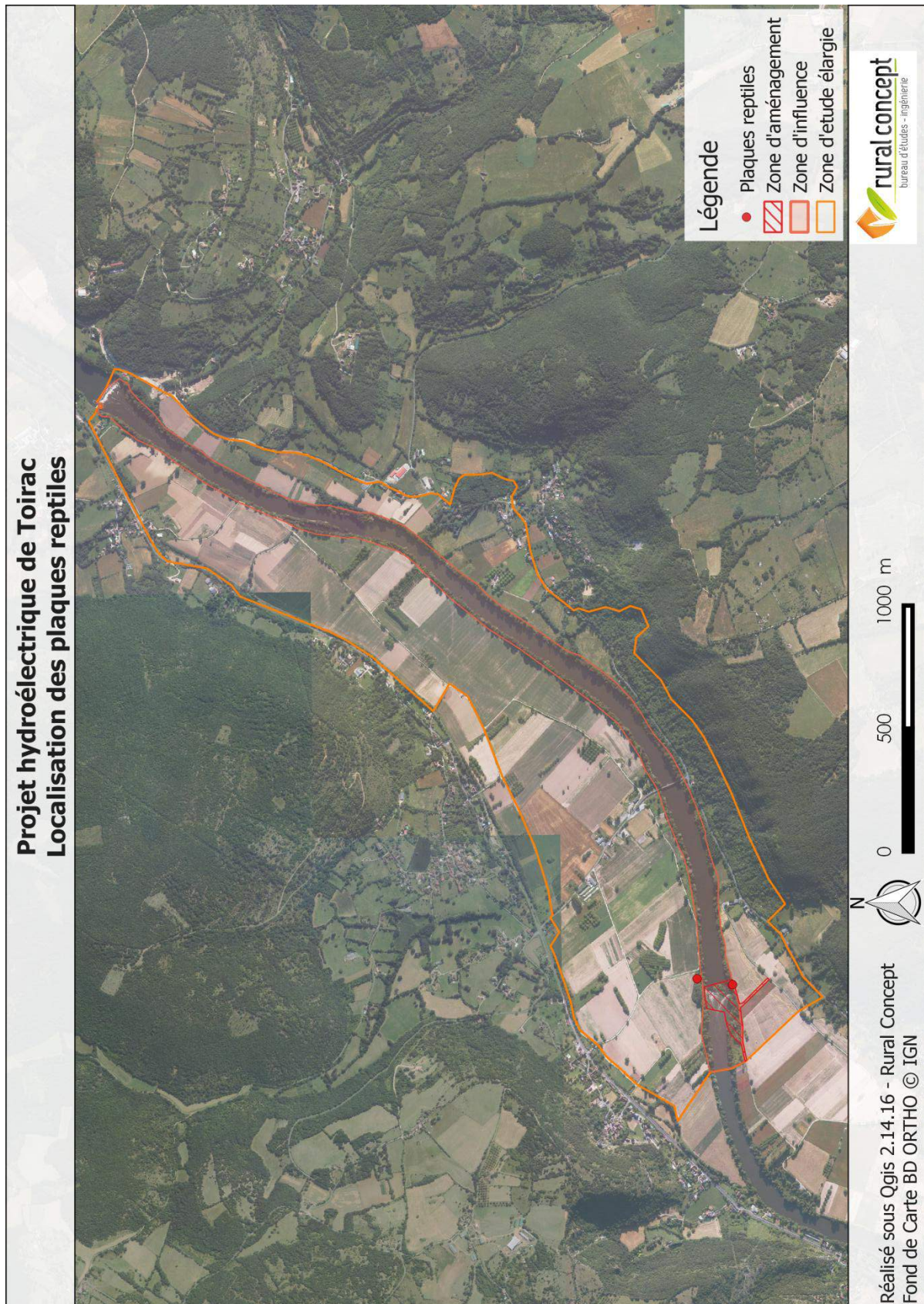
Le second type de relevés consiste en un pointage au GPS des arbres vifs (à enracinés du moins) posant problème en termes d'état sanitaire, d'entretien des berges ou de risque de dépérissement induit par le projet du fait de la hausse du niveau minimal. L'état de santé, la situation du collet du sujet par rapport aux cotes PBE (plus basses eaux = celles du relevé) ou ME (moyennes eaux de fréquence élevée, ≈ 60 cm au dessus d'après les traces du marnage lié au régime d'éclusées, et l'occupation par la végétation herbacée), ainsi que l'inclinaison du (ou des) fût(s), entrent en ligne de compte. Les arbres morts noyés, drossés, déposés par les crues ou issus de chablis récents n'ont pas été décomptés.

4. Méthodologie d'inventaire pour les reptiles

✧ Biotopes prospectés

L'inventaire des reptiles consiste à des prospections à vue et en la recherche de sites de thermorégulation. De même, nous avons également soulevé des éléments tels que pierres, bâches et bois mort. Enfin nous avons posé et suivi deux plaques de thermorégulation à hauteur du seuil de Toirac, en rive gauche et en rive droite (Carte 5).

Carte 5 : Localisation des plaques reptiles



✧ Périodes de prospection

A partir du 04/05/2017, à chacun de nos passages sur le terrain nous avons été vigilants et cherché à contacter des reptiles lorsque les températures nous ont semblées favorables. Les dates de passages et conditions météorologiques sont indiquées dans le tableau Tableau 15 page 72. Ces sorties d'inventaires terrain des reptiles ont été réalisées en journée en fonction des températures, préférentiellement en conditions fraîches et ensoleillées (matinées) ou « mitigées » (alternance de ciel couvert, bruines, et éclaircies), pour maximiser les chances de rencontrer des reptiles en situation de thermorégulation.

✧ Méthodes d'inventaires

Nous nous sommes concentrés sur la recherche d'individus par une approche discrète de site de thermorégulation potentiel, lorsque les conditions météorologiques nous paraissaient optimales. A chacun de nos passages sur le terrain, nous avons été attentifs constamment au moindre bruit de fuite et avons eu une vigilance de tous les instants pour détecter le plus d'individus possible. Compte tenu de la taille du projet nous avons consacré des plages horaires spécifiques à ces espèces lorsque les conditions météorologiques (température essentiellement) nous paraissaient optimales. En outre, nous avons également soulevé tous les éléments au sol pouvant servir d'abris ou de caches. C'est ainsi que nous avons essentiellement réalisé un travail de prospection à vue et un travail de prospection actif en soulevant des éléments tels que pierre, bois mort, bâches...

Pour accroître les chances d'observation des reptiles, nous avons également disposé deux plaques reptiles. Ces « abris artificiels », destinés à faciliter l'accès à des sites de thermorégulation pour les reptiles sont des plaques en fibrociment ondulées. Malgré des difficultés de transport liées au fait qu'elles sont lourdes et non pliables, ce type de plaques nous a donné les meilleurs résultats. En effet, après avoir testé, certes avec succès des tôles galvanisées, des bâches géotextiles et des plaques de moquette, les plaques ondulées en fibrociment ont toujours eu une meilleure tenue dans le temps. En effet, elles ne se tassent pas, ne sont jamais soulevées par la végétation ou le vent et surtout leur poids autorise de les disposer ou l'on veut même directement sur une végétation bien développée. En outre, ce type de plaque n'a jamais été volé ou déplacé par un tiers. La taille de nos plaques reptiles varie de 1.5 x 100 pour celles que nous déplaçons en remorques à 100 x 80 pour celles que nous déplaçons sur les sièges arrière de nos véhicules.



5. Méthodologie des inventaires amphibiens

✧ Biotopes prospectés

Pour l'étude des amphibiens nous avons réalisé des inventaires spécifiques sur différents biotopes caractérisés par la présence temporaire ou permanente d'eau susceptible de répondre aux exigences écologiques de ce groupe. Nos inventaires ont porté sur les différents points d'eau des alentours : bras morts, zones humides, fossés, sources, ...mais également sur les boisements, haies et ripisylves le long du Lot. Nous avons aussi prêté attention aux potentiels axes de migration des amphibiens et cherché la présence potentielle de cadavres sur les routes longeant le Lot. Nous enregistrons en outre plusieurs contacts au niveau des lavoirs et abreuvoirs implantés dans les champs ou en cœur de village. Enfin, nous avons soulevé pierres et branchages pour maximiser nos chances de contacts. Deux sorties nocturnes ont ainsi été réalisées.

✧ Répartition des points d'inventaires

La totalité de la zone d'étude a été prospectée de jour comme de nuit. Cependant, nous avons concentré nos inventaires le long du Lot et au niveau des différents points d'eau et zones

humides. En effet, les zones ayant montré le plus d'observations sont les fossés bordant la route qui longe le Lot, et le boisement humide au cœur de Balaguier-d'Olt.

✧ Périodes de prospection

Nous avons réalisé nos prospections nocturnes le 21/02/2017 et le 14/03/2017. Les dates de passages et conditions météorologiques sont indiquées dans le tableau Tableau 15 page 72.

✧ Méthodes d'inventaires

Les inventaires de terrain ont été menés de jour comme de nuit. Deux soirées de prospection nocturne à la lampe frontale ont permis de contacter plusieurs espèces. A l'occasion des deux sorties nocturnes effectuées, nous avons également procédé à une recherche sur route et chemin à l'aide des phares du véhicule (individus en phase migratoire ou victimes de la circulation routière).



6. Méthodologie des inventaires chiroptères

✧ Généralités sur les techniques de bioacoustique des chiroptères

Les expertises chiroptérologiques ont été menée sur la base d'une approche acoustique. L'écoute et l'enregistrement des ultrasons apparaît en effet comme la méthode la moins invasive pour les chiroptères. Elle permet aussi une perception assez fine des modalités de fréquentation du site. Elle permet d'étudier ces mammifères dans leur milieu naturel sans les déranger, de différencier certains comportements (chasse, comportements sociaux, hauteur de vol...), de localiser les gîtes, les voies de transits, et les zones de chasse ou de pariades.

De façon générale, les ultrasons n'étant pas audibles par l'oreille humaine, des détecteurs spécialisés permettent de rendre ces sons audibles : c'est le principe de l'hétérodyne. Les sons sont captés par le détecteur et sont retransmis simultanément à des fréquences audibles par l'utilisateur. Certains détecteurs permettent aussi d'enregistrer de courtes séquences ultrasonores et de restituer cette séquence en « expansion de temps », c'est à dire avec des sons audibles ralentis dix fois. En effet, la durée des cris de chauves-souris étant de l'ordre des

millisecondes, l'expansion de temps permet de décomposer le cri pour mieux l'analyser aussi bien à l'oreille que par la suite par mesures des sonogrammes sur ordinateur. Il est en effet aussi possible, via l'utilisation d'un enregistreur numérique, de sauvegarder les séquences enregistrées pour les visualiser par la suite sur des logiciels d'analyses de son (Batsound, Syrinx...).

Certains outils permettent également d'effectuer des enregistrements en continu durant une période plus ou moins longue (d'une nuit à plusieurs mois). Ces enregistreurs automatiques sont donc placés en points fixes et enregistrent tous les contacts de chauves-souris durant la période retenue. Les enregistrements sont stockés sur des cartes mémoires puis analysés sur ordinateur a posteriori à l'aide de logiciels adaptés.

Plusieurs types d'outils permettent donc de percevoir et d'analyser les ultrasons des chauves-souris, soit de façon ponctuelle avec analyse directe et manuelle sur le terrain, soit en continu par des enregistreurs automatiques avec analyse en différé après récupération des enregistreurs.

Le détecteur ultrason manuel D240X (Pettersson®) permet d'écouter les sons en direct en hétérodyne et de repasser des séquences courtes de 1,7 à 3,4 secondes en expansion de temps directement sur le terrain. L'enregistreur numérique R-05 (Roland®) permet d'enregistrer et de stocker les enregistrements difficiles à déterminer sur le terrain pour analyse postérieure. L'analyse informatique est alors réalisée à l'aide du logiciel Batsound.

Figure 2 : Cliché du Roland -05 (enregistreur numérique) et D240X (Détecteur à ultrason)



En ce qui concerne les enregistrements en continu en points fixes, le système « Batcorder », développé par la société Eco-Obs (All.) est utilisé préférentiellement pour la qualité de ses enregistrements et donc pour faciliter la détermination des espèces.

✧ Objectifs

Dans le cadre du projet d'aménagement hydroélectrique d'Ambeyrac, l'objectif principal était de rechercher une éventuelle utilisation des milieux voués à être aménagés comme secteur de gîtes pour les chiroptères. L'ensemble des espèces de chauves-souris est en effet protégé, et il s'agissait alors de s'assurer que le projet n'entraîne pas de risque de destruction d'individus ou d'habitats d'espèces protégées à ce niveau. La zone d'aménagement étant essentiellement arborée (ripisylve), il s'agissait notamment de rechercher une éventuelle utilisation des arbres en question comme gîtes d'espèces arboricoles.

Sur une échelle plus large, et notamment à l'échelle de la zone d'influence du projet, la montée du niveau d'eau pouvant également entraîner la mortalité de certains arbres situés en bordure du cours d'eau, il s'agissait aussi de s'assurer les fonctionnalités d'accueil de cette ripisylve située en amont du projet.

Au-delà des enjeux potentiels liés aux gîtes arboricoles, un vieux bâti isolé situé en rive droite du Lot à proximité immédiate du secteur d'aménagement pouvait également être concerné par les effets du projet. Il s'agissait d'apprécier également son intérêt pour les chiroptères.

Enfin, au-delà de l'attention portée sur la question des gîtes, il s'agissait plus globalement d'apprécier les modalités de fréquentation du site par le cortège d'espèces, au droit du projet, mais aussi plus largement, pour replacer le projet et ses fonctionnalités chiroptérologiques dans un contexte de corridors biologiques.

✧ Choix méthodologiques

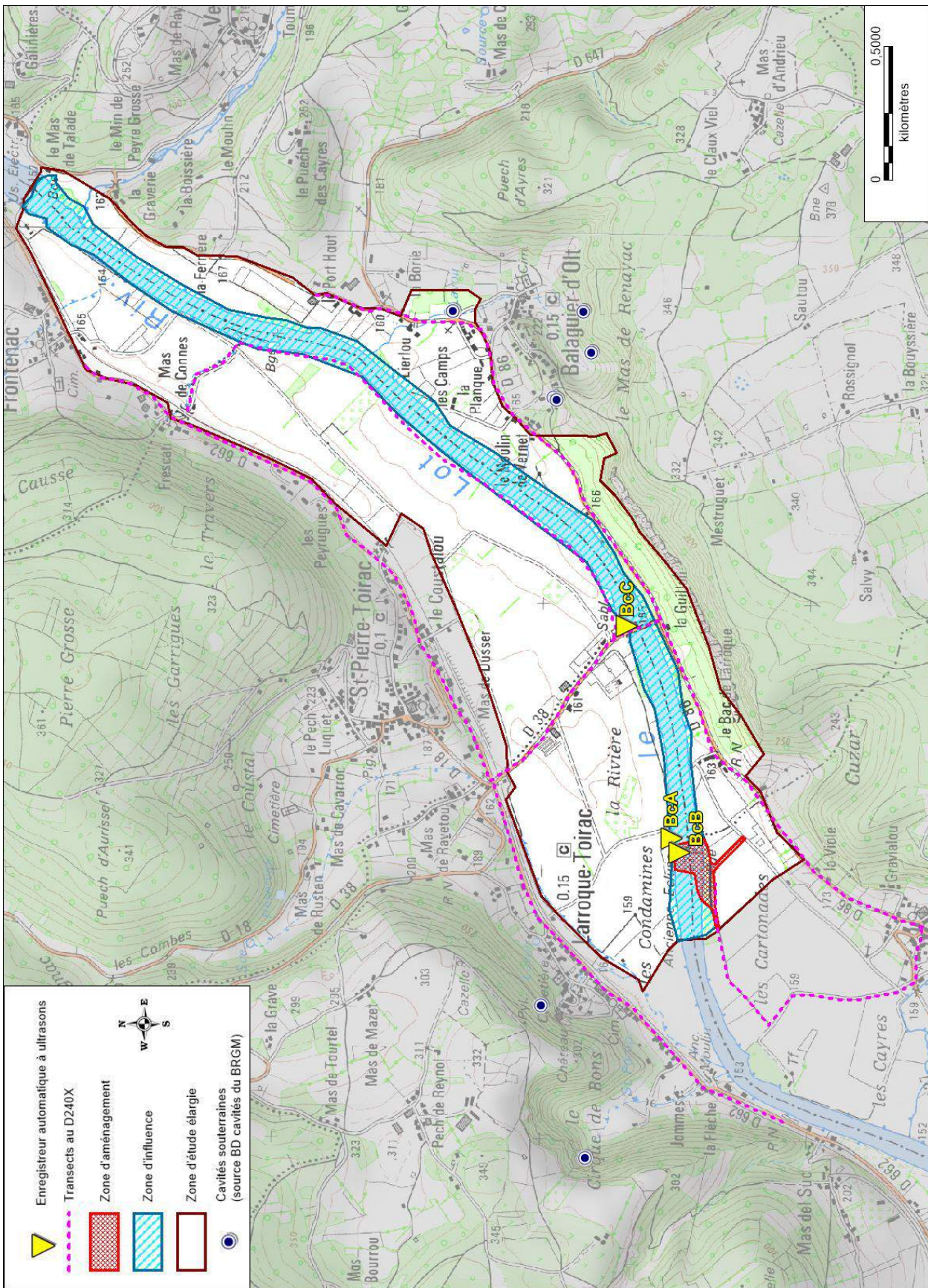
Pour répondre aux objectifs fixés, **deux principales méthodes complémentaires** ont été retenues ;

- **Une méthode ciblée sur la recherche de gîtes par poursuites visuelles et acoustiques des chauves-souris en début de nuit et en fin de nuit (« méthode EXEN »).** Il s'agit d'une méthode développée par EXEN en 2012 pour permettre de localiser sans capture et télémétrie les gîtes d'espèces arboricoles particulièrement difficiles à suivre. Cette méthode a fait ses preuves à plusieurs reprises notamment sur une diversité d'espèces arboricoles mais aussi pour d'autres espèces (découverte de 2 des 4 micro populations connues actuellement de Grande noctule en France, nombreuses découvertes de gîtes de N. de Leisler, Murin de Bechstein, pipistrelles, Vespère de Savii, Barbastelle...) en recherchant les zones d'activité correspondant aux comportements de sorties et de retours aux gîtes en début et fin de nuit. L'observateur réalise donc les transects au détecteur manuel (Petterson D240 X), en cherchant à

parcourir les plus grandes trajectoires, dans les secteurs identifiés comme les plus favorables, aux heures les plus propices. Au cours d'une même nuit, les transects sont ainsi réalisés depuis environ ½ heure avant le coucher de soleil pendant 1 à 2 h, puis depuis 1 à 2 h avant le lever de soleil jusqu'à ½ h après. La carte de la page suivante précise la localisation des transects. Ceux-ci ont logiquement ciblé les abords des ripisylves du projet d'aménagement et de la zone d'influence située en amont. Mais ils ont également concerné des secteurs urbanisés supposés favorables au cantonnement d'autres groupes d'espèces anthropophiles. En ce qui concerne les espèces cavernicoles, d'après les données BD cavités du BRGM, aucune cavité souterraine n'était identifiée au sein du secteur d'aménagement ou de la zone d'influence. Au niveau de l'aire d'étude éloignée, les perspectives étaient faibles. Un transect était retenu à proximité de la seule cavité mentionnée au sein de cette aire d'étude éloignée.

- **Une méthode de suivis nocturnes en points fixes par enregistreurs automatiques**, pour permettre un suivi sur l'ensemble de la nuit. L'intérêt est de pouvoir apprécier l'évolution de l'activité chiroptérologique et du cortège d'espèces au cours de la nuit (rythme d'activité). Lorsque le point de suivi est situé à proximité d'un secteur de gîtes potentiels, ce rythme d'activité peu renseigner sur l'exploitation de ce gîte via des pics d'activité d'émergence et de retours aux gîtes en début et fin de nuit. Cela permet alors de voir quelles espèces sont concernées. Au-delà de la question des gîtes, un suivi nocturne en point fixe permet aussi de comparer les niveaux d'activité de façon objective entre les différents points de suivi. Les niveaux d'activité nocturne peuvent aussi être comparés à des référentiels EXEN obtenus sur la base de plus de 10 ans de suivi avec les mêmes outils et mêmes paramétrages sur une diversité de milieux. Enfin, en comparant les heures d'activité de différents points de suivis, il est possible d'apprécier l'orientation des mouvements de transits, notamment pour les espèces de lisières le long de leurs corridors de déplacement. Dans notre cas précis, 2 à 3 enregistreurs (Batcorders) ont pu être exploités en parallèle sur ce site. Ils furent placés en rive droite, au niveau de la berge au droit du projet d'aménagement (ancienne écluse), au niveau du vieux bâti isolé de proximité et plus en amont, proche du premier pont. En bordure du Lot, les deux secteurs choisis correspondent à deux secteurs de forêts alluviales matures, voire dégradées (cf. carte 9 de la page 98).

Carte 6 : carte méthodologique des relevés chiroptérologiques



▣ Évaluation des niveaux d'activité chiroptérologique

L'évaluation de l'activité s'effectue de deux façons différentes selon qu'on utilise le D240X ou le Batcorder.

Pour ce qui est du Batcorder, il enregistre des séquences pour chaque contact de chiroptère. Mais comme tout enregistreur automatique, selon la récurrence des signaux, le Batcorder peut être amené à décomposer le passage d'un individu sur plusieurs séquences, notamment lorsque la récurrence est faible (l'intervalle de temps entre chaque signal émis est important). Il s'agit alors de veiller à ne pas considérer ces différentes séquences comme plusieurs passages distincts, mais bien comme celui d'un individu émettant des signaux espacés dans le temps. C'est notamment important à prendre en compte pour valoriser des notions de rythme (régularité des intervalles entre signaux successifs), ou d'alternance (alternance de la structure des signaux entre Quasi Fréquence Constante (QFC) / Fréquence modulée aplanie (Fmap))¹, notions souvent essentielles pour faciliter la distinction de certaines espèces. La configuration du matériel peut donc permettre de limiter ce biais. Il s'agit notamment de faire le choix d'une valeur importante du paramètre « posttrigger », qui se définit comme le temps maximal suivant un signal ultrason à partir duquel l'enregistreur stoppe l'enregistrement si aucun autre nouvel ultrason n'est perçu. Le schéma suivant caractérise ce paramètre, configuré ici pour une valeur de 400ms.

Pour comparer l'activité mesurée avec plusieurs enregistreurs Batcorders, il est donc important de garder les mêmes valeurs de paramètres pour chaque enregistreur et tout au long du suivi annuel.

L'appréciation des niveaux d'activité est basée sur un référentiel issu du retour d'expérience EXEN à partir de nombreux autres sites suivis dans les mêmes conditions depuis 2009 avec le Batcorder et le même protocole d'étude.

¹ QFC : Fréquence quasi constante. Structure de sons généralement utilisée par les chiroptères évoluant en milieux ouverts, dont l'intérêt est une portée d'émission importante au détriment de la précision de l'écho.

FMab : Fréquence modulée abrupte. Structure de sons qui exploite une large bande de fréquence, généralement utilisée par les chiroptères évoluant en milieux fermés, cherchant à privilégier la précision de l'information plutôt que la perception d'objets lointains.

FMapl : Fréquence modulée aplanie. Structure de sons intermédiaire entre les deux précédentes, pour un compromis entre perception d'objets assez éloignés et précision de détails.

Pour ce référentiel d'activité relevée au niveau du sol, le seuil de 300 secondes d'activité cumulée représente une valeur moyenne. À titre d'information, les niveaux d'activité nocturne les plus forts relevés à ces jours sont de l'ordre de plus de 10000 secondes d'activité sur une nuit, pour un secteur de chasse plurispécifique (zone humide) ayant été fréquentée de façon continue presque toute au long de la nuit.

Figure 3 : Référentiel EXEN de niveau d'activité pour une nuit mesurée par un Batcorder au sol (en secondes d'activité cumulée/ nuit)

Niveau d'activité	Secondes d'activité par nuit
Très faible	0 - 50
Faible	50 - 100
Faible à modéré	100 - 200
Modéré	200 - 300
Modéré à fort	300 - 500
Fort	500 - 1000
Très fort	>> 1000

✧ Périodes et conditions de visites

Trois passages de chiroptérologues EXEN ont été réalisés pour les nuits ;

- Du 24 au 25 mai 20107 (F. Bonnet),
- du 5 au 6 juillet 2017 (Y. Beucher),
- et du 21 au 22 août 2017 (A. Langlois).

Dans les trois cas, les conditions climatiques étaient optimales pour les chiroptères (températures chaudes et vent nul). Au-delà du choix de conditions optimum, le choix des dates répondait aussi à une volonté de cibler l'utilisation d'éventuels gîtes pour les différentes espèces. La période de fin mai à début juillet correspond alors à la phase de mise-bas pour la plupart des espèces supposées fréquenter le secteur. Il est en effet d'autant plus important de suivre cette phase du cycle biologique des espèces que les enjeux de conservation pour un éventuel gîte de mise-bas sont plus marqués que ceux liés à un gîte de transits par exemple (présence de jeunes en nurserie...). La fin août correspond à une phase biologique plus complexe, concernée à la fois par l'émergence tardive des derniers gîtes de mise-bas, l'exploitation d'éventuels gîtes de pariades (swarming) et l'activité de transits automnaux.

✧ Limites

Comme pour tout suivi par échantillonnage, le suivi souffre de limites d'appréciation liées notamment ici à l'hétérogénéité d'activité des chauves-souris. Cette remarque est facilement perceptible pour ce qui concerne l'évolution des niveaux d'activité ultrasonores d'une nuit à l'autre en fonction d'un cumul de facteurs d'influence (climatiques, trophiques, phénologiques...). Mais elle est aussi valable pour ce qui concerne la recherche de gîte et notamment des gîtes arboricoles. En effet, les espèces qui gîtent dans les arbres sont notamment connues pour changer de gîtes très régulièrement, même en période de mise-bas (transports réguliers des jeunes par les mères) ce qui rend d'autant plus difficiles la localisation des gîtes. Cette particularité devra donc être prise en compte dans la considération des fonctionnalités d'habitats arboricoles. Il s'agira de ne pas limiter l'analyse à l'échelle de l'arbre mais plutôt à l'échelle d'un réseau d'arbres à cavités exploitable par les chauves-souris. L'attention est d'ailleurs surtout portée sur les réseaux d'arbres à cavité les plus denses au niveau desquels les transferts d'un arbre à l'autre seront les plus aisés notamment en période de mise-bas.

Dans notre cas précis, les deux passages réalisés ne peuvent donc pas permettre une perception exhaustive et fine des fonctionnalités locales en gîtes arboricoles. Les résultats ne peuvent que donner une vision globale des potentialités d'accueil, mais doivent quand même pouvoir renseigner sur la présence d'enjeu notable ou non au niveau des secteurs étudiés.

L'identification acoustique des chiroptères est une science encore en évolution et qui bénéficie d'avancées récurrentes ces dernières années. L'étude des ultrasons des chauves-souris nécessite une importante expérience du chiroptérologue. Avec cette expérience, la plupart des espèces peuvent être déterminées précisément. Le tableau suivant représente la correspondance entre les abréviations utilisées dans ce rapport et les espèces ou les groupes d'espèces. Toutefois, il faut reconnaître que certaines d'entre elles émettent des ultrasons à des fréquences très proches, et aux caractéristiques acoustiques comparables dans certaines conditions. C'est par exemple le cas du complexe des grands myotis (*Myotis myotis* et *Myotis blythii* (Barataud, 2012)) ou de certains petits murins, pour lesquels l'analyse ne peut se faire bien souvent qu'à l'oreille (caractéristiques acoustiques non décelables sur sonogrammes), ce qui implique un niveau d'expertise supplémentaire de la part du chiroptérologue. Certaines séquences, notamment les *myotis*, ne sont pas déterminées jusqu'à l'espèce.

Tableau 16 : liste d'espèces de chauves-souris et abréviation (selon recouvrement acoustique)

Abréviation	Espèce	Nom latin	Type acoustique	Comportement de vol
Bbar	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Myotis	Vol bas
Enil	Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Sérotule	Lisière
Eser	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotule	Lisière
Hsav	Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	Vol haut
Leis.Noct	Noctule de Leisler / Noctule commune	<i>Nyctalus leisleri / Nyctalus noctula</i>	Sérotule	Vol haut
Mdau	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Myotis	Vol bas
Misch	Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	Vol haut en migration/transit
Mnat	Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Myotis	Vol bas
MSch/Ppyg	Minioptère de Schreibers / Pipistrelle pygmée	<i>Miniopterus schreibersii / Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle	Lisière ou vol haut en migration/transit
Myotis	Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	Myotis	Vol bas
Nlas	Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Sérotule	Vol haut
Nlei	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Sérotule	Vol haut
Nlei/Nnoc	Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri / Nyctalus noctula</i>	Sérotule	Vol haut
Nnoc	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Sérotule	Vol haut
Nsp	Noctule sp.	<i>Nyctalus sp.</i>	Sérotule	Vol haut
Nycmi	Noctule de Leisler / Sérotine commune / Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotule	Lisière ou vol haut
Nyctaloid	Sérotule	<i>Nyctalus sp. / Eptesicus sp. / Vespertilio murinus</i>	Sérotule	Lisière ou vol haut
Nyctief	Noctule commune / Grande noctule	<i>Nyctalus noctula / Nyctalus lasiopterus</i>	Sérotule	Vol haut
Phoch	Pipistrelle commune / Minioptère de Schreibers / Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pipistrellus / Miniopterus schreibersii / Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle	Lisière ou vol haut en migration/transit
Pipistrelloid	Pipistrelle sp.	<i>Pipistrellus sp.</i>	Pipistrelle	Indéterminé
Pkuh	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle	Lisière
Plecotus	Oreillard sp.	<i>Plecotus sp.</i>	Oreillard	Lisière
Pmid	Pipistrelle Nathusius / Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus nathusii / Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle	Lisière ou vol haut en migration/transit
Pnat	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle	Vol haut en migration/transit
Pnat/Ppip	Pipistrelle de Nathusius / Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus nathusii / Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle	Lisière ou vol haut en migration/transit
Ppip	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle	Lisière
Ppyg	Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle	Lisière
Ptief	Pipistrelle de Kuhl / Vespère de Savi	<i>Pipistrellus kuhlii / Hypsugo savii</i>	Pipistrelle	Lisière ou vol haut
Reur	Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe	Vol bas
Rfer	Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rhinolophe	Vol bas
Rhinolophus	Rhinolophe sp.	<i>Rhinolophus sp.</i>	Rhinolophe	Vol bas
Rhip	Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rhinolophe	Vol bas
Rhoch	Petit Rhinolophe / Rhinolophe Euryale	<i>Rhinolophus hipposideros / Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe	Vol bas
Spec.	Chiroptère sp.	<i>chiroptera sp.</i>	—	—
Tten	Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Sérotule	Vol haut
Vmur/Nlei	Sérotine bicolore / Noctule de Leisler	<i>Vespertilio murinus / Nyctalus leisleri</i>	Sérotule	Vol haut
Vmur/Nyc	Sérotine bicolore / Noctule de Leisler / Noctule commune	<i>Vespertilio murinus / Nyctalus leisleri / Nyctalus noctula</i>	Sérotule	Vol haut

La détection des chiroptères n'est pas aussi efficace pour toutes les espèces. Certaines espèces dont les signaux sont courts et dans les hautes fréquences (les « petits » murins) sont beaucoup moins bien détectées que des espèces dont les signaux sont longs et dans les basses fréquences (les noctules) qui peuvent être détectées à plus de 100m. Pour remédier à ce problème, nous appliquons un **coefficient de détectabilité** présenté par la figure suivante. Mais ce coefficient ne peut s'appliquer que si l'espèce a été contactée au moins une fois. Avec ce coefficient, on va donc corriger une partie de ce biais, mais on ne l'élimine pas complètement. Par conséquent, comme nous l'avons vu précédemment, les espèces non contactées ne sont pas forcément absentes du site. Il est possible qu'elles n'aient tout simplement pas été détectées. Toutefois, avec l'échantillon de visite ainsi que les enregistrements continus, si une espèce réellement présente sur le site n'est pas détectée, c'est que son activité n'est pas importante au niveau du site.

Tableau 17 : Liste des espèces de chiroptères par ordre d'émission décroissante, avec leur distance de détection et le coefficient de détectabilité qui en découle selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois (Barataud, 2012)

milieu ouvert				sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	distance de détection (m)	coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr./eur./meh.</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp.</i>	5	5,00
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,10
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50		<i>Myotis nattereri</i>	8	3,10
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr./eur./meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,70		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,70		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,70		<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,70		<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50
moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,20	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,70	
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,20	<i>Myotis oxygnathus</i>	15	1,70	
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00	<i>Myotis myotis</i>	15	1,70	
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30	0,83	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	20	1,20	
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	30	0,83	<i>Miniopterus schreibersii</i>	20	1,20	
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	30	0,83	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00	
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00	
forte	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,71	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00	
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,71	<i>Hypsugo savii</i>	30	0,83	
	<i>Plecotus spp.</i>	40	0,71	<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83	
très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	

7. Méthodologie des inventaires mammifères (hors chiroptères)

✧ Biotopes prospectés

La totalité des biotopes ont été prospectés de jour comme de nuit. A l'échelle du site, nous avons découpé la zone d'étude en plusieurs séquences. Nous avons principalement réalisé des prospections le long du cours d'eau et dans les boisements.

✧ Répartition des points d'inventaires

Nous avons cherché à répartir de manière homogène nos zones d'inventaires des mammifères au sein du périmètre d'étude. Cependant, nous avons très vite pu concentrer nos efforts de prospections sur certains points, du fait d'une lecture attentive des sentes, de la présence de crottes, d'épreintes et autres traces de prédation ou entrées de terriers que nous avons pu déceler. Nous avons posé un piège photographique que nous avons déplacé pour couvrir 3 points du site et qui est resté actif durant toute la durée de l'étude réalisée en 2017.

✧ Périodes de prospection

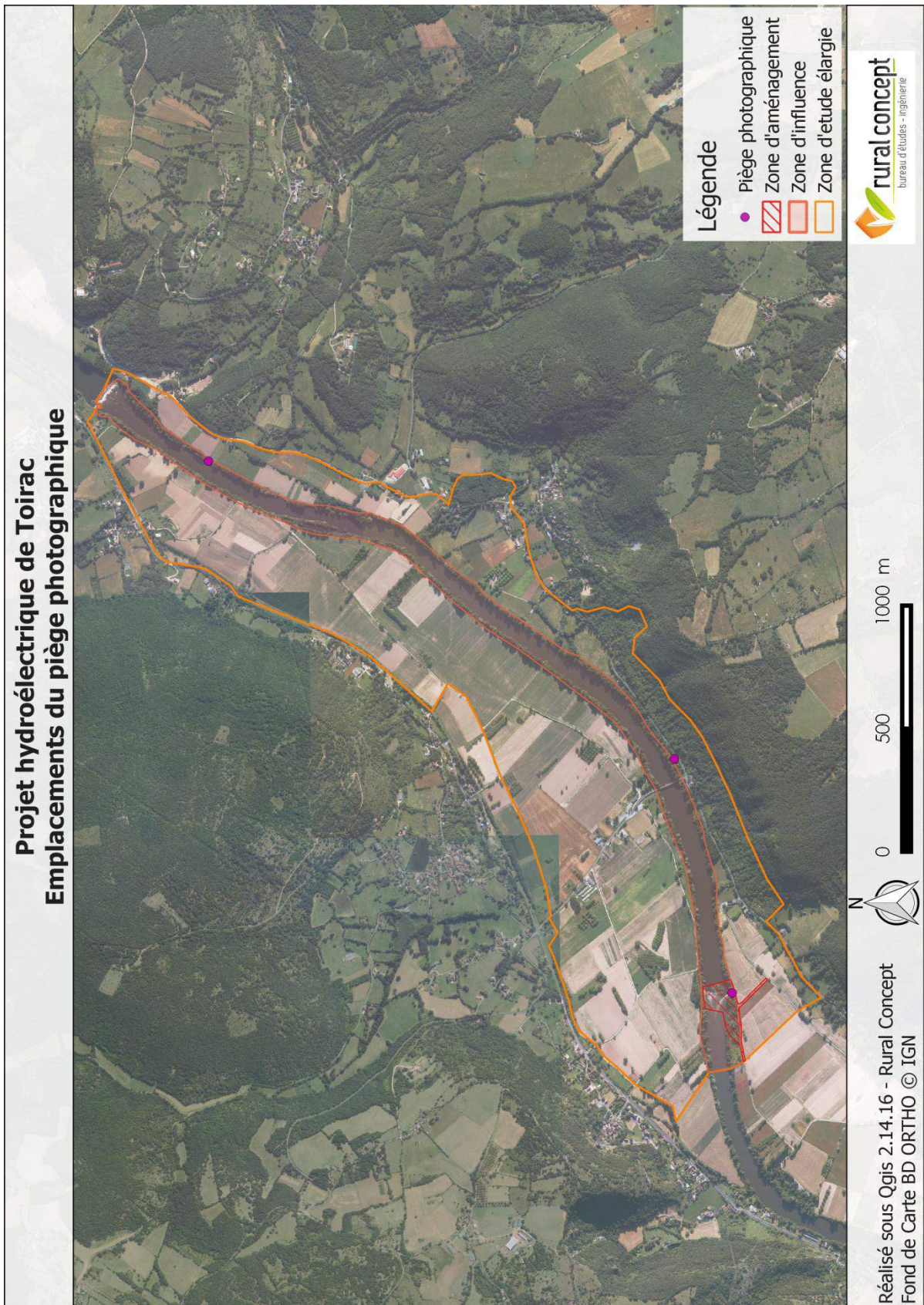
Nos inventaires se sont déroulés tout au long de la durée de l'étude. Les dates de passages et conditions météorologiques sont indiquées dans le tableau Tableau 15 page 72. Nous avons réalisé des inventaires en journée mais également de nuit à l'occasion des inventaires amphibiens et oiseaux nocturnes. Ces inventaires nocturnes ont en effet pu être l'occasion de plusieurs observations de mammifères.

✧ Méthode d'inventaire

Nous avons systématiquement recherché à réussir des observations par corps en démarrant nos journées d'inventaires très tôt le matin, en les terminant tard le soir et en réalisant des prospections nocturnes. Une attention particulière a été apportée aux crottes, épreintes, laissées, empreintes, frottis, reliefs de repas, cadavres...). Une autre approche, dite « opportuniste », a également consisté à recueillir des indices de présences et des contacts relevés au hasard de nos rencontres à l'occasion des divers inventaires botaniques et avifaunistiques effectués sur la zone.



Carte 7 : Emplacements du piège photographique



✧ **Prospections spécifiques à la Loutre d'Europe (CINCLE, 2011)**

Nos expertises avaient enfin pour but la recherche d'indices de présence de la Loutre (*Lutra lutra*), et le cas échéant, d'évaluer le statut de la population (enjeu) et l'impact du projet sur ses habitats.

La recherche d'indices de présence et de gîtes potentiels de cette espèce a porté sur l'ensemble du remous de la retenue, entre les seuils d'Ambeyrac et de Frontenac et dans l'emprise des travaux d'aménagement. Elle n'a nécessité aucun matériel particulier, en faisant appel surtout à une observation attentive et à une bonne expérience du pistage de cet animal. Dans la retenue, la recherche a été réalisée de proche en proche au moyen de notre embarcation, le principe étant de repérer de loin (jumelles), puis d'approcher, éventuellement débarquer pour examiner en détail :

- ✔ tout point singulier apte à un marquage du territoire (promontoire, ouvrage, affluence),
- ✔ toute plage d'alluvions fines pouvant avoir conservé des traces (empreintes, grattis),
- ✔ tous reliefs de repas ou cadavres de poissons victimes de prédateurs, en berges,
- ✔ toute coulée, tout gîte potentiel (souche, arbre creux, amas d'embâcles, terriers).

L'emprise du projet d'aménagement a été entièrement visitée à pied dans le même dessein.

8. Méthodologie des inventaires avifaune

✧ **Répartition des points d'inventaires**

Nous avons réalisé des relevés IPA le 15/05/2017 et le 19/06/2017 sur deux points de la zone d'étude (voir Carte 8) : le premier en bordure de la ripisylve du Lot dans un secteur plutôt prairial bocager et à proximité d'un secteur boisé et le second toujours en bordure de la ripisylve du Lot mais en contexte de cultures. A ces points IPA s'ajoutent les observations d'oiseaux effectuées en d'autres occasions, notamment lors des prospections faune et des journées dédiées aux inventaires flore et habitats. En particulier, des écoutes des rapaces nocturnes ont été réalisées en même temps que les inventaires nocturnes amphibiens.

✧ **Périodes de prospection**

Nos observations se sont déroulées tout au long de la durée de l'étude. Les dates de passages et conditions météorologiques sont indiquées dans le Tableau 15 page 72. Les inventaires ont été réalisés le matin pour les IPA et toute la journée, y compris lors des prospections

nocturnes pour les contacts « aléatoires » liées à notre présence sur le terrain pour d'autres objectifs.

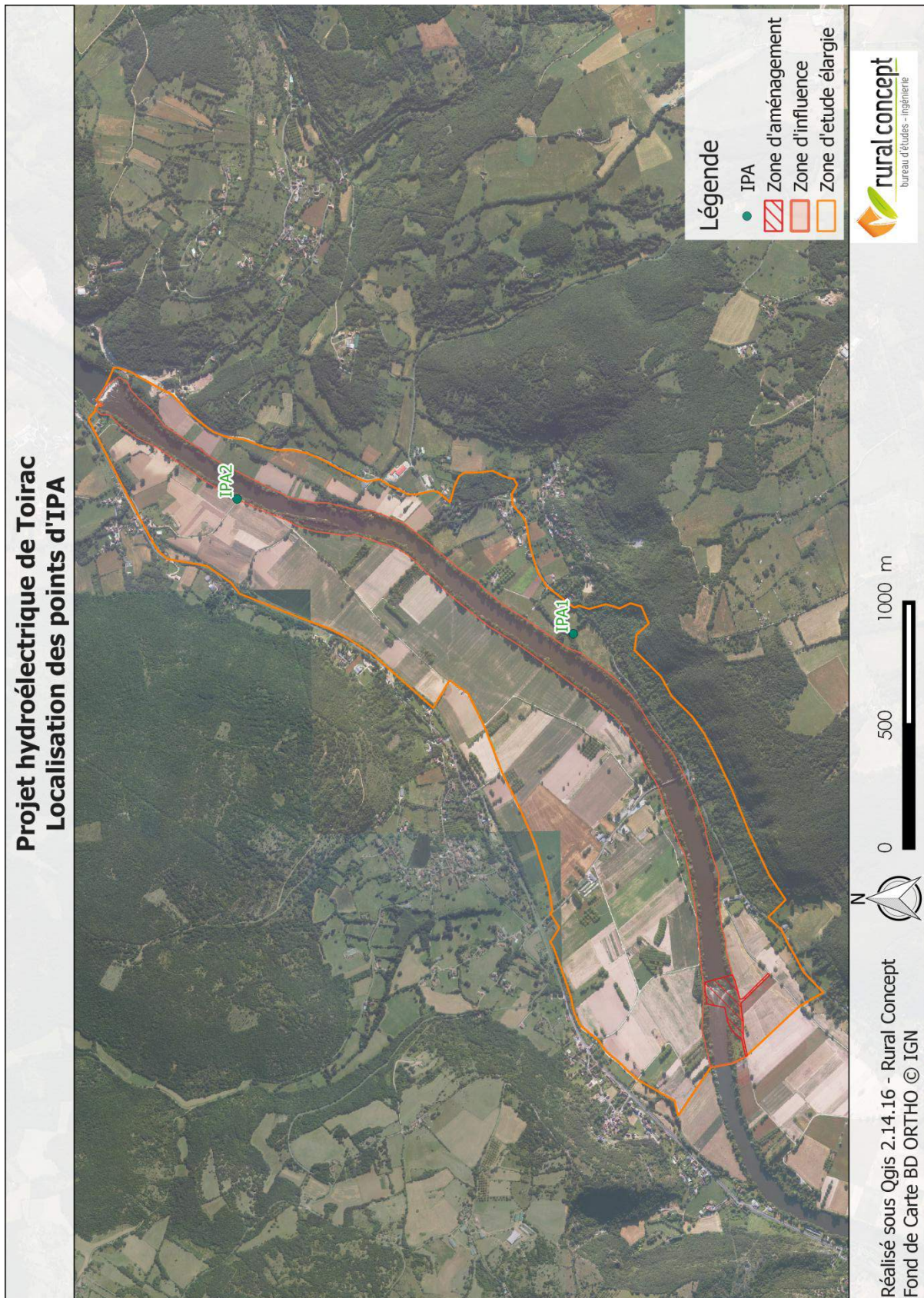
✧ Méthode

La méthode mise en œuvre est celle des « Indices Ponctuels d'Abondance » (IPA). Cette méthode permet de comparer les abondances relatives des espèces entre elles, entre habitats et dans le temps sur la base d'une corrélation entre l'abondance relative mesurée et l'abondance réelle pour une espèce donnée. Cette méthode consiste, aux cours de deux sessions distinctes de comptage, à noter l'ensemble des oiseaux observés ou entendus durant 20 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance. Ils sont reportés sur une fiche prévue à cet effet à l'aide d'une codification permettant de différencier tous les individus et le type de contact (chant, cris, mâle, femelle, couple...). A la fin de chaque session de dénombrement, le nombre d'espèces et d'individus de chacune d'elles est totalisé en nombre de couples. Le dépouillement des 2 sessions de dénombrements permet d'obtenir le nombre et l'identité des espèces notées sur le point, ainsi que l'Indice Ponctuel d'Abondance de chacune des espèces présentes. Cet indice s'obtient en ne conservant que la plus forte des 2 valeurs obtenues pour chaque espèce pour l'une ou l'autre des 2 sessions de dénombrement. Les 2 sessions de dénombrement ont été réalisées strictement au même emplacement repéré et cartographié à l'aide d'un GPS.

Les observations sont conventionnellement traduites en nombre de couples nicheurs selon l'équivalence suivante :

- oiseaux simplement vus ou entendus criant	½ couple
- mâles chantant	1 couple
- oiseaux bâtissant	1 couple
- groupes familiaux	1 couple
- nids occupés	1 couple

Carte 8 : Localisation des points d'I.P.A (Indices Ponctuels d'Abondance)



9. Méthodologie des inventaires entomofaune

✧ Groupes étudiés

La diversité et l'abondance de ce groupe nécessite la sélection de taxa, indicateur des enjeux des habitats présents. En effet, à ce jour les insectes constituent une armée de plus de 39000 espèces connues, en France métropolitaine et en Corse (MNHN, 2010). Etudier l'ensemble de ces insectes est donc chose impossible sur une étude comme celle-ci sans le concours d'un grand nombre de spécialistes, difficiles à réunir et peu nombreux. Aussi, pour parer à cette difficulté, nous avons sélectionné les groupes d'études sur la base de facilité de détermination à l'espèce, de patrimonialité et de potentiel indicateur sur l'état de conservation des milieux. Au vu de la zone d'étude, nous avons choisi **les Lépidoptères Rhopalocères** (papillons dits "de jour"), les **Orthoptères** et les **Odonates**. Nous avons également apporté une attention sur les arbres du secteur, pouvant accueillir des **Coléoptères patrimoniaux**.

Depuis 1993, Pollard et Yates ont démontré que les **papillons de jour** sont de très bons indicateurs du maintien des milieux ouverts et de leur conservation. La composition floristique des milieux est un facteur primordial pour leur présence, ajouté à la structuration de la végétation. La présence/absence des plantes nourricières est un facteur déterminant pour leur développement, ce point implique donc que certaines espèces sont très exigeantes sur le choix de leur milieux de vie ; leur présence est donc un paramètre important à prendre en compte. Nous avons ajouté à l'étude les zygènes. Ce groupe, inclut dans les lépidoptères hétérocères (papillons dit « de nuit »), vole exclusivement le jour et présente les mêmes enjeux que les rhopalocères.

Pour les **Coléoptères saproxyliques**, nous nous sommes focalisés sur les espèces à statut potentiellement présentes sur le territoire : Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*), Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), Pique-prune (*Osmoderma eremita*).

Enfin, les **Odonates** sont intéressants à étudier car ils jouent à la fois un rôle de proies et de prédateurs à tous les états actifs et contribuent ainsi au maintien et à la régulation des autres espèces animales. Leur présence est donc un indice de la richesse faunistique des eaux douces (AGUILAR (D') & DOMANGET, 1998). La sensibilité de ces espèces en est d'autant plus grande (indice de qualité) et la richesse d'un site en Odonates est révélatrice d'une richesse générale de l'environnement qui le constitue.

✧ Biotopes prospectés

Les invertébrés sont sujets à de grandes variations d'effectifs selon les milieux, les années, les conditions climatiques, etc. ceci nous pousse à ne pas faire de comptage proprement dit des populations en place. Seule une densité est notée, afin de comparer les milieux entre eux et éventuellement prioriser les enjeux.

Sur le terrain, des relevés ont été effectués dans les différents milieux. L'observateur se déplace dans les différents endroits de la zone d'étude afin de limiter les espèces manquées. L'identification des espèces a été effectuée de manière aléatoire lorsqu'elles étaient en vol ou posées, avec une capture au filet pour les individus non identifiables à vue ou par jumelles (et relâchés ensuite).

L'ensemble des arbres du projet ont fait l'objet d'attentions, notamment lorsque leurs diamètres étaient assez conséquents, qu'ils accueillent des micro-habitats susceptibles d'héberger des espèces de faune, notamment saproxyliques.

✧ Répartition des points d'inventaires et périodes de prospection

La zone d'étude a été prospectée sur son ensemble au mois d'août. En plus, un passage a été effectué, spécifique aux coléoptères saproxyliques.

✧ Objectifs

- Rendre compte de la patrimonialité de la zone et de son intérêt pour les groupes d'insectes choisis,
- d'évaluer les habitats importants pour d'éventuelles espèces patrimoniales,
- de lister les espèces protégées présentes ou potentiellement présente sur l'aire d'étude,

✧ Méthode

Rhopalocères :

Pour les papillons de jour, lorsque nous sommes en présence d'une zone intéressante pour le groupe (où l'abondance d'individus volant est significative), nous opérons un transect sur les milieux homogènes, en comptant le nombre d'individus de chaque espèce croisée. Ceci, nous permet ensuite de calculer des densités, et de comparer les habitats en cas de besoin de hiérarchisation. Lorsque peu d'individus sont présents, ou que les milieux ouverts sont très réduits, comme cela a été le cas sur la zone d'étude de Toirac, nous avons seulement fait un inventaire des espèces croisées. Pour les critères de détermination utilisés et la nomenclature utilisée, nous nous sommes basés sur le guide suivant :

- 🌱 LAFRANCHIS T., 2014 – Papillons de France, guide de détermination des papillons diurnes, ed. Diatheo, 351 p.

Sur chaque milieu, nous essayons de stationner un minimum afin de rechercher d'éventuelles chenilles, ce qui indique que le milieu est la zone de reproduction pour l'espèce. De même lorsque le milieu peut être favorable à une espèce patrimoniale nous nous attachons

Odonates

La zone d'étude, de par la présence du cours d'eau du Lot, présente des habitats favorables à l'installation d'Odonates (Libellules et demoiselles). Un inventaire de ce groupe a été réalisé depuis les berges, à l'aide de jumelles et d'un filet. Des recherches d'exuvies se sont effectuées sur des zones accessibles à pied.

- 🌱 DIJKSTRA K.-D. B., 2007 - GUIDE DES LIBELLULES DE FRANCE ET D'EUROPE, 320 P.

Orthoptères

De même que pour les Odonates et les Lépidoptères, les Orthoptères identifiés à vue ont pu être capturés pour détermination avant d'être relâchés. Les guides d'identification utilisés pour ces derniers sont les suivants :

- 🌱 DEFAUT B., 2001 – LA DETERMINATION DES ORTHOPTERES DE FRANCE. EDITION A COMPTE D'AUTEUR, 09400 BEDEILHAC, 85 P.
- 🌱 BELLMAN H. & LUQUET G-C., 1995 - GUIDE DES SAUTERELLES, GRILLONS ET CRIQUETS D'EUROPE OCCIDENTALE. DELACHAUX ET NIESTLE, 303 P.
- 🌱 CHOPARD L., 1952 - FAUNE DE FRANCE N° 56 : ORTHOPTEROÏDES. LECHEVALLIER, PARIS, 359 P.

Coléoptères saproxyliques protégés :

Les arbres morts, sénescents, ont été inspectés pour vérifier la présence de galeries ou de trou de sortie du Grand Capricorne, *Cerambyx cerdo*. Egalement, en cas de présence de cavité accessible, le terreau a été analysé pour se rendre compte de la présence de macrorestes de coléoptères ou de crottes de Cétoine (le Pique-Prune, *Osmoderma eremita*, la plus grosse cétoine d'Europe, fait des crottes reconnaissables par les spécialistes, de par leur forme et leur taille). De plus, ces inspections peuvent faire l'objet de découverte de macrorestes (bout d'élytres, d'abdomen, de pattes, etc.) dont certains sont reconnaissables pour le Lucane cerf-volant, *Lucanus cervus*, ou le Grand Capricorne, *Cerambyx cerdo*.

✧ **Limites et discussions**

La zone d'étude aurait mérité un passage en canoë pour relever les exuvies des espèces d'Odonates en présence. Néanmoins, nous avons prévu, dans le cadre d'une mesure

d'accompagnement du projet, une session d'inventaire des exuvies sur le site ainsi qu'un suivi pendant 20 ans à la suite du projet (voir page 266 et suivantes).

10. Méthodologie des inventaires piscicoles (ASCONIT, 2012)

▣ Pêches électriques

Des pêches électriques ont été réalisées de part et d'autre du seuil. Compte tenu des caractéristiques hydrologiques du cours d'eau, les poissons ont été capturés à l'électricité selon la méthode des « ambiances » qui consiste à échantillonner les différents faciès d'écoulement représentatifs de l'ensemble du secteur d'étude. Au total, une dizaine d'ambiances ont été analysées. Les différentes zones pêchées sont caractérisées ci-dessous :

En amont du seuil (4 zones) :

- ✔ Ambiance 3 : amont immédiat seuil, dans une zone de calme en rive gauche. Prospection dans des blocs et cavités de berges. Surface prospectée : $17,5 \times 6 = 105$ m² ; Effort de pêche : 14'.
- ✔ Ambiance 8 : prospection d'un plat courant. Surface prospectée : $32,5 \times 4 = 130$ m² ; Effort de pêche : 10'.
- ✔ Ambiance 9 : prospection des berges en rive gauche au niveau de racines et blocs. Faible vitesse d'écoulement. Surface pêchée : $21 \times 2 = 42$ m² ; Effort de pêche : 10'.
- ✔ Ambiance 10 : amont immédiat écluse. Prospection dans des blocs (calme et courant). Surface pêchée : ≈ 10 m² ; Effort de pêche : ponctuel.

Au niveau du seuil (1 zone) :

- ✔ Ambiance 2 : prospection en rive gauche dans le courant sur le seuil + dans les blocs de bordure (zone plus calme). Surface pêchée : $26 \times 5,5 = 143$ m² ; Effort de pêche : 25'.

En aval du seuil (5 zones) :

- ✔ Ambiance 1 : au niveau des berges (rive gauche) situées en aval immédiat du rapide. Dans cette zone, l'écoulement est de type « courant calme ». Surface pêchée : $8 \times 2 = 16$ m² ; Effort de pêche : 14'.
- ✔ Ambiance 4 : en aval du seuil, rive gauche, prospection au niveau des blocs en bordure + quelques racines. Surface pêchée : $20 \times 4 = 80$ m² ; Effort de pêche : 30'.
- ✔ Ambiance 5 : prospection en amont, rive gauche, au niveau de la plage de galets. Surface prospectée : $13 \times 6 = 78$ m² ; Effort de pêche : 18'.
- ✔ Ambiance 6 : pêche au niveau de la pointe de la plage de galets. Surface prospectée : $5,5 \times 4 = 22$ m² ; Effort de pêche : $\approx 10'$.

- ✔ Ambiance 7 : prospection en aval de la plage de galets, au niveau de la berge (blocs).
Surface prospectée : $17,5 \times 3 = 52,5$; Effort de pêche : $\approx 20'$.

Les poissons ont été comptés, mesurés (± 1 mm) et pesés (± 1 g). Pour les plus petits sujets, des équations de correspondance taille – poids ont été utilisées pour évaluer la biomasse. Un état sanitaire des individus pêchés a été réalisé. La biomasse est calculée par unité de surface et on définit la structure des populations (cohortes) par la répartition en classe de taille des principales espèces. La composition faunistique et la distribution spatiale des individus sont analysées par rapport aux capacités d'accueil de la station étudiée, traduits par :

- ✔ • la qualité physico-chimique de l'eau (oxygène dissous et température),
- ✔ • la qualité hydrobiologique (potentialités nutritionnelles : qualité et quantité de macro-invertébrés présents),
- ✔ • la structure morphologique : abondance et diversité des caches, diversité des faciès d'écoulement, ...

et en tenant compte de la gestion piscicole locale (empoisonnement, pression de pêche,...).

La composition effective du peuplement est confrontée au peuplement théorique, défini par le calcul du type écologique (d'après Verneaux, 1973, 1976, 1977, 1981).

✧ Frayères

L'inventaire des zones de frayères potentielles a été réalisé en deux temps :

- ✔ ASCONIT a mené en 2014 un premier repérage à vue des secteurs pouvant présenter des zones de frayères potentielles pour la Vandoise et le Chabot,
- ✔ Rural Concept a réalisé en 2017 des mesures de courant et de profondeur sur les secteurs identifiés comme favorables afin de préciser les surfaces et localisations des frayères potentielles pour la Vandoise.

Méthodologie du repérage de 2014 (ASCONIT, 2014)

Le 15 avril 2014, un repérage des zones propices à la reproduction de la Vandoise et des Chabots a été effectué entre les seuils de Frontenac et de Camboulan. Cette intervention a pour but de repérer les faciès et granulométrie durant la période de reproduction de ces deux espèces (mars/avril). Les conditions hydrologiques très variables durant cet hiver 2014 ont limité les dates d'intervention. La prospection s'est fait depuis l'aval vers l'amont et à pied depuis la berge ou sur les zones à galets peu profondes dans le lit mineur. Au-delà de 80 cm de profondeur et en zone moins lotique, la visibilité reste très limitée et les zones à substrat grossier sont alors estimées en fonction de leur représentativité sur chaque rive. Il est à noter qu'au-delà de cette profondeur nous ne sommes plus dans les conditions adéquates pour la

reproduction des deux espèces (preferendum des radiers, plat courant, amont des rapides, voir rapides pour le chabot).

L'étude a visé, en fonction des zones repérées et estimées, la définition des sites dont la granulométrie est adéquate en vue d'accueillir des zones de reproduction de la Vandoise et du Chabot selon l'arrêté du 23 avril 2008 et en application de l'article R. 432-1 du code de l'environnement.

La répartition des faciès est prise en compte afin de tenir compte des autres paramètres comme les hauteurs d'eau et vitesses de courant. Nous nous baserons pour cela sur la typologie des faciès réalisées en 2008 et validée à nouveau lors de notre intervention en 2014. Malgré la différence de débits entre les deux dates de visite, les faciès de type courant restent localisés sur les mêmes secteurs.

Méthodologie des prospections de 2017

Nous avons réalisé des transects de mesures de profondeur et de courant sur les deux secteurs identifiés comme favorables pour des frayères à Vandoise par l'étude d'ASCONIT de 2014, à savoir :

- ✔ le secteur juste à l'aval du seuil de Frontenac,
- ✔ le secteur juste à l'amont du seuil de Toirac.

Les dates et conditions de débits auxquelles les mesures ont été réalisées figurent dans le Tableau 15 page 72. Les mesures de profondeur ont été réalisées à l'aide d'une perche graduée et les mesures de courant à l'aide d'un courantomètre électromagnétique (mesures au niveau du fond). Ces mesures ont été utilisées pour déterminer plus précisément sur ces deux secteurs les emplacements et les surfaces des frayères potentielles. Les deux zones potentiellement favorables à la Vandoise, qui ont donc fait l'objet de prospections, sont localisées dans la carte page suivante

Carte 9 : Localisation des zones de prospection pour les frayères à Vandoise



IV- DIAGNOSTIC HABITATS, FAUNE, FLORE

1. Habitats naturels

Étant donné la nature du projet, nous avons ciblé l'étude des habitats en bordure directe du Lot, partant du principe que les impacts de la montée des eaux se feront sentir sur les premiers mètres en bordure de cours d'eau et seraient infimes sur les parcelles adjacentes (le projet n'ayant pas de conséquence sur le régime hydraulique en période de crues). Dans la pratique, les milieux impactés sont essentiellement des milieux de boisements rivulaires (que l'on peut même appeler parfois « cordons rivulaires » au vu de leur étroitesse). Mais nous avons également déterminé quelques autres habitats ponctuels le long du Lot ne relevant pas (ou tout du moins pas encore) de boisements, s'agissant de friches herbacées, de fourrés ou de « pré-bois ».

Ne sont donc décrits ici dans le détail que les habitats rivulaires directement impactés par le projet. Par souci d'exhaustivité et pour avoir une meilleure représentation des habitats présents dans le lit majeur du Lot, une typologie de l'occupation du sol et des grands types d'habitats a néanmoins été réalisée (voir partie suivante « Cartographie des habitats ») pour les parcelles en bordure du Lot, au niveau de la plaine (non directement impactés par le projet).

Les relevés phytosociologiques sont présentés en annexe.

✧ Typologie des habitats

Les habitats forestiers

La ripisylve

Ces milieux de ripisylve consistent en une bande de boisement longeant le Lot, le plus souvent étroite à très étroite (généralement quelques mètres de large), et à **très forte pente**. Typiquement, on observe **de manière ponctuelle** des espèces hygrophiles plutôt intimement liées aux régimes de crues, comme l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et le Saule blanc (*Salix alba*), uniquement cantonnées au niveau le plus bas de la ripisylve, plus ou moins directement en contact avec l'eau : les quelques espèces hygrophiles sont donc cantonnées aux bordures inférieures du cordon rivulaire. Étant donné la pente, on arrive très rapidement, en s'éloignant du lit mineur, sur des essences moins hygrophiles, à savoir essentiellement le Peuplier noir (*Populus nigra*) , en mélange avec des espèces « nomades » comme le Frêne (*Fraxinus excelsior*) et le Tilleul (*Tilia cordata*), et des espèces de bois dur comme l'Orme champêtre (*Ulmus minor*) et le Chêne pédonculé (*Quercus robur*). Ces différentes essences

sont donc plus ou moins dominantes ou co-dominantes selon les secteurs (en particulier le régime hydrologique), et selon un gradient d'éloignement au lit mineur au sein d'un même secteur. En effet, on peut observer un Aulne « les pieds dans l'eau » puis à peine quelques dizaines de centimètres plus haut, des Tilleuls et Chênes. Il nous est donc très vite apparu que les ripisylves (ou plutôt « cordons rivulaires ») présentes ne constituaient pas des habitats à niveau hydrique élevé, ceci d'autant plus que les espèces de sous-bois (herbacées et arbustives) identifiées dans nos relevés sont plutôt caractéristiques de milieux mésophiles « frais » et non pas humides, témoignant d'une certaine déconnexion avec la nappe : aujourd'hui, les strates arbustive et herbacée présentent des espèces de sols plutôt lourds, bien alimentés et riches et matières nutritives mais pas hygrophiles.

Ainsi, on retrouvera au sein de la strate arbustive de ces milieux le Noisetier (*Coryllus avellana*), l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), les ronces (*Rubus* sp.) ou encore le Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*). La strate herbacée va être caractérisée par des espèces appréciant les milieux frais voire hygroclines, et particulièrement riches, comme l'Égopode podagraire (*Aegopodium podagraria*), Le lamier maculé (*Lamium maculatum*), l'ortie dioïque (*Urtica dioica*). On trouvera également de nombreuses espèces communes que l'on retrouve dans l'ensemble des milieux boisés frais (communes aux syntaxons de l'ordre du *Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae*) comme le Lierre rampant (*Hedera helix*), le Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), le Cerfeuil des bois (*Anthriscus sylvestris*), etc. Enfin, à ceci s'ajoute invariablement une forte proportion d'espèces invasives, le plus souvent la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) et la Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*), et des espèces nitrophiles indigènes pouvant former des populations denses comme l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) ou le Gaillet gratteron (*Galium aparine*).



Nous considérons que la ripisylve est constituée de forêts alluviales matures, où les espèces de bois dur tendent à remplacer celles de bois tendre, en se déconnectant de la dynamique fluviale avec le temps et les perturbations du fonctionnement du cours d'eau.

En effet, la particularité de ces formations est les remaniements qu'elles ont subis au cours des dernières décennies. La main de l'Homme a nettement modifié et modelé les formations présentes. Nous pensons aux diverses coupes et plantations, aux apports azotés ou en produits chimiques, mais surtout des modifications de la dynamique fluviale (prélèvements pour l'agriculture, modification des niveaux d'eau par des ouvrages). Plus particulièrement, la présence d'anciens barrages ayant été détruits a pu provoquer à une époque une certaine volonté de la part des riverains de couper leurs bois avant inondations. A d'autres moments, des secteurs habituellement inondés ont pu « voir le jour » après construction de seuils, permettant parfois la cohabitation d'anciennes essences de ripisylve (Peuplier noir) avec d'autres espèces sans lien avec la dynamique fluviale (strate herbacée de boisements moyennement frais). Nous estimons que ces forêts alluviales ont donc été en quelque sorte « stabilisées » et partiellement déconnectées de la dynamique fluviale par les remaniements successifs, la régulation des régimes de crues, et l'abaissement généralisé de la nappe. Le recalibrage ou l'enrochement des méandres contraignent les cours d'eau qui ne peuvent plus participer à l'alimentation des groupements hygrophiles.



Notons également une problématique récurrente rencontrée dans ces milieux, il s'agit de la présence d'espèces invasives et exotiques. En effet, la quasi-totalité des milieux prospectés se

caractérise par une certaine abondance d'espèces invasives telles que la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*), la Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*), pour les plus envahissantes, mais encore bien d'autres (Solidage géant, Onagre bisannuel, Aster de virginie, etc.). Ces espèces viennent donc dégrader l'état des boisements, mais également des friches et « coupes rivulaires », en étouffant, par compétition, les autres espèces herbacées présentes ou potentielles. Les relevés sont donc d'autant plus délicats à analyser et classer que la présence des espèces invasives se fait sentir, masquant le cortège d'espèces typiques des boisements naturels. Lors de notre cartographie, nous prendrons en compte ce critère d'invasion plus ou moins forte par ces espèces pour définir des entités plus ou moins naturelles ou plus ou moins dégradées.

Pour conclure, nous rattachons cet habitat aux forêts soumises à une dynamique alluviale fluviale (bien qu'elle soit ici rudimentaire) : sous-alliance de l'*Ulmenion minoris* (Code CORINE Biotope 44.4, Code Eur 25 : 91F0)

Ilot central du seuil de Toirac

L'île que forme la partie centrale de la chaussée est colonisée par une flore très diversifiée (on y observe même des platanes !), liée à la déposition en ce lieu de nombreux propagules et graines (effet de peigne du au barrage et aux embâcles qui le surmontent). D'après les relevés effectués par CINCLE, il apparaît que cet îlot, malgré son côté nettement dégradé par la présence d'espèces allochtones, relèverait plutôt des forêts alluviales à Saules blancs et à Peupliers noirs : alliance du *Salicion albae* (Codes CORINE Biotope 44-13, habitat prioritaire Eur 25 : 91E0-1). Cette formation se distingue des précédentes par une connexion plus forte à la dynamique fluviale, et aux dégâts éventuellement causés par les crues. La végétation y est plus largement dominée par les espèces de bois tendre, en particulier le Saule blanc (*Salix alba*), de par la position centrale au milieu même du lit mineur du Lot. Étant à l'origine une végétation plutôt pionnière, elle semble se stabiliser aujourd'hui, à l'instar des autres formations observées sur le site, de par la modification du régime hydraulique du Lot : des espèces post-pionnières et de bois dur apparaissent dans la strate arbustive.

Friches et pré-bois

Ronciers et fourrés pré-forestiers

En bordure même du Lot on observe ici et là des trouées dans la ripisylve. Habitats habituellement caractéristiques des lisières forestières et prairies en déprise agricole, il s'agit ici d'anciennes zones remaniées où la strate arborée (ripisylve) a fait l'objet de défrichements relativement récents. On y trouve alors des végétations pionnières, arbustives, dominées par des espèces héliophiles et eutrophiles, qui viennent « reconquérir » le milieu après cette soudaine mise en lumière.

Cet habitat est par définition instable et chaotique, parfois largement dominé par les ronces (*Rubus sp.*), parfois peuplé par des arbustes comme le Bouleau pendant (*Betula pendula*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*), la Clématite des haies (*Clematis vitalba*), le Châtaigner (*Corylus avellana*), des Églantiers (*Rosa sp.*), etc.

Nous rattachons cet habitat aux communautés arbustives des sols carbonatés ou plus ou moins désaturés (classe des *Prunetalia spinosae*, code CORINE 31.81).

D'un point de vue floristique, ces habitats ne présentent que peu d'intérêt, sont peu diversifiés (en particulier les ronciers), n'accueillent pas d'espèces patrimoniales. Ceci dit, ils offrent néanmoins un rôle de gîte et de couvert à de nombreuses espèces de faune, en particulier l'avifaune, les petits mammifères et les insectes.

Ces formations représentent un stade **dynamique**, temporaire (en particulier car les sols sont assez riches et évoluent rapidement) et, si l'absence de gestion perdure, elles évoluent vers des formations boisées.

Friches

Dans certains secteurs en bordure du Lot on peut également observer quelques zones ayant fait l'objet de défrichements récents (ou gérées de temps en temps par fauche et débroussaillage), et actuellement dominées par une végétation herbacée haute, particulièrement productive du fait des conditions eutrophes et bien ensoleillées. Ces milieux occupent une très petite surface sur le site. Ils sont dominés par des espèces herbacées nitrophiles (Ortie dioïque *Urtica dioica* par exemple) et souvent par des espèces envahissantes : Renouée du Japon (*Fallopia japonica*), Topinambour (*Helianthus tuberosus*)... Nous notons également un relevé au sein d'une friche dominée par la Cardère poilue (*Dispacus pilosus*).

Ces formations globalement perturbées et sans intérêt patrimonial notable n'ont pas fait l'objet d'un rattachement à la nomenclature phytosociologique.

Les herbiers aquatiques

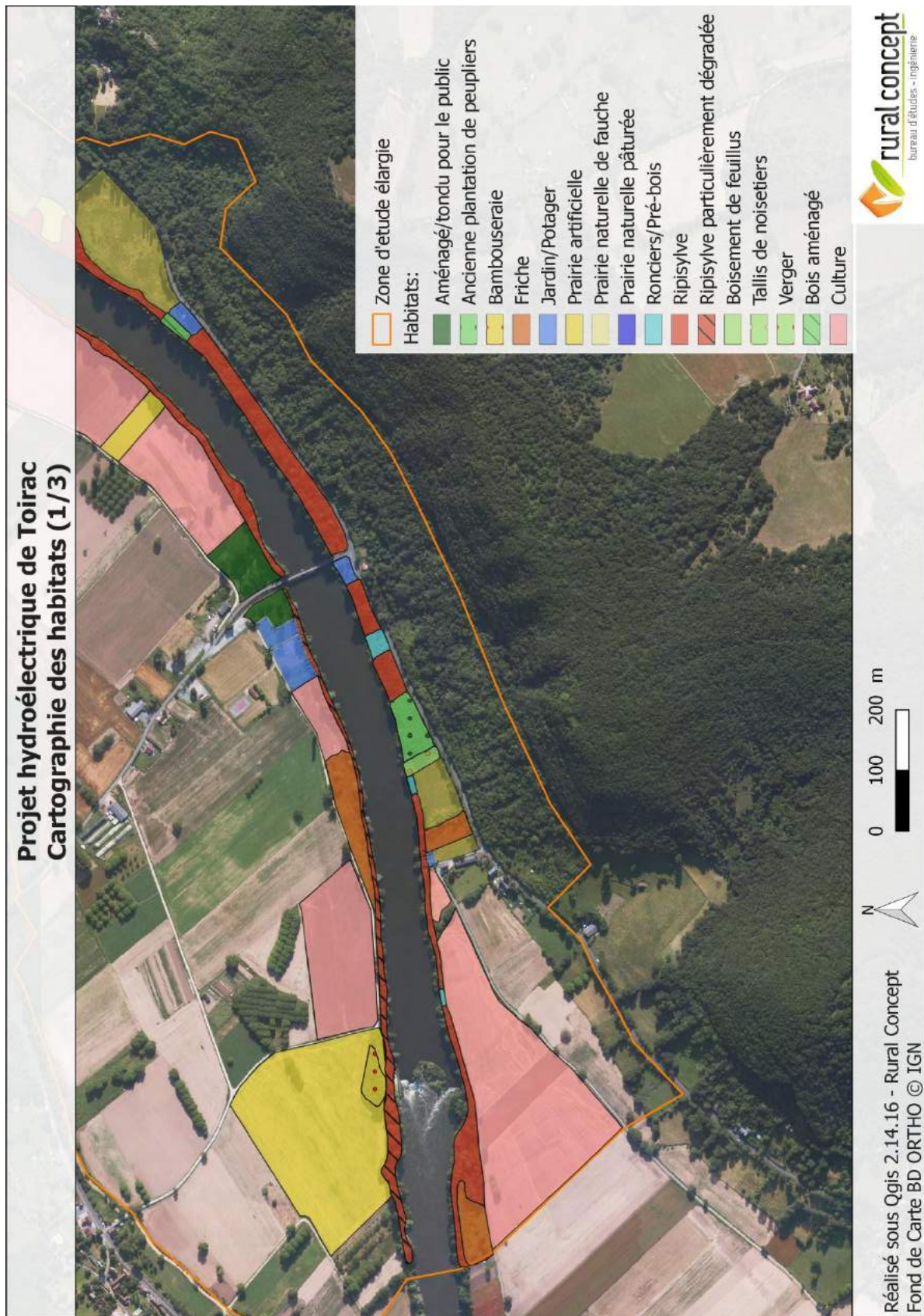
Nous avons également constaté la présence dans le cours du Lot, et notamment dans la portion en amont du seuil de Toirac, d'herbiers aquatiques à Renoncules relevant des végétations du *Ranunculion fluitantis* (code CORINE 24.4, code Eur 25 : 3260). Ces herbiers n'ont pas fait l'objet de prospections spécifiques et n'ont pas été cartographiés.

✧ **Cartographie des habitats**

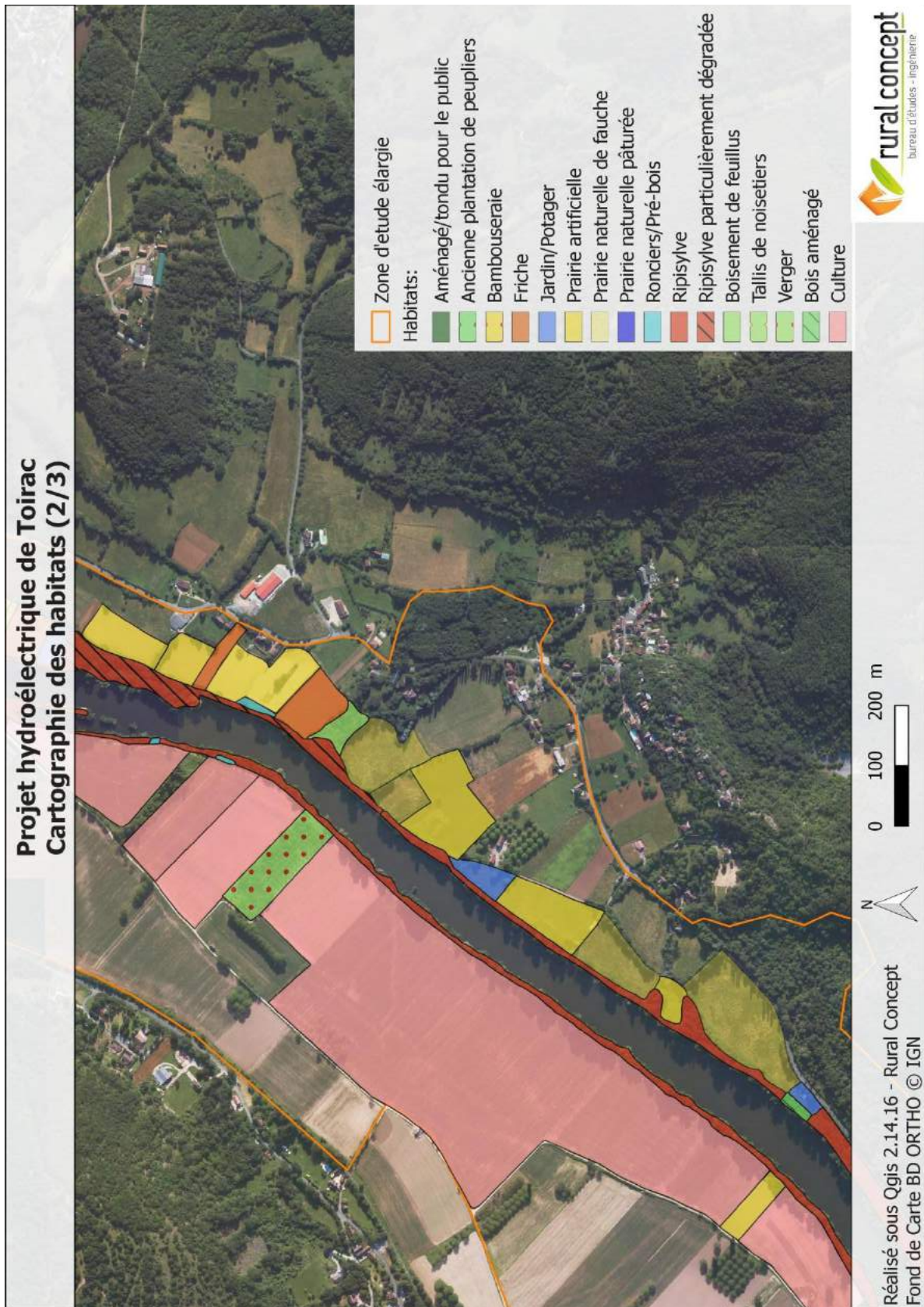
La cartographie des habitats reprend les habitats naturels décrits précédemment, auxquels nous rajoutons une typologie d'occupation du sol dans les parcelles adjacentes, en bordure du Lot. Les différents types utilisés sont les suivants :

- ✔ Prairies naturelles de fauche : Il s'agit de prairies naturelles gérées plus ou moins extensivement par la fauche, sans artificialisation et présentant une richesse biologique notable.
- ✔ Prairies naturelles pâturées : Il s'agit de prairies naturelles gérées par pâturage, tout au plus fertilisées mais sans artificialisation par semis, retournement du sol, etc.
- ✔ Prairies artificielles : Cette dénomination correspond aux prairies et cultures destinées à la production (céréales, fourrage) nettement artificialisées par le semis et la fertilisation. Elles présentent un intérêt écologique nettement moindre.
- ✔ Cultures : Il s'agit de zones de cultures (essentiellement du Maïs) monospécifiques impliquant fertilisation, travail du sol et semis, sans intérêt d'un point de vue végétation.
- ✔ Friches : Il s'agit des terrains plus ou moins à l'abandon à l'issue d'un défrichement ou d'une déprise agricole
- ✔ Jardins/potagers : Milieux anthropisés et gérés par la main de l'Homme
- ✔ Ronciers/pré-bois : Ces milieux correspondent à ceux décrits dans le chapitre précédent
- ✔ Vergers : R.A.S.
- ✔ Boisements de feuillus : R.A.S.
- ✔ Boisement aménagé : Boisement
- ✔ Zone aménagée pour le public : Il s'agit d'un secteur aménagé et entretenu pour recevoir du public
- ✔ Bamboueraie : Secteur en rive droite du Lot au niveau du seuil de Toirac, largement dominé par du Bambou, espèce allochtone.

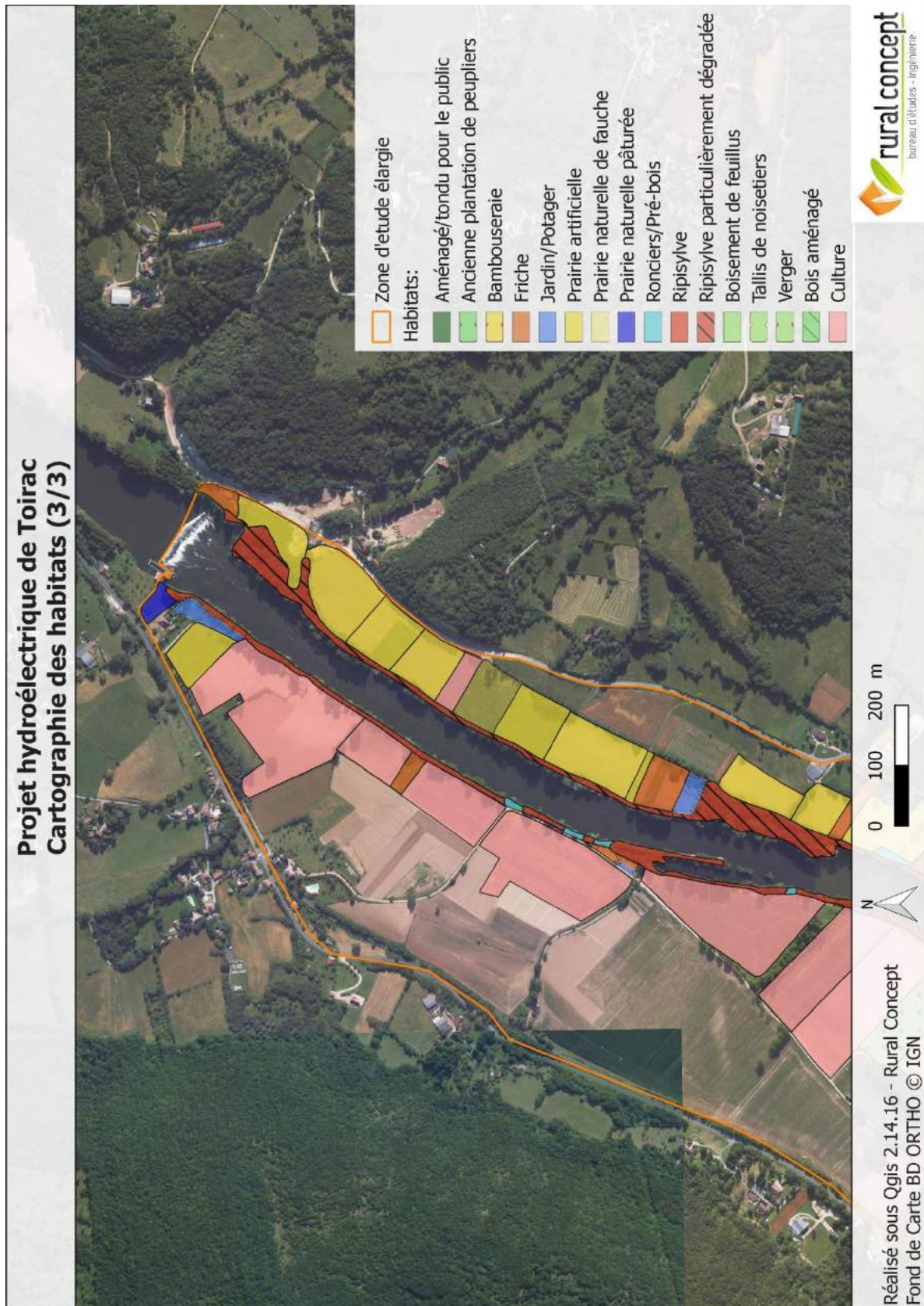
Carte 10 : Cartographie des habitats (1/3)



Carte 11 : Cartographie des habitats (2/3)



Carte 12 : Cartographie des habitats (3/3)



✧ Bioévaluation des habitats sur la zone d'étude.

Nous présentons ici les enjeux relatifs aux différents habitats naturels dans la zone d'influence du projet

Tableau 18 : Enjeux en lien avec les habitats naturels

Intitulé	Nomenclature phytosociologique	Code Corine Biotope	Code Eur 25	Enjeu	Critères justificatifs
Forêts alluviales de l' <i>Ulmenion minoris</i>	<i>Ulmenion minoris</i>	44.4	91F0	Modéré	Formations (dans leur état typique, fonctionnel) devenues rares à l'échelle de la France. Bien représentées sur le site d'étude mais fortement dégradées par la modification du fonctionnement hydraulique du Lot au cours des dernières années ainsi que par les espèces exotiques envahissantes (faible typicité). Elles ne sont aujourd'hui que peu liées à la dynamique fluviale. Pas d'intérêt particulier relatif à la végétation. Intérêt moyen pour la faune (avifaune nicheuse, chiroptères, mammifères terrestres)
Forêts alluviales du <i>Salicion albae</i>	<i>Salicion albae</i>	44.13	91 ^E 0-1*	Modéré	Habitat (Directive Habitats) présent uniquement au niveau du seuil de Toirac (trop faible surface pour être considéré d'intérêt prioritaire) et assez rare dans le secteur. Dégradé par la présence d'espèces exotiques envahissantes ainsi que la modification du régime hydraulique (moins de régulation par les crues). Intérêt moyen pour la faune (avifaune nicheuse en particulier)
Ronciers et « pré-bois » des <i>Prunetalia spinosae</i>	<i>Prunetalia spinosae</i>	37.81	-	Très faible	Habitat bien représenté sur le site et dans le département. N'abrite pas de flore patrimoniale, pauvre en biodiversité et souvent perturbé. Léger intérêt en tant que gîte, abri et nourrissage de la faune (avifaune, petits mammifères)
Végétations de friches	-	87.1	-	Très faible	Végétations globalement fortement perturbées (origine anthropique) et forte présence d'espèces allochtones. Faible diversité végétale et intérêt mineur pour la faune.
Herbiers aquatiques du <i>Ranunculion fluitantis</i>	<i>Ranunculion fluitantis</i>	24.4	3260	Faible	Habitat bien représenté sur le site et sur le cours du Lot en général. Habitat résilient et « mobile » en fonction des conditions hydrologiques. Intérêt pour la faune (invertébrés aquatiques, poissons, odonates).

Nous n'identifions ici pas d'habitat naturel qui soit réellement patrimonial. La ripisylve va cependant représenter un certain enjeu bien que – une fois encore – elle soit fortement dégradée et, d'un point de vue fonctionnel, elle n'est actuellement que peu ou pas liée à la dynamique fluviale, et ne présente pas d'enjeux forts vis-à-vis de la végétation. **On ne retrouve actuellement pas de réelles ripisylves en tant que boisements humides.** Les conditions stationnelles héritées des seuils et des modifications survenues sur les berges des suites des travaux implique des faciès fortement empreint d'un manque de naturalité.

Ces milieux jouent cependant un certain rôle biologique pour la faune (en particulier l'avifaune et les chiroptères), en offrant des potentialités de nidification (ou gîtes), de chasse et de déplacement, sans oublier leur rôle de stabilisation des berges. Il convient donc de s'assurer que le projet ne compromette pas la fonctionnalité de ces ripisylves pour les espèces présentes. La fonction de corridor biologique (entre plaines cultivées et cours d'eau) est notamment à préserver.

2. Flore

Les formations inventoriées sur la zone d'étude ne présentent pas un grand intérêt botanique et aucune station ou individu d'une espèce remarquable ou rare dans le contexte régional ou de la vallée n'a été localisé. Aussi, **aucun enjeu concernant la flore n'est identifié sur la zone d'influence du projet.**

3. Prospections arbres (CINCLE, 2011)

L'état sanitaire des arbres sur pied est généralement bon, et l'on note peu de dépérissements, qui pourraient être liés à un rabattement de la nappe (un grand nombre d'arbres couchés sont vivants, notamment les saules qui tendent à drageonner). A noter que les seuils de navigation favorisent le maintien des essences inféodées, en haussant les niveaux et en limitant les effets du marnage lié aux éclusées des aménagements EDF en amont (chaîne Truyère).

Vu les nombreux sujets basculés ou couchés dans l'eau, l'entretien des berges est manifestement laissé pour compte, sauf dans la traversée de rares propriétés. A noter que ce défaut d'entretien des arbres en berges se double d'un défaut d'entretien du chenal, où il y a un nombre important d'arbres morts noyés, formant autant de refuges pour les poissons.

Le diagnostic montre que 55 arbres présentent un problème sanitaire (32 en rive droite et 23 en rive gauche) vis à vis de l'entretien de la ripisylve, et ce indépendamment du projet. Ceci dit, le projet ne prévoit pas d'intervention sur ces arbres en bordure du Lot.

Cependant, le diagnostic montre également qu'un certain nombre d'arbres particulièrement proches du Lot, qui seraient menacés par la hausse des niveaux d'eau induite par le projet. CINCLE décompte 14 sujets en rive droite et 12 en rive gauche, à base d'essences sensibles telles que l'Orme, le Chêne, ou même le Peuplier noir.

4. Amphibiens

✧ Espèces présentes

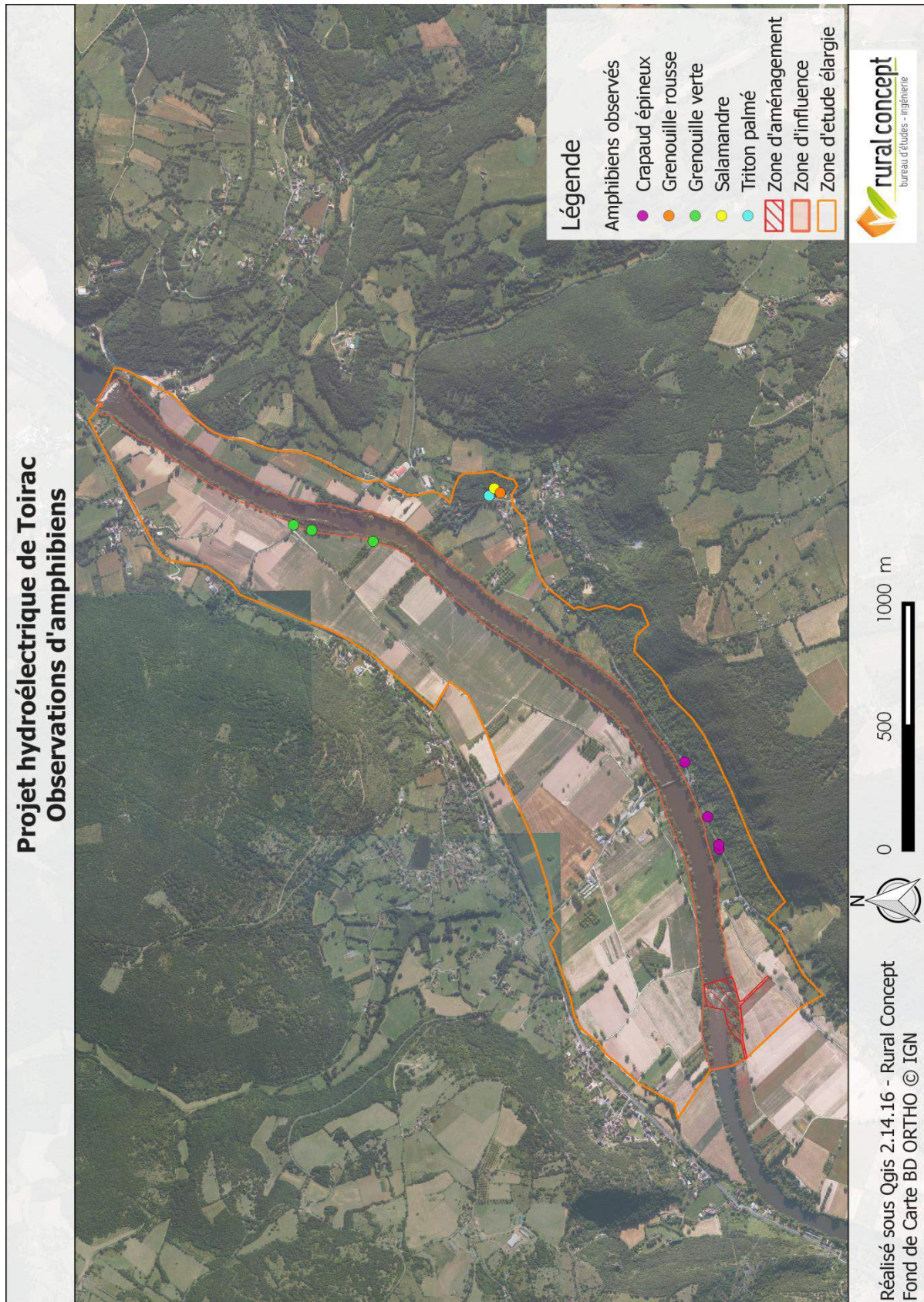
Cinq espèces d'amphibiens ont été observées lors des inventaires de terrain en 2017 (Tableau 19). Quatre des cinq espèces ont été observées hors de la zone d'influence du projet : fossés le long de la route rive gauche, ruisseau lentique à Balaguier d'Olt (Carte 13). La Grenouille verte, cependant, a été entendue à plusieurs reprises lors des prospections sur la zone d'étude sans pouvoir être localisée avec précision. Ces contacts ont été faits en rive droite près du bras mort au niveau du Frescati, il est donc fort probable que la Grenouille verte occupe ce secteur plus calme de bras mort.

De plus, de nombreuses larves de Salamandre et plusieurs individus de Crapaud épineux ont été observés en dehors de la zone d'étude, dans le bourg d'Ambeyrac (en particulier au niveau du lavoir).

Tableau 19 : Amphibiens inventoriés lors des prospections

Espèces	Protection en France	Directive Habitat	Convention de Berne	LRR	LRN	LR Europe
Crapaud épineux (<i>Bufo bufo spinosus</i>)	PN	-	Be.3	LC	-	-
Grenouille rousse (<i>Rana temporaria</i>)	PN	A.5	Be.3	LC	LC	LC
Grenouille verte indéterminée (<i>Pelophylax sp.</i>)	PN	Selon espèce	Be.3	Selon espèce	Selon espèce	Selon espèce
Salamandre tachetée (<i>Salamandra salamandra</i>)	PN	-	Be.3	NT	LC	LC
Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	PN	-	Be.3		LC	LC

Carte 13 : Localisation des observations d'amphibiens



✧ Bioévaluation

Utilisation du site

Le **Crapaud épineux** est ubiquiste en ce qui concerne son habitat terrestre (forêts, talus, friches, jardins) et se reproduit préférentiellement dans les fossés inondés, mares et bords d'étang. Toutes ses observations sur la zone d'étude ont été faites sur le fossé le long de la route d'Ambeyrac au pont de Toirac. Il semble qu'il utilise ce fossé pour sa reproduction et qu'il rejoigne la bande boisée entre la route et le Lot ou le boisement au sud-est immédiat du fossé.

La **Grenouille rousse** a un habitat terrestre forestier et se reproduit dans les mares, étangs mais aussi flaques, fossés et ornières temporaires. Sur la zone d'étude, seule une ponte a été observée dans le ruisseau lentique situé en bordure d'un boisement humide, juste derrière l'aire de jeu de Balaguier d'Olt. Ce ruisseau et ce boisement humide semblent former une zone particulièrement propice aux amphibiens puisque nous y avons également observé quelques individus de Triton palmé et une larve de Salamandre. Le **Triton palmé** est assez ubiquiste que ce soit concernant ses habitats terrestres (avec une préférence pour les haies et lisières) et de reproduction (des petits points d'eau comme des fossés aux rivières à faible courant). La **Salamandre** occupe des boisements feuillus ou mixtes en phase terrestre et se reproduit dans les eaux courantes des petits ruisseaux, sources, résurgences et fontaines, abreuvoirs, lavoirs, étangs, mares forestières, fossés et flaques. Ces trois espèces réalisent donc probablement l'entièreté de leur cycle de vie dans ce secteur qui leur offre dans un rayon limité des habitats terrestres et de reproduction favorables.

La **Grenouille verte** (il s'agit ici de façon générale du complexe des grenouilles vertes, *Pelophylax* sp.) ne s'éloigne généralement pas ou très peu des points d'eau. Elle passe l'hiver dans la vase ou les anfractuosités des berges. Elle affectionne les mares, étangs, fossés, flaques... parfois très eutrophes, mais peut aussi occuper des secteurs calmes des rivières. Elle a systématiquement été entendue dans le même secteur en rive droite du Lot, à proximité du bras mort de Mas de Connes. En l'absence d'étang ou de mare dans la zone, il est probable qu'elle ait colonisé ce bras mort et peut-être plus largement les berges du Lot dans cette zone.



Enjeux

Tableau 20 : Enjeux liés aux amphibiens

Espèce	Enjeu	Critères justificatifs	Localisation de l'enjeu
Crapaud épineux (<i>Bufo bufo spinosus</i>)	Faible	Espèce protégée. Populations stables en Midi-Pyrénées.	Fossé et boisements le long de la route Ambeyrac - pont de Toirac
Grenouille rousse (<i>Rana temporaria</i>)	Modéré	Espèce protégée. Directive Habitat. Populations en déclin en Midi-Pyrénées.	Boisement humide de Balaguier d'Olt
Grenouille verte indéterminée (<i>Pelophylax</i> sp.)	Faible	Espèce protégée. Populations en déclin ou à tendance inconnue en Midi-Pyrénées.	Rive droite du Lot secteur Mas de Conne
Salamandre tachetée (<i>Salamandra salamandra</i>)	Modéré	Espèce protégée. Populations en déclin en Midi-Pyrénées.	Boisement humide de Balaguier d'Olt
Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	Modéré	Espèce protégée. Populations en déclin en Midi-Pyrénées.	Boisement humide de Balaguier d'Olt

Des fiches détaillées sur chacune des espèces protégées présentes sur la zone d'étude sont consultables en annexes.

5. Reptiles

✧ Espèces présentes

Seul le Lézard des murailles a été observé lors des inventaires de terrain en 2017 (Tableau 21 et Carte 14). Les plaques reptiles ont été visitées à chacun de nos passages mais n'ont permis aucune observation.

Tableau 21 : Reptiles inventoriés lors des prospections

Espèce	Protection en France	Directive Habitat	Convention de Berne	LRR	LRN	LR Europe
Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	PN	A.4	Be.2	LC	LC	LC

✧ Bioévaluation

Utilisation du site

Le **Lézard des murailles** est une espèce très ubiquiste et opportuniste, qui s'adapte bien aux milieux anthropisés. Elle a été observée à plusieurs reprises le long de la ripisylve où elle apprécie sans doute l'effet lisière (juxtaposition de milieux ouverts permettant la thermorégulation et la chasse, et milieux fermés permettant l'abri et le déplacement des individus). Une observation a été réalisée au niveau de l'ancienne écluse du seuil de Toirac où les dalles bétonnées exposées au soleil offrent un bon site de thermorégulation. En période hivernale, l'espèce recherche, comme tous les reptiles, des sites d'hibernation dans les murets, tas de pierres et de branches, etc...

D'un point de vue global, le site offre une fonctionnalité assez faible pour les reptiles. On ne relève que peu ou pas de potentiels sites d'hibernation et reproduction (pierriers, souches mortes, tas de bois, etc.), la majorité des parcelles sont artificielles et/ou dégradées. Le cours d'eau en lui-même est trop important pour offrir un milieu de vie significativement favorable à des espèces affectionnant l'eau comme la Couleuvre vipérine ou la Couleuvre à collier. Seuls les milieux de ripisylve offrent une certaine fonction de corridor écologique pour les reptiles.



Carte 14 : Localisation des observations de reptiles



Enjeux

Tableau 22 : Enjeux liés aux reptiles

Espèce	Enjeu	Critères justificatifs	Localisation de l'enjeu
Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	Faible	Espèce protégée. Directive Habitat. Populations stables en Midi-Pyrénées.	Potentiellement toute la ripisylve avec enjeu particulier au niveau des abris potentiels d'hibernation

Des fiches détaillées sur chacune des espèces protégées présentes sur la zone d'étude sont consultables en annexes.

6. Mammifères (hors chiroptères)

✧ Espèces présentes

Des Blaireaux, Sangliers, Renards et Chevreuils ont été observés à plusieurs reprises en différents points de la zone d'étude et/ou photographiés par le piège photographique en 2017. L'individu de musaraigne a été observé sous une des plaques reptiles. Un individu de Fouine a été observé mort sur la route. Des terriers de Ragondins ont été observés par CINCLE lors des prospections de 2011. Ces mêmes prospections ont révélé plusieurs indices de présence de la **Loutre** (au total : 7 épreintes, 2 séries d'empreintes, et 1 repas ; voir Figure 4). L'épreinte non photographiée (âgée de plusieurs semaines elle aussi) était déposée sur un gros bloc en rive gauche, au droit du rapide à l'aval du barrage de Frontenac (environ 150 m). La liste complète des mammifères (hors chiroptères) avérés sur la zone d'étude figure dans le tableau 20.

Tableau 23 : Mammifères (hors chiroptères) inventoriés lors des prospections

Espèces	Protection en France	Directive Habitat	Convention de Berne	Convention de Bonn	LRN	LR Europe
Blaireau européen (Meles meles)	GC	-	Be.3	-	LC	LC
Chevreuil européen (Capreolus capreolus)	GC	-	Be.3	-	LC	LC
Fouine (Martes foina)	GC	-	Be.3	-	LC	LC
Loutre d'Europe (Lutra lutra)	PN	A.2 & A.4	Be.2	-	LC	NT
Musaraigne indéterminée (Sorex sp.)	-	-	-	-	-	-
Ragondin (Myocastor coypus)	GC - Interdiction d'introduction	-	-	-	-	NA
Renard roux (Vulpes vulpes)	GC	-	-	-	LC	LC
Sanglier (Sus scrofa)	GC	-	-	-	LC	LC

✧ Bioévaluation

Utilisation du site

Le **Blaireau**, le **Chevreuil**, la **Fouine**, la **Musaraigne**, le **Renard** et le **Sanglier** sont susceptibles de se déplacer sur l'ensemble de la zone d'étude et notamment d'utiliser la ripisylve comme zone de repos et corridor de déplacement.

Le **Ragondin** est une espèce opportuniste et à caractère invasif. Il creuse ses terriers dans les berges : 5 terriers de Ragondin ont été observés entre les seuils de Toirac et Frontenac par CINCLE lors des prospections de 2011.

Concernant la **Loutre**, l'espacement temporel des témoins de présence montre que la densité de la population, ou plutôt de la fréquentation (régularité des passages et assiduité du marquage territorial), est très faible. En effet, d'une part les témoins sont peu abondants et d'autre part leur ancienneté montre que les passages sont espacés de plusieurs semaines. Cela indique qu'il n'y a très probablement pas de noyau familial implanté à proximité immédiate et que ce tronçon du Lot est visité très épisodiquement pour la recherche de nourriture, par un animal au grand rayon d'action, concentrant ses efforts sur les spots les plus attractifs que sont les îles et les ouvrages hydrauliques (seuils). A cet égard, la localisation des marques découvertes indique l'attractivité toute particulière des îles et des ouvrages hydrauliques, plus ou moins isolés de la "terre ferme" (presqu'île au confluent du Ruisseau de Frescati en rive droite au Mas de Connes, île médiane du déversoir du barrage étudié de l'écluse de Larroque-Toirac). Ces emplacements corroborent ce que l'on sait déjà de cet animal, sensible au dérangement et opportuniste dans sa recherche des proies. L'île, où ont été trouvées à la fois des traces anciennes et récentes de loutre(s), est appréciée tout particulièrement parce que le site est tranquille (dérangement réduit par l'isolement entre les deux bras vifs) et utilisé par cet animal comme zone de nourrissage privilégiée parmi d'autres. En effet, dans les secteurs encombrés de blocs (donc riches en caches) en aval des seuils, l'efficacité de la chasse est accrue, les captures étant plus faciles parmi les rochers dans les grands courants, où le prédateur peut coincer ses victimes. La visite attentive de l'île, au centre de la chaussée, montre d'ailleurs l'absence de cavités assez spacieuses pouvant servir de gîte à un animal, qui n'est donc que de passage lors d'expéditions nocturnes dans les biefs amont ou aval. Dans le reste du bief (retenue), la recherche des gîtes potentiels a indiqué qu'il n'y a pas mieux de possibilités d'établir un gîte de repos ou catiche, au niveau des berges, raides et terreuses, et que les terriers des ragondins, eux-mêmes peu nombreux, et leurs sites de dégustation de bivalves (clam asiatique : *Corbicula fluminea*) à proximité ne montraient aucun signe récent d'utilisation par des loutres. Cependant, sachant qu'il est très difficile de se prononcer avec

certitude sur l'absence de catiche (avis formulé par l'AFB, ex-ONEMA), nous prendrons en compte dans la suite de l'étude une présence possible.

Enjeux

Tableau 24 : Enjeux liés aux mammifères

Espèce	Enjeu	Critères justificatifs	Localisation de l'enjeu
Blaireau européen (<i>Meles meles</i>)	Très faible	Gibier chassable. Préoccupation mineure.	Potentiellement toute la ripisylve
Chevreuril européen (<i>Capreolus capreolus</i>)	Très faible	Gibier chassable. Préoccupation mineure.	Potentiellement toute la ripisylve
Fouine (<i>Martes foina</i>)	Très faible	Gibier chassable. Préoccupation mineure.	Potentiellement toute la ripisylve
Loutre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>)	Modéré	Espèce protégée. Directive Habitat. Préoccupation mineure.	Zone de chasse sur toute la ripisylve et particulièrement au niveau des seuils. La présence potentielle d'une catiche sur l'îlot du seuil de Toirac ne doit pas être exclue.
Musaraigne indéterminée (<i>Sorex sp.</i>)	Très faible	Aucune musaraigne protégée. Préoccupation mineure.	Potentiellement toute la ripisylve
Ragondin (<i>Myocastor coypus</i>)	Nul	Gibier chassable. Considéré espèce invasive.	Potentiellement toute la ripisylve
Renard roux (<i>Vulpes vulpes</i>)	Très faible	Gibier chassable. Préoccupation mineure.	Potentiellement toute la ripisylve
Sanglier (<i>Sus scrofa</i>)	Très faible	Gibier chassable. Préoccupation mineure.	Potentiellement toute la ripisylve

Des fiches détaillées sur chacune des espèces protégées présentes sur la zone d'étude sont consultables en annexes.

Figure 4 : Témoins de présence de la Loutre d'Europe sur la zone d'étude (CINCLE, 2011)



Légende : Le sigle OCL désigne ici l'écrevisse américaine *Orconectes limosus*

7. Chiroptères

✧ Cortège d'espèces et patrimonialité

Le tableau suivant montre qu'une dizaine d'espèces ont été recensées au cours des 3 visites. Les lignes grisées correspondent aux espèces dont la détermination n'a pas été discriminante pour les sons enregistrés, mais pour lesquels nous ne pouvons pas non plus complètement exclure la présence.

Tableau 25 : Chauves-souris inventoriées lors des prospections

Espèce	Nom scientifique	Abréviation	Protec. Fr.	Protec. U.E.	Conv Berne	Liste rouge UICN (Mondiale)	Liste rouge UICN (Europe)	Liste rouge nationale (Nov 2017)	MP Plaine Centrale et Massif Central (2004)
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rfe	P	H2 et H4	2	Quasi menacé	Quasi menacé	Préoc. Mineure	Tous gites >30 ind
Minioptère de Schreiber	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Misch	P	H2 et H4	2	Quasi menacé	Quasi menacé	Vulnérable	
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Mdau	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Tous gites >30 ind
Murin de Natterer	<i>Myotis Nattereri</i>	Mnat	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Tous gites >30 ind
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	Myotis	P		2				
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nlei	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Tous gites >30 ind
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hyposideros</i>	Rhip	P	H2 et H4	2	Quasi menacé	Quasi menacé	Préoc. Mineure	Tous gites >30 ind
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ppip	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Tous gites >30 ind
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pkuh	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Tous gites >30 ind
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pnat	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Tous gites >30 ind
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Ppyg	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Tous gites >30 ind
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Hsav	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Tous gites >30 ind
Oreillard gris / O. Roux	<i>Plecotus austriacus / auritus</i>	Plec	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Données insuffisantes	Preoc. Mineure

Toutes les espèces sont protégées au niveau national et international. Mais les niveaux de protection et les statuts de conservations diffèrent. On note que le Minioptère de Schreibers est l'espèce la plus patrimoniale du cortège d'espèces (Annexe 2 de la Directive Habitat Faune Flore et vulnérable à l'échelle nationale). Les Grand et Petit Rhinolophe sont aussi annexés à l'Annexe 2 de la Directive habitat faune Flore. Enfin, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius présentent un statut de conservation Quasi menacé suite au récent reclassement des listes rouges nationales (2017). Les autres espèces restent protégées mais sans enjeu de conservation particulièrement défavorable.

✧ Fonctionnalités en gîtes sur site et son entourage

De façon générale, parmi les espèces citées précédemment, nous pouvons distinguer ;

- Des espèces cavernicoles strictes (le Minioptère de Schreibers),

- Des espèces surtout anthropophiles à cette période de l'année (Pipistrelle de Khul, oreillard sp., rhinolophidés, voire Vespère de Savii, espèce également fissuricoles),
- Des espèces arboricoles strictes (Noctule de Leisler),
- Des espèces partiellement arboricoles et anthropophiles à cette période de l'année (Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Pipistrelle de Nathusius),

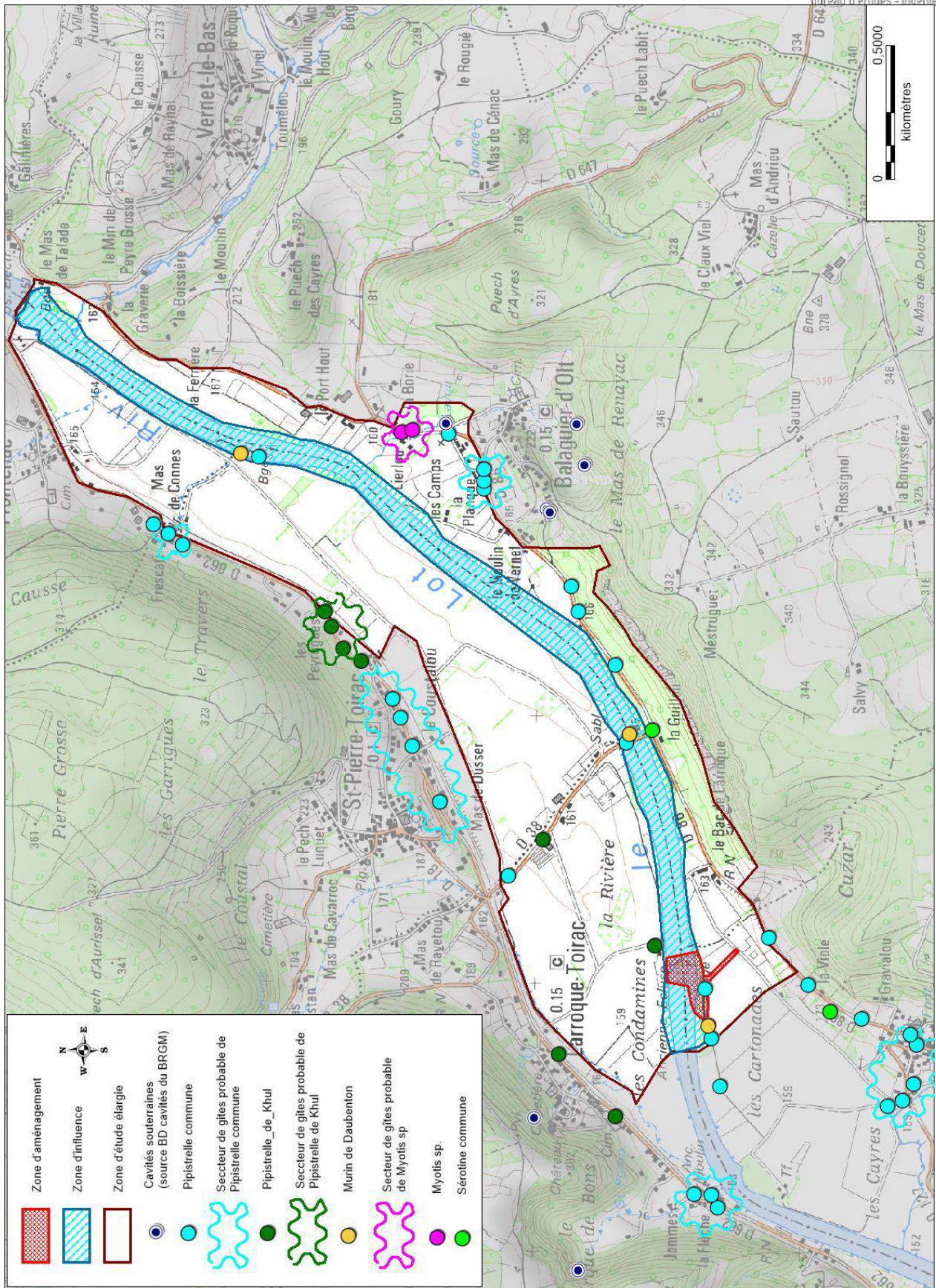
Finalement, les 6 espèces des 2 derniers groupes d'espèces pourraient théoriquement être ici concernées par une éventuelle utilisation de gîtes arboricoles au niveau de la zone d'aménagement et dans sa zone d'influence.

✧ Résultats de la méthode EXEN de poursuite acoustique et visuelle en fin de nuit et au petit matin

La carte de la page suivante fait la synthèse des résultats de suivi obtenus par cette méthode. Elle ne sélectionne que les données brutes recueillies au cours des 3 visites en début de nuit et en fin de nuit. Les zones d'activité sont donc sensées correspondre aux secteurs d'activité les plus proches des zones de gîtes diurnes. Lorsqu'on note une concentration localisée de l'activité d'une espèce dans un secteur et que l'heure correspond à celle de sortie ou de retour au gîte de l'espèce en question (variable selon les espèces), alors on suppose qu'un gîte est probablement localisé dans ce secteur. Idéalement, il est possible de localiser finement l'entrée de la cavité, mais dans notre cas précis, pour valoriser au mieux les quelques heures les plus favorables, nous avons choisi de privilégier la recherche d'autres secteurs de gîtes plutôt de focaliser sur la localisation précise des cavités s'il ne s'agissait pas de gîtes arboricoles proche de la zone d'aménagement.

Finalement, la carte met **surtout en évidence l'utilisation de secteurs de bâtis comme principaux secteurs de gîtes** pour les populations anthropophiles qui représentent la plus grande part d'activité locale. C'est notamment le cas au niveau des bourgs et hameaux de St Pierre Toirac, Balaguiet d'Olt, Mas de Connes, Ambeyrac, et La flèche pour la Pipistrelle commune. C'est également le cas du secteur des Peyrulugues pour la Pipistrelle de Khul ou encore du secteur de Lierlou pour un petit groupe de murins de petite taille (*Myotis* sp.). Nous ne relevons **pas de concentration d'activité particulièrement localisée au droit de la ripisylve** du Lot aux heures les plus favorables, même au niveau du secteur de transect amont qui longe le cours d'eau, et ce, pour les 3 visites réalisées.

Carte 15 : Localisation des observations de chauves-souris proche des gîtes diurnes

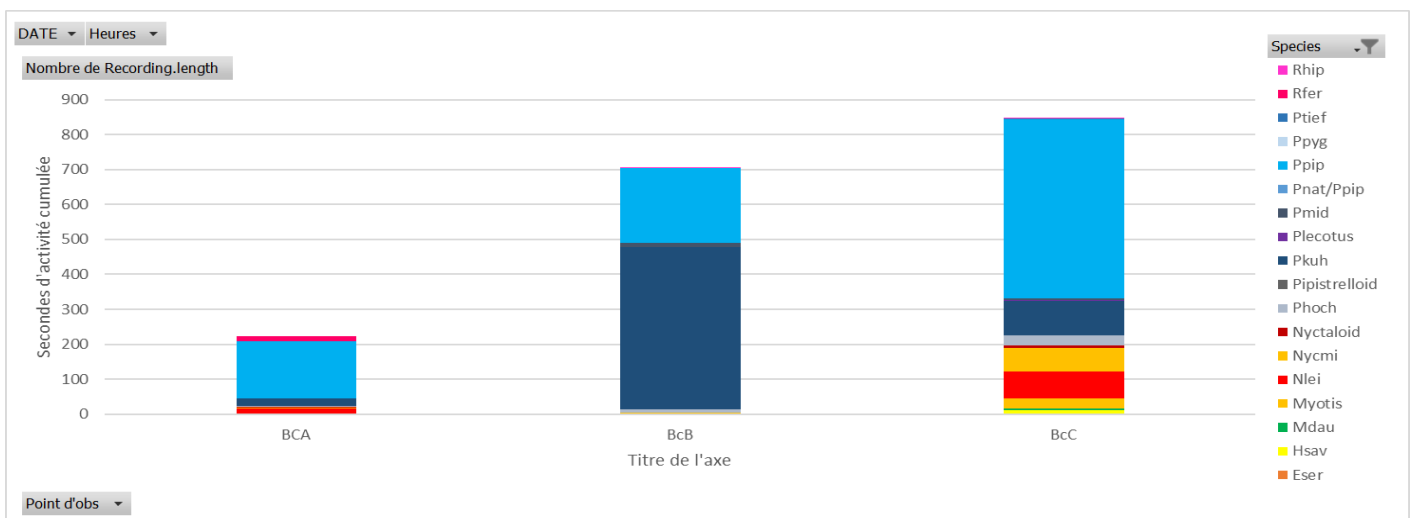


On suppose donc que la ripisylve représente finalement assez peu d'opportunités d'utilisation en gîtes arboricoles comparé à l'utilisation des bâtis environnants. Cela n'exclue pas pour autant pas toute perspective de gîtes possible le long de la ripisylve et même à proximité immédiate du secteur d'aménagement (quelques contacts précoces de la Pipistrelle commune ou du Murin de Daubenton). Pour autant, les résultats ne permettent **pas de percevoir de réelle fonctionnalité marquée de ces forêts alluviales comme réseau de cavités arboricoles** notamment favorable à une fonction de mise-bas. Les éventuelles cavités potentielles qui pourraient être exploitées dans le secteur le seraient alors plus par des petits groupes d'individus voire même plutôt quelques individus isolés (notamment des mâles de pipistrelles communes ou pygmées...). Pour identifier les arbres à cavité (même isolés) au sein de la zone d'aménagement envisagée, seule une prospection fine de chaque tronc en période hivernale (pour s'affranchir des contraintes du feuillage) peut permettre une perception plus fine et exhaustive de la situation.

✧ Résultats de suivis nocturnes par enregistreurs automatiques en points fixes

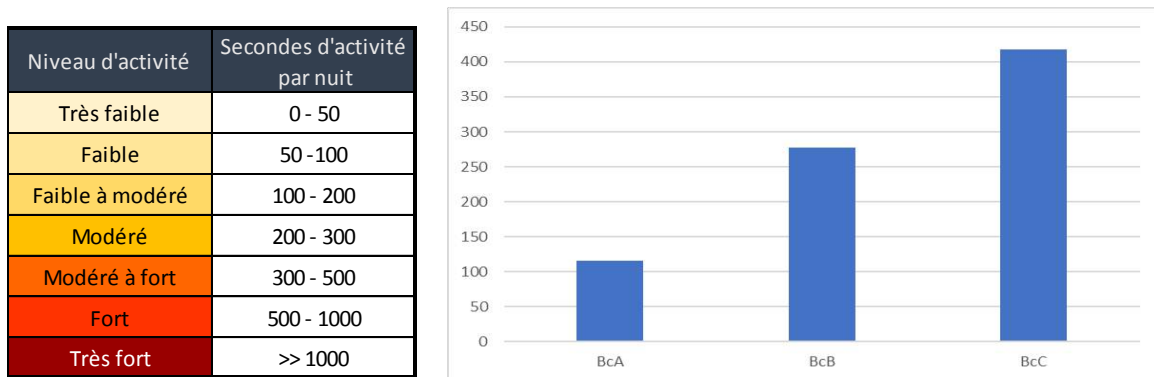
L'histogramme suivant fait la synthèse des relevés par Batcorders au niveau des 3 points fixes de suivis sur l'ensemble des relevés cumulés (**somme des durées d'activité cumulées pour les 3 visites**). Il montre que le cortège d'espèces est le plus marqué au niveau du point de suivi BcC situé le long du Lot en amont du projet, avec notamment une part d'activité bien plus marquée que pour les autres points de suivi pour le groupe des sérotules (Noctule de Leisler et Sérotine commune principalement). Le point de suivi proche de l'ancienne écluse (BcB) présente quasi-exclusivement des relevés de Pipistrelle commune et de Pipistrelle de Khul. Tandis qu'aux abords du bâti isolé (BcA), on note surtout de la Pipistrelle commune.

Figure 5 : Histogramme des relevés acoustiques nocturnes cumulés sur chaque point fixe



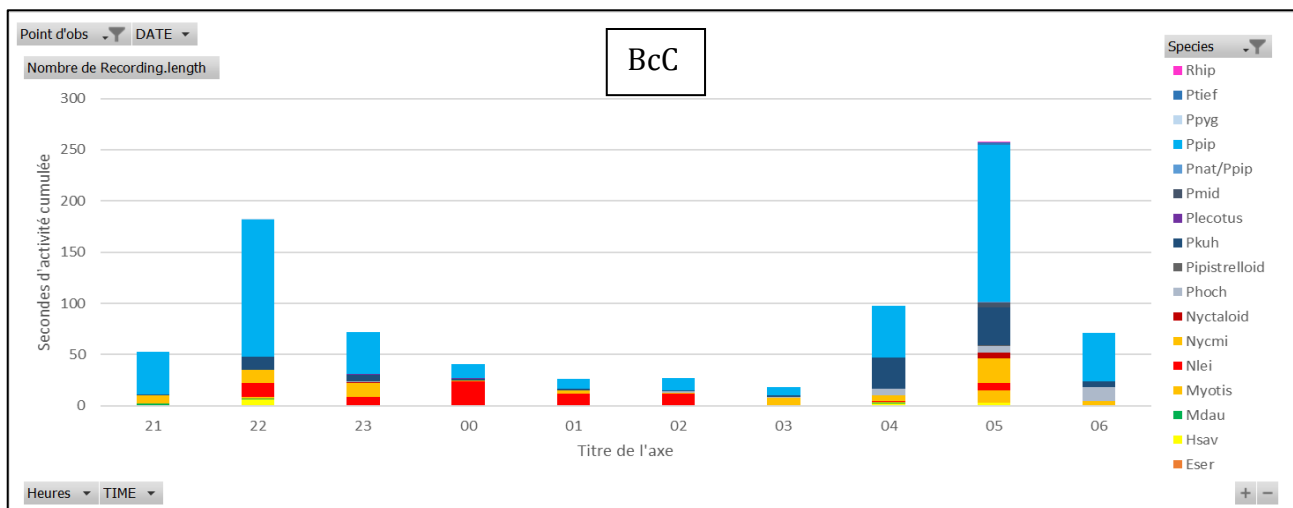
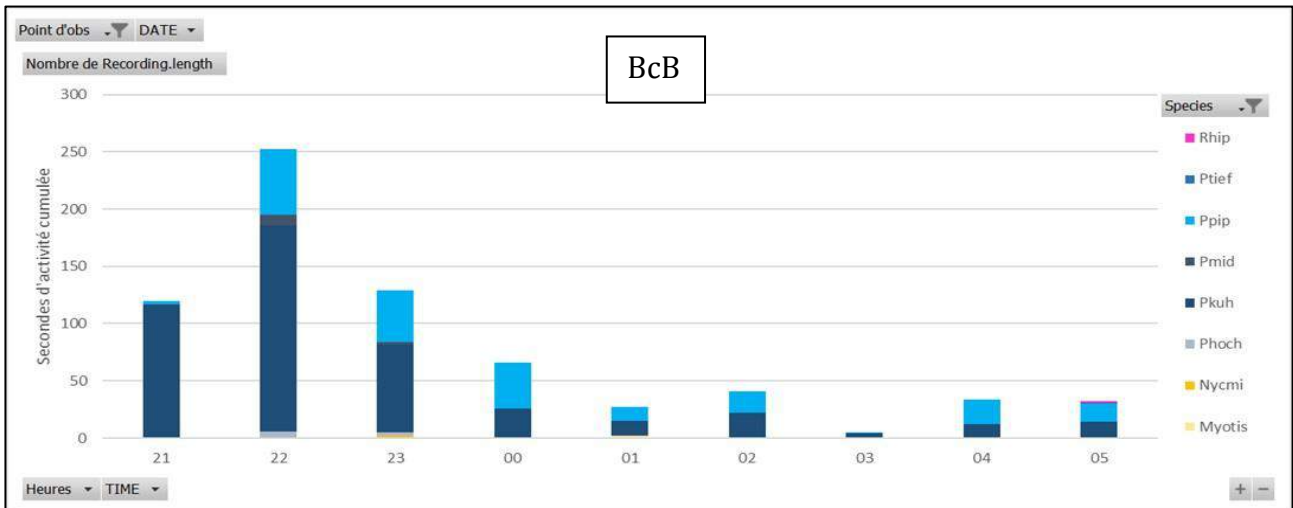
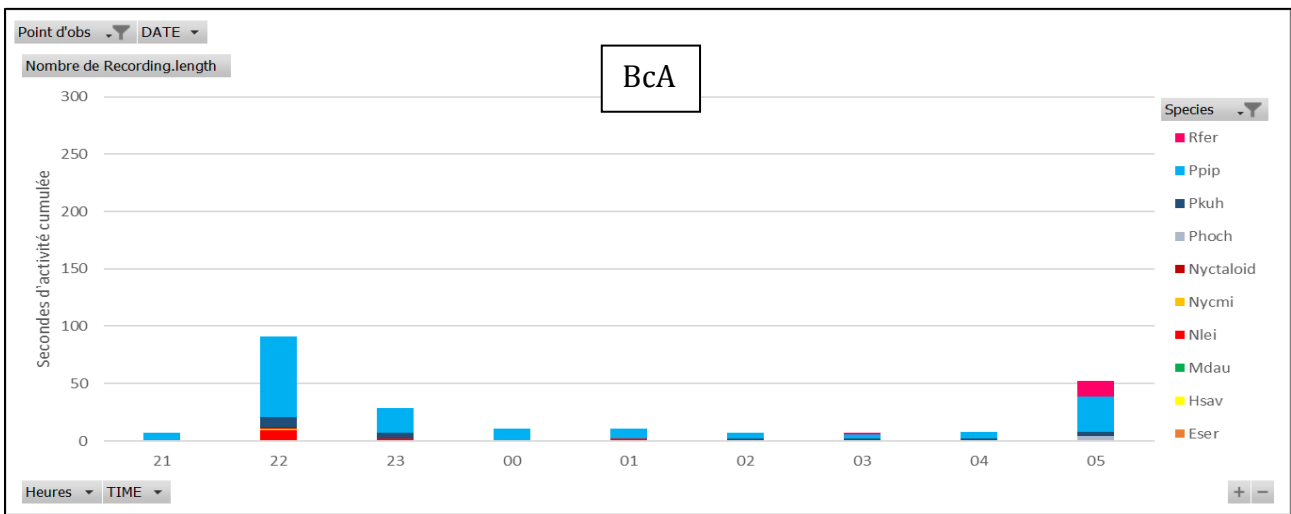
Le graphique suivant présente les **moyennes de niveau d'activité par nuit d'écoute**. Il montre que c'est le point situé le long de la ripisylve en amont de l'aire d'étude (BcC) qui présente l'activité la plus intense, à un niveau jugé modéré à fort comparé au référentiel EXEN. Le point BcB situé le long de la rive droite du projet d'aménagement présente un niveau d'activité modéré, tandis que celui situé au droit du bâti isolé de proximité présente un niveau d'activité faible à modéré.

Figure 6 : Histogramme des niveaux d'activité moyens par nuit sur chaque point fixe



A propos du rythme d'activité nocturne des différents points de suivi, les graphiques de la page suivante permettent des comparaisons. On note dans les 3 cas des heures d'activités plus marquées en début et fin de nuit notamment pour le groupe des pipistrelles (pipistrelles communes et pipistrelle de Kuhl principalement). Pour autant, ces pics d'activité ne correspondent pas véritablement aux heures de sorties de gîtes ou de retours aux gîtes pour ces espèces. D'autant qu'il s'agit surtout de populations anthropophiles et que les points d'écoute sont situés plutôt à l'écart des secteurs de gîtes identifiés précédemment. Aussi, nous retiendrons que ces pics d'activité de début de nuit, voire de fin de nuit sont plus à mettre en relation avec une activité de chasse précoce et/ou tardive plutôt qu'avec la proximité de gîtes diurnes. Les points de suivi témoignent donc plutôt d'une fonctionnalité de zone de chasse, ce qui est aussi cohérent avec des enregistrements de Buzz de chasse à ce niveau et pour un contexte de cours d'eau classiquement favorable aux essaimages d'insectes et donc à une exploitation alimentaire interspécifique. C'est notamment le cas pour les deux points de suivis positionnés sur berges (BcB et BcC) pour lesquels l'activité prépondérante de début et de fin nuit évolue de façon plutôt progressive. Il en est autrement pour le cas du Batcorder positionné proche du bâti isolé en rive droite du projet d'aménagement (BcA) pour lequel l'activité est moindre mais où on détecte des pics très ponctuels en début de nuit et toute fin de nuit. On suppose alors que le bâti pourrait être utilisé au moins par quelques grands rhinolophes, voire pipistrelles communes.

Figure 7 : Rythmes d'activité comparés entre les 3 points de suivi



✧ Synthèse de s modalités de fréquentation du site et de son entourage par les chiroptères

Finalement au regard des éléments précédents, nous retiendrons que ;

- Le cortège d'espèces locales est moyennement diversifié et marqué par la prédominance de populations anthropophiles et notamment la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Les secteurs de gîtes sont localisés principalement au niveau des hameaux et des bourgs de l'entourage de l'aire d'étude éloignée.
- Les abords du projet d'aménagement mais aussi l'ensemble de la zone d'influence située en amont présentent plus une fonctionnalité de zone de chasse plurispécifique que de véritable réseau de gîtes arboricoles,
- Les espèces arboricoles semblent être plus cantonnées à l'écart du projet d'aménagement, même si nous ne pouvons pas exclure l'utilisation de quelques cavités pour quelques individus isolées à proximité du site. A ce propos, le rythme d'activité du point BcC en amont bien plus marqué que les autres par la présence de noctules en début et fin de nuit laisse supposer que les secteurs de gites pourraient être localisées dans l'entourage et notamment au niveau des coteaux pentus boisés situés en rive gauche du Lot. Par expérience, ce type de coteaux pentus généralement plus préservé des activités humaines présente plus d'intérêts pour les espèces arboricoles.
- Le vieux bâti isolé situé en bamboueraie au niveau de la rive droite du Lot, à hauteur du projet d'aménagement, pourrait bien servir de gîte pour des espèces patrimoniales telles que le Grand rhinolophe. A ce propos, une visite du bâti a été réalisée au rez de chaussée en Juillet, sans que des indices de présence n'aient pu être mis en évidence. Toutefois, l'étage était inaccessible mais présentait des accès favorables aux chauves-souris.



8. Oiseaux

✧ Espèces présentes

Le Tableau 26 liste les espèces avicoles contactées lors des prospections déambulatoires et des IPA. Le détail des IPA est consultable en annexes.

Tableau 26 : Oiseaux inventoriés lors des prospections

Espèces	Protection en France	Directive Habitat	Convention de Berne	Convention de Bonn	LRR	LRN	LR Europe
Bergeronnette des ruisseaux (Motacilla cinerea)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Bergeronnette grise (Motacilla alba)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Bruant zizi (Emberiza cirulus)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Buse variable (Buteo buteo)	PN	-	Be.3	Bo.2	LC	LC	LC
Canard colvert (Anas platyrhynchos)	GC	O.2.1 ; O.3.1	Be.3	Bo.2	LC	LC	LC
Chevalier guignette (Actitis hypoleucos)	PN	-	Be.2	Bo.2	EN	NT	LC
Chouette hulotte (Strix aluco)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Cincle plongeur (Cinclus cinclus)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Corneille noire (Corvus corone)	GC	O.2.2	-	-	LC	LC	LC
Coucou gris (Cuculus canorus)	PN	-	Be.3	-	LC	LC	LC
Étourneau sansonnet (Sturnus vulgaris)	GC	O.2.2	-	-	LC	LC	LC
Fauvette à tête noire (Sylvia atricapilla)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Geai des chênes (Garrulus glandarius)	GC	O.2.2	-	-	LC	LC	LC
Grimpereau des jardins (Certhia brachydactyla)	PN	-	Be.3	-	LC	LC	LC
Grive musicienne (Turdus philomelos)	GC	O.2.2	Be.3	-	LC	LC	LC
Héron cendré (Ardea cinerea)	PN	-	Be.3	-	LC	LC	LC
Huppe fasciée (Upupa epops)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Hypolaïs polyglotte (Hippolaïs polyglotta)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Loriot d'Europe (Oriolus oriolus)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Merle noir (Turdus merula)	GC	O.2.2	Be.3	-	LC	LC	LC
Mésange à longue queue (Aegithalos caudatus)	PN	-	Be.3	-	LC	LC	LC
Mésange bleue (Cyanistes caeruleus)	PN	-	Be.2-Be.3	-	LC	LC	LC
Mésange charbonnière (Parus major)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Mésange nonnette (Poecile	PN	-	Be.2-Be.3	-	LC	LC	LC

palustris)							
Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)	PN	O.1	Be.3	Bo.2	EN	VU	NT
Pic vert (<i>Picus viridis</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	GC	O.2.1 ; O.3.1	-	-	LC	LC	LC
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	PN	-	Be.3	-	LC	LC	LC
Pouillot de Bonelli (<i>Phylloscopus bonelli</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	-
Roitelet à triple bandeau (<i>Regulus ignicapilla</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Serin cini (<i>Serinus serinus</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	VU	LC
Sittelle torchepot (<i>Sitta europaea</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	LC	LC
Verdier d'Europe (<i>Carduelis chloris</i>)	PN	-	Be.2	-	LC	VU	LC

✧ Bioévaluation

Utilisation du site

L'étude des affinités écologiques des espèces observées sur la zone d'étude (Tableau 22) fait ressortir la présence de nombreuses espèces à affinités forestières (16) et/ou avec l'eau (7). Sur la zone d'étude, ces espèces occupent **le cours du Lot, ses berges et la ripisylve** et sont donc dans la zone d'influence du projet. Les espèces du groupe ayant une affinité pour l'eau sont susceptibles de nicher dans ou sur les berges (à l'exception du Héron cendré qui niche exclusivement dans les arbres). Les espèces du groupe ayant une affinité forestière sont susceptibles de nicher dans la ripisylve.

Parmi les autres espèces, six ont des affinités bocagères et profitent donc probablement de **l'alternance des zones ouvertes et boisées** du site, ainsi que du réseau formé par les **haies** et la **ripisylve**. Elles sont donc également susceptibles de se trouver dans la zone d'influence du projet, tout comme les espèces ubiquistes.

Enfin on retrouve deux espèces dont les affinités portent plutôt vers des **végétations ouvertes et versants exposés** et qui fréquentent probablement plutôt les coteaux calcaires bordant la vallée et ne se trouvent que de passage sur la zone d'influence du projet.

Tableau 27 : Affinités écologiques des espèces d'oiseaux recensées sur la zone d'étude

Espèces	Preferendum écologique	IPA	Affinités avec l'eau	Affinités forestières	Affinités bocage	Affinités coteaux
Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinerea</i>)	Tous les rivages, des ruisselets aux grandes rivières, lacs, étangs et plans d'eau.		X			
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	Bords de rivières et de lacs, mais aussi tous types de milieux ouverts (ville et campagne).		X			
Bruant zizi (<i>Emberiza cirulus</i>)	Milieux semi-ouverts, préférence pour les terrains ensoleillés et secs avec arbustes et végétation buissonnante à proximité (haies, vergers, jardins, parcs, friches)					X
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	Prédilection pour le bocage (mais tous autres biotopes)				X	
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)	Tous types de milieux humides, des petits ruisseaux aux vases maritimes	2	X			
Chevalier guignette (<i>Actitis hypoleucos</i>)	Bords des plans d'eau et rivières				Migrateur	
Chouette hulotte (<i>Strix aluco</i>)	Alternance de forêts, bosquets, haies et terrains dégagés (champs, pâtures, marais)				X	
Cinle plongeur (<i>Cinclus cinclus</i>)	Cours d'eau rapides et peu profonds, zones courantes à l'aval des seuils		X			
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)	Tous les milieux	1-2			Ubiquiste	
Coucou gris (<i>Cuculus canorus</i>)	Tous milieux	2			Ubiquiste	
Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	Tous les milieux				Ubiquiste	
Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>)	Lisières forestières, parcs, bois et jardins, milieux frais et ombragés	1-2			X	
Geai des chênes (<i>Garrulus glandarius</i>)	Forêts de feuillus, bocages, parcs et jardins (y compris en ville)	1			X	
Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>)	Parcs, jardins, vergers, boisements de différentes tailles	1			X	
Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>)	Milieux boisés et secteurs bocagers	1			X	X
Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)	Rivières, lacs, étangs, retenues collinaires, vallées et prairies humides		X			
Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)	Milieux ouverts (bocage, causses, proximité des villages)				X	
Hypolaïs polyglotte (<i>Hippolais polyglotta</i>)	Milieux ouverts et riches en buissons et grands arbres (bocage, friche, reboisement)	2			X	
Loriot d'Europe (<i>Oriolus oriolus</i>)	Boisements de feuillus et grands arbres riverains	1-2			X	
Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	Zones boisées, bocage avec bosquets et haies fournies, parcs	1-2			X	X

et jardins des zones urbanisées					
Mésange à longue queue (<i>Aegithalos caudatus</i>)	Milieus fermés et semi-ouverts, préférence pour les forêts de feuillus ou de résineux			X	
Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	Ripisylves, cours d'eau, jardins, habitations, forêts de feuillus, bois de pins, sapinières, landes...	1-2	X	X	
Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)	Tous types de boisements, garrigue, maquis et même en ville	1-2		X	
Mésange nonnette (<i>Poecile palustris</i>)	Bois, forêts, haies bocagères, parcs et jardins			X	X
Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)	Paysages vallonnés et variés (alternance surfaces boisées et cultures/prairies/landes), apprécie proximité des grands cours d'eau et des lacs	2		X	X
Pic vert (<i>Picus viridis</i>)	Bois, jardins, parcs boisés (apprécie particulièrement les peupliers pour nicher)	1		X	
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	Bois, forêts, parcs et jardins	1-2		X	
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	Toutes sortes de zones boisées, parcs et jardins	1-2		X	
Pouillot de Bonelli (<i>Phylloscopus bonelli</i>)	Milieus clairsemés (rochailles, buissons et zones herbeuses) sur versants bien exposés				X
Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	Forêts éparses proches de milieux humides, milieux ouverts, jardins, zones agricoles	1		X	
Roitelet à triple bandeau (<i>Regulus ignicapilla</i>)	Tous types de milieux boisés			X	
Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	Fourrés et zones buissonneuses denses, souvent à proximité de l'eau (ripisylves)		X		
Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	Milieus boisés, bocages, bords de cours d'eau	1			Ubiquiste
Serin cini (<i>Serinus serinus</i>)	Causses, terres agricoles, bocages, ripisylves, gorges et vallées encaissées, boisements et vergers				Ubiquiste
Sittelle torchepot (<i>Sitta europaea</i>)	Zones boisées, plus particulièrement forêts mixtes et de feuillus	1		X	
Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	Tous milieux (excepté zones de causses nues)	1-2			Ubiquiste
Verdier d'Europe (<i>Carduelis chloris</i>)	Zones bocagères, parcs et jardins	2			X

Légende : En gris, les espèces non protégées

Enjeux

Tableau 28 : Enjeux liés aux oiseaux

Groupe	Enjeu	Critères justificatifs	Localisation de l'enjeu
Espèces ayant des affinités avec l'eau , susceptibles de nicher en bordure de rivière, sur ou dans les berges	Faible	Ces espèces ont un habitat moins répandu et particulièrement bien représenté sur la zone d'étude.	Cours du Lot, berges et îlots
Espèces ayant des affinités forestières , susceptibles de nicher dans les zones boisées dont la ripisylve	Modéré	C'est le groupe qui rassemble le plus d'espèces dont un grand nombre sont protégées.	Ripisylve (et autres zones boisées)
Espèces ayant des affinités bocagères , susceptibles de nicher dans les haies et la ripisylve	Modéré	On trouve dans ce groupe 3 espèces « vulnérables » sur la liste rouge régionale.	Secteurs bocagers (et ripisylve)
Espèces ayant une affinité pour les secteurs exposés des coteaux	Très faible	Seules deux espèces composent ce groupe, toutes deux de préoccupation mineure.	Coteaux encadrant la vallée (hors de la zone d'étude)
Espèces ubiquistes	Très faible	Ces espèces disposent d'une large gamme d'habitats sur la zone d'étude et alentours.	Ripisylve, secteurs bocagers

Des fiches détaillées sur chacune des espèces protégées présentes sur la zone d'étude sont consultables en annexes.



9. Insectes

☒ Espèces présentes

Tableau 29 : Insectes inventoriés lors des prospections

	Espèces	Rareté en Midi-Pyrénées (Web-obs Midi-Pyrénées)	LRN
Lépidoptères rhopalocères	Amaryllis (<i>Pyronia tithonus</i>)	Très commune	LC
	Azuré commun (Argus bleu) (<i>Polyommatus icarus</i>)	Très commune	LC
	Azuré de la Faucille (<i>Cupido alcetas</i>)	Très commune	LC
	Carte géographique (<i>Araschnia levana</i>)	Très commune	LC
	Citron de Provence (<i>Gonepteryx cleopatra</i>)	Très commune	LC
	Collier de corail (<i>Aricia agestis</i>)	Très commune	LC
	Cuivré commun (<i>Lycaena phlaeas</i>)	Très commune	LC
	Cuivré fuligineux (<i>Lycaena tityrus</i>)	Très commune	LC
	Fadet commun (<i>Procris</i>) (<i>Coenonympha pamphilus</i>)	Très commune	LC
	Fluoré (<i>Colias alfacariensis</i>)	Très commune	LC
	Leptidea sp.	Selon espèce	LC
	Machaon (<i>Papilio machaon</i>)	Très commune	LC
	Mégère (Satyre) (<i>Lasiommata megera</i>)	Très commune	LC
	Myrtil (<i>Maniola jurtina</i>)	Très commune	LC
	Paon du Jour (<i>Aglais io</i>)	Très commune	LC
	Piéride de la Rave (<i>Pieris rapae</i>)	Très commune	LC
	Piéride du Chou (<i>Pieris brassicae</i>)	Très commune	LC
	Pyrgus sp.	Selon espèce	Selon espèce
	Robert-le-Diable (<i>Polygonia c-album</i>)	Très commune	LC
	Silène (<i>Brintesia circe</i>)	Très commune	LC
Souci (<i>Colias crocea</i>)	Très commune	LC	
Sylvaine (<i>Ochlodes sylvanus</i>)	Très commune	LC	
Tircis (<i>Pararge aegeria</i>)	Très commune	LC	
Lépidoptères hétérocères	Moro-sphinx (<i>Macroglossum stellatarum</i>)	Très commune	-
	Pyrale du buis (<i>Cydalima perspectalis</i>)	Peu commune	-
Odonates	Agrion orangé (<i>Platycnemis acutipennis</i>)	Très commune	LC
	Caloptéryx hémorroïdal (<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>)	Commune	LC
	Caloptéryx occitan (<i>Calopteryx xanthostoma</i>)	Très commune	LC
	Gomphe à pattes noires (<i>Gomphus vulgatissimus</i>)	Commune	LC
	Onychogomphe à crochets (<i>Onychogomphus forcipatus</i>)	Commune	LC
	Pennipatte blanchâtre (<i>Platycnemis latipes</i>)	Assez commune	LC
	Spectre paisible (<i>Boyeria irene</i>)	Commune	LC
Orthoptères	Aïolope automnale (<i>Aiolopus strepens</i>)	Commune	-
	Criquet mélodieux (<i>Chorthippus biguttulus</i>)	NC	-
	Criquet des pâtures (<i>Pseudochorthippus parallelus</i>)	Commune	-
	Criquet des roseaux (<i>Mecostethus parableurus</i>)	NC	-

Grillon des bois (<i>Nemobius sylvestris</i>)	NC	-
Phanérotère commun (<i>Phaneroptera falcata</i>)	Peu commune	-
Phanérotère liliacé (<i>Tylopsis lilifolia</i>)	Assez commune	-

✧ Bioévaluation

Utilisation du site

Les inventaires opérés sur la zone d'étude montrent de faibles potentialités d'accueil pour les Lépidoptères, Orthoptères et Coléoptères saproxyliques.

Pour les premiers groupes, quelques prairies naturelles constituent des habitats assez favorables, néanmoins leur exploitation plutôt intensive engendre des milieux très homogènes, peu diversifiés qui ne favorisent pas la présence d'espèce patrimoniale. On retrouve ci-et-là quelques friches et qui sont parfois des réservoirs pour les pollinisateurs, de par la présence de plantes mellifères ou nectarifères non exploitées que l'on y trouve. La rive droite du Lot étant notamment très cultivée, ces espaces sont importants dans le paysage, mais restent marginaux. De même quelques secteurs de friche et les prairies naturelles sont utilisés par les Orthoptères pour l'ensemble de leur cycle de vie. Néanmoins les habitats présents ne permettent pas l'expression d'espèce patrimoniale, comme par exemple la Magicienne dentelée, *Saga pedo*, qui privilégie les zones de pelouses sèches, présentes donc plutôt sur les causses non loin.

Pour les Coléoptères saproxyliques, on retrouve ci-et-là des chênes qui atteignent des tailles respectables. Aucun indice de présence d'espèce patrimoniale n'y a été détecté : pas de cavités, de trou de sortie ou de galeries visibles. La totalité de ces arbres sont entourés d'une ripisylve assez dense et ne bénéficie pas d'un ensoleillement direct. Ceci explique certainement l'absence de galerie de *Cerambyx*, espèce assez thermophile.

La zone présente tout de même un intérêt certain pour les Odonates, du fait de la présence du cours d'eau du Lot. Bien que nous n'ayons pas pu avérer leur présence, le secteur est très favorable au développement de 2 espèces connues du Lot : la Cordulie à corps fin, *Oxygastra curtisii*, et le Gomphe de Graslin, *Gomphus graslini*. Ces espèces utilisent pour leur habitat larvaire des eaux calmes courantes à légèrement stagnantes.

Enjeux

Tableau 30 : Enjeux liés aux insectes

Groupe	Enjeu	Critères justificatifs	Localisation de l'enjeu
Lépidoptères	Très faible	Espèces ubiquistes, elles ont des habitats assez répandus et ne bénéficie d'aucun statuts de protection.	Prairies naturelles, friches
Coléoptères saproxyliques	Très faible	Aucun indice de présence d'espèces patrimoniales, peu d'habitat favorable	Ripisylve (et autres zones boisées)
Odonates	Modéré	On trouve dans ce groupe 2 espèces protégées	Cours d'eau et berges

Des fiches détaillées sur chacune des espèces protégées présentes sur la zone d'étude sont consultables en annexes.



10. Poissons

✧ Espèces présentes

L'ensemble des ambiances réalisées par ASCONIT sur le secteur d'étude a permis de recenser 11 espèces : l'Ablette, le Barbeau fluviatile, le Chevaine, le Gardon, le Goujon, la Grémille, la Loche franche, la Perche, le Silure, la Truite fario et la Vandoise rostrée. Il convient de mentionner la présence de l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*, 8 captures au total). L'Anguille, la Brème, la Tanche et l'Achigan à grande bouche complètent la liste des espèces présentes sur la base d'inventaires antérieurs. La faune piscicole sur ce secteur du Lot est donc composée des 15 espèces figurant dans le Tableau 31.

Tableau 31 : Poissons inventoriés lors des prospections

Espèces	Protection en France	Directive Habitat	Convention de Berne	Convention de Barcelone	LRN	LRR
Ablette (<i>Alburnus alburnus</i>)	-	-	-	-	LC	LC
Anguille (<i>Anguilla anguilla</i>)	-	-	-	Bar.3	CR	-
Achigan à grande bouche (<i>Micropterus salmoides</i>)	-	-	-	-	NA	-
Barbeau fluviatile (<i>Barbus barbus</i>)	-	A.5	-	-	LC	LC
Brème commune (<i>Abramis brama</i>)	-	-	-	-	LC	LC
Chevaine (<i>Squalius cephalus</i>)	-	-	-	-	LC	LC
Gardon (<i>Rutilus rutilus</i>)	-	-	-	-	LC	LC
Goujon (<i>Gobio gobio</i>)	-	-	-	-	DD	LC
Grémille (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	-	-	-	-	LC	-
Loche franche (<i>Barbatula barbatula</i>)	-	-	-	-	LC	-
Perche (<i>Perca fluviatilis</i>)	-	-	-	-	LC	LC
Silure glane (<i>Silurus glanis</i>)	-	-	Be.3	-	NA	-
Tanche (<i>Tinca tinca</i>)	-	-	-	-	LC	LC
Truite de rivière (<i>Salmo trutta fario</i>)	PN	-	-	-	-	-
Vandoise rostrée (<i>Leuciscus burdigalensis</i>)	PN	-	-	-	DD	LC

✧ Bioévaluation

Utilisation du site

Espèces piscicoles

Nous pouvons considérer que ces 15 espèces représentent la diversité principale de ce secteur du Lot et donc des contraintes en termes d'habitats. Parmi celles-ci, **12 espèces** trouvent dans les **faciès lenticques** leur habitat de prédilection.

Les **3 espèces** restantes (Truite, Barbeau et Vandoise rostrée) affectionnent au contraire les **faciès lotiques**. Entre les deux barrages servant de limite au repérage hydromorphologique, on retrouve en aval de chaque seuil ou barrage une zone lotique composée de radiers, rapides ou plat courant, propices aux Barbeaux et aux Vandoises, mais peu pour la Truite. Il faut noter que cette espèce est anecdotique, puisque un seul individu a été trouvé au cours des trois inventaires, et sa répartition sur le Lot se fait surtout entre Entraygues et Saint-Parthem. Cette population est donc probablement relictuelle ou introduite à des fins halieutiques. Il est donc peu cohérent d'appuyer un développement de maintien d'habitat sur cette présence. Par contre, **l'Anguille (espèce menacée), le Barbeau (espèce d'intérêt communautaire) et la Vandoise (espèce dont les frayères sont protégées) présentent des effectifs permettant de définir un potentiel de développement sur la zone d'étude.**

Cet état induit une réflexion sur la conception des ouvrages de franchissement afin de permettre un accès aux zones de reproduction ou de nurserie.



Frayères à Vandoise rostrée

Après de nombreux échanges entre maître d'ouvrage, services de l'état et police de l'eau, il a été clairement démontré qu'il existait des potentialités de frayères à Vandoise rostrée (dont l'habitat de reproduction est protégé) sur la zone d'influence du projet, raison pour laquelle des prospections spécifiques ont été réalisées pour évaluer ces surfaces de frayères (et *in fine* l'incidence du projet sur ces dernières). Notons que ces frayères sont également potentiellement favorables au Barbeau (espèce inscrite dans l'Annexe V de la « Directive Habitats ») et au Chabot, bien qu'il n'ait pas été identifié sur la zone d'étude (espèce inscrite dans l'Annexe II de la « Directive Habitats »).

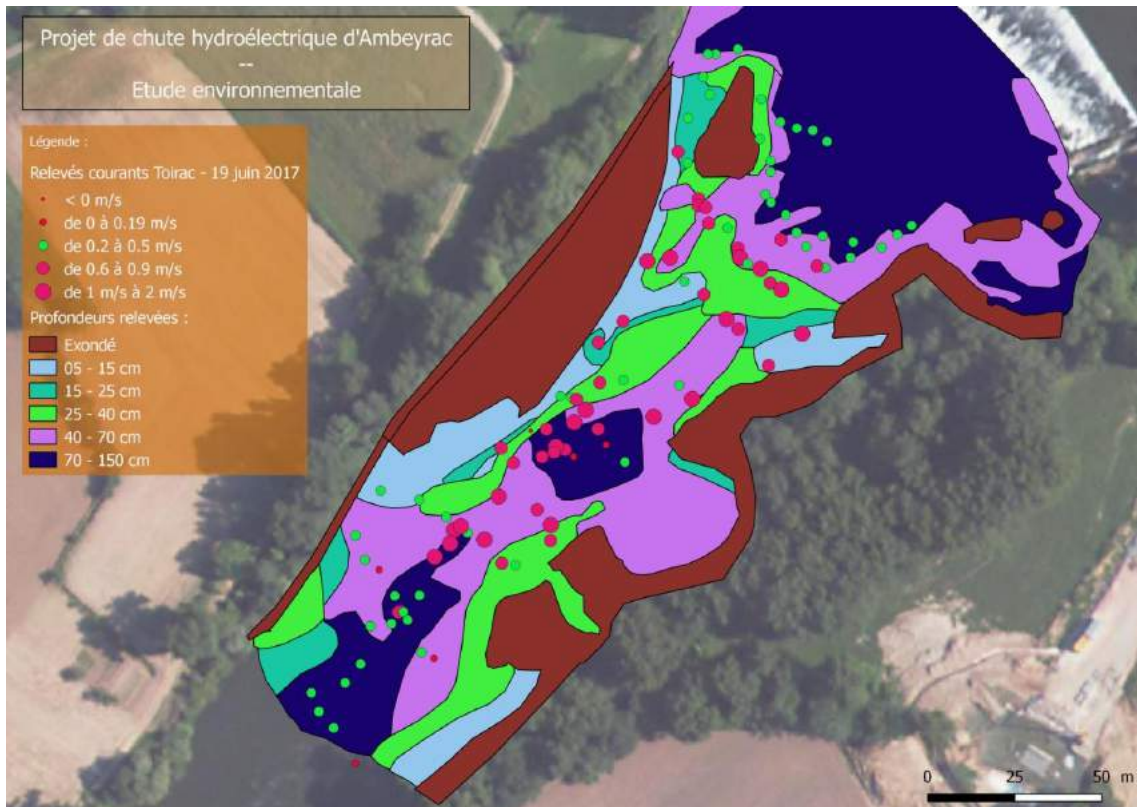
Nos inventaires nous ont donc permis de réaliser un zonage précis en fonction des vitesses de courant et hauteurs d'eau.

Zone 1 : aval du seuil de Frontenac

Les relevés de profondeur ont été effectués en période de reproduction de la Vandoise (Avril) et les relevés de courant en Juin, en période de basses eaux au cours de la journée (pour plus d'informations voir le chapitre « incidences hydrauliques du projet » page 166). Si l'on combine les conditions de courant et de profondeur d'eau, on peut évaluer la surface de frayères potentielles. D'après nos estimations (voir carte ci-dessous), les surfaces favorables sont estimées à environ 800 m². On note par la même occasion une surface importante de zones exondées (6480 m²).



Carte 16 : Relevés de profondeurs et courants sur la zone aval du seuil de Frontenac



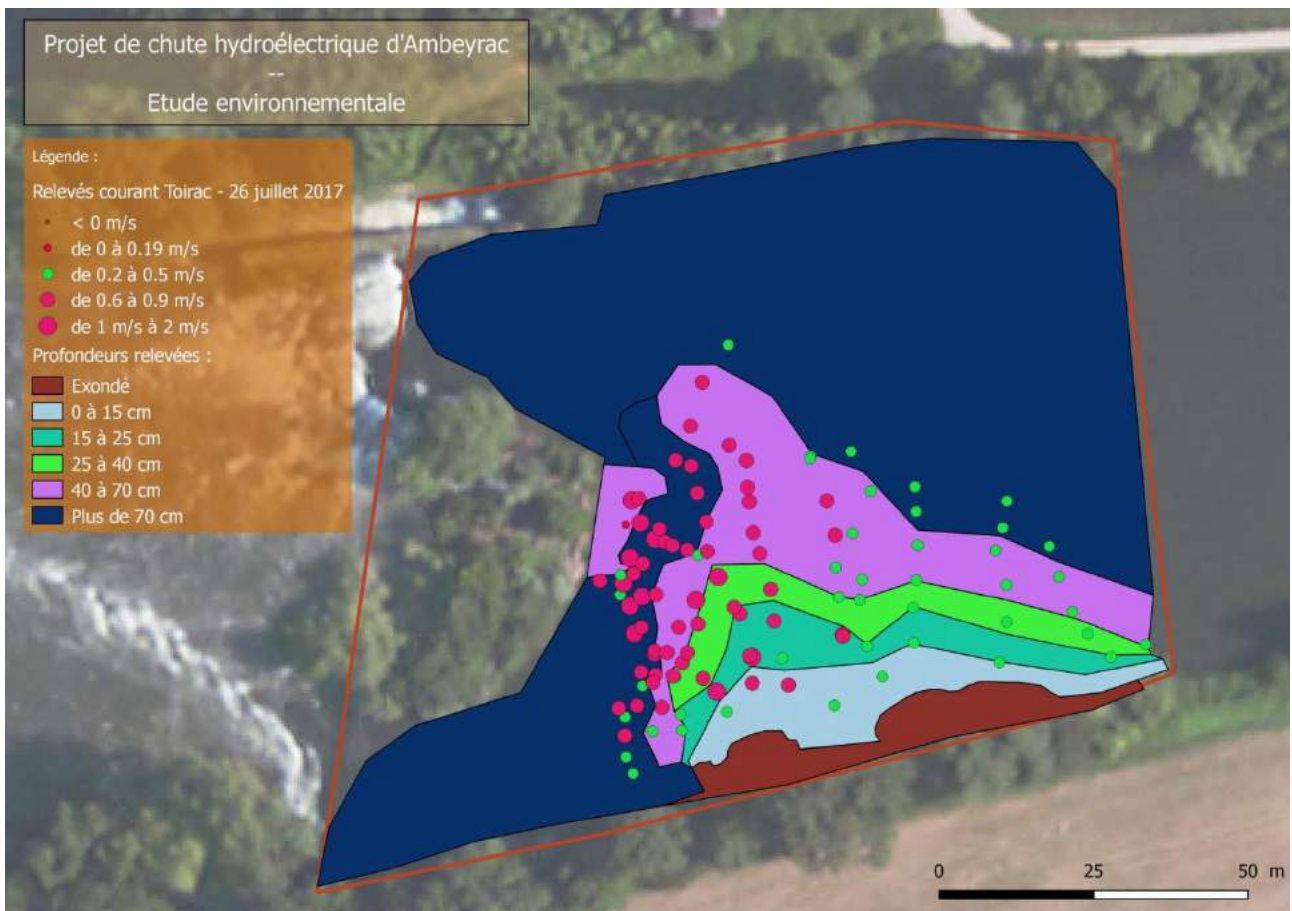
Carte 17 : Frayères à Vandoise potentielles dans la zone aval du seuil de Frontenac



Zone 2 : amont du seuil de Toirac

Ce secteur est globalement moins favorable au frai de la Vandoise. Il comprend deux brèches de part et d'autre de l'îlot central qui présentent un faciès très rapide avec de gros blocs de pierre. En remontant en amont, la profondeur d'eau se fait très vite particulièrement haute, incompatible avec la reproduction de la Vandoise (plus de 70 cm), ceci même en période journalière de basses eaux (nos relevés ont en effet été réalisés lors de débits très faibles : 9-14m³/s). Les relevés sur cette zone n'ont pu être réalisés qu'en Juillet par contraintes techniques (les fortes variations de débit au cours d'une même journée et/ou sur certaines périodes ont contrarié plusieurs de nos tentatives de campagnes de mesures, voir Tableau 15).

Carte 18 : Relevés de profondeurs et courants sur la zone amont du seuil de Toirac



Sur la base de ces relevés réalisés en Juillet, il apparaît que pour des débits très faibles, la surface potentiellement favorable au frai de la Vandoise serait dans ces conditions d'environ 260 m² (voir carte ci-dessous).

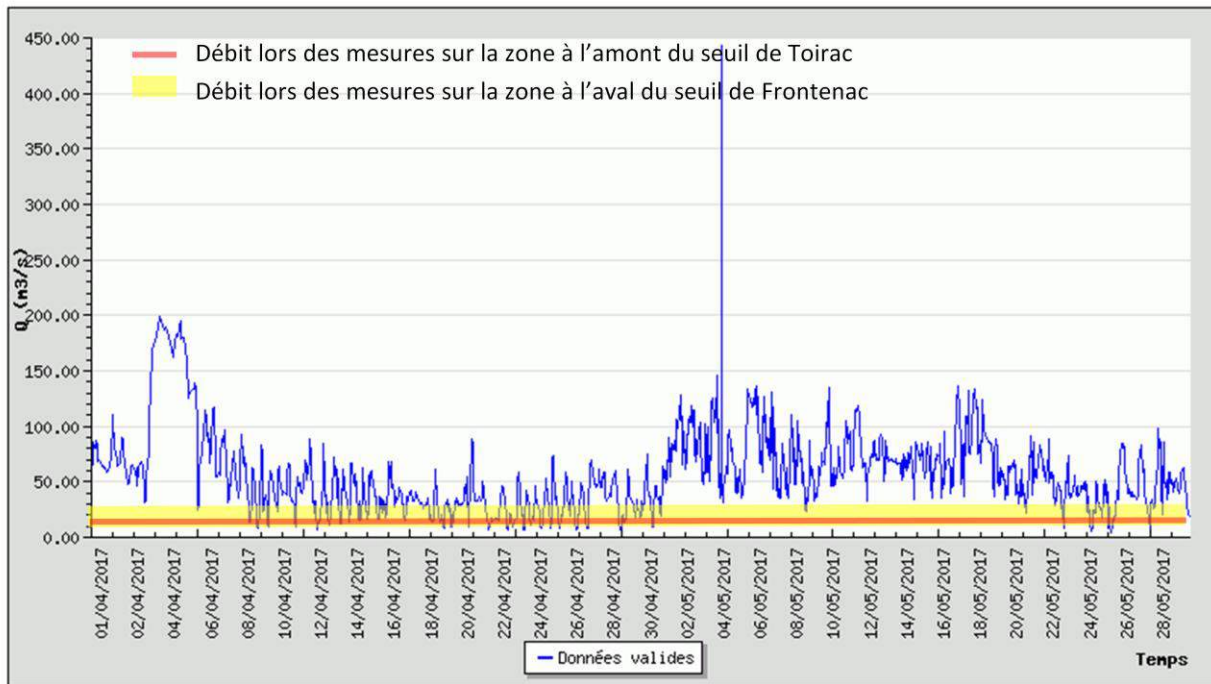
Carte 19 : Frayères à Vandoise potentielles dans la zone amont du seuil de Toirac



Cependant, comme précisé plus haut, ces relevés ont été réalisés dans des conditions de débit (d'après la station de mesure de Faycelles) d'environ 9-14 m³/s. De tels débits peuvent être observés lors des mois d'Avril et Mai, mais de façon très transitoire, voire parfois ces débits ne sont jamais atteints durant plusieurs semaines. La Figure 8 présente les valeurs de débit mesurées sur la période Avril-Mai 2017. On y voit bien les grandes variations de débit, qui atteignent des valeurs d'étiage semblables à celles de nos campagnes de mesures (dont les débits sont représentés par les traits jaune et rouge) **de manière très ponctuelles au sein de la saison**. En moyenne en Avril et Mai les débits sont d'environ 50-60 m³/s (soit plus du double qu'au moment des relevés).

Aussi, nous estimons **que la seule zone identifiée ici comme suffisamment peu profonde pour être favorables au frai de la Vandoise ne l'est effectivement que par intervalles de temps très court lors de la période de reproduction de la Vandoise (Avril-Mai), lors des périodes journalières de « très basses eaux »**. Ceci induisant donc des risques accrûs d'asphyxie par diminution des vitesses, en plus des risques de lessivages par les lâchers soudains. Néanmoins, nous considérons ce petit secteur comme potentiellement favorable, par principe de précaution.

Figure 8 : Débits à la station de mesure de Faycelles en Avril et Mai 2017



Les traits jaune et rouge indiquent les valeurs de débit auxquelles ont été réalisées nos mesures de courant et de profondeur sur les zones de frayères potentielles.

Source : Banque de données HYDRO

Enjeux

Tableau 32 : Enjeux liés aux poissons

Espèce	Enjeu	Critères justificatifs	Localisation de l'enjeu
Ablette (<i>Alburnus alburnus</i>)	Très faible	Espèce commune	Faciès lentiques
Anguille (<i>Anguilla anguilla</i>)	Fort	« En danger critique » sur la liste rouge nationale. Migrateur amphihalin thalassotoque.	Faciès lentiques ; continuité écologique pour assurer ses migrations de reproduction.
Achigan à grande bouche (<i>Micropterus salmoides</i>)	Très faible	Espèce commune	Faciès lentiques
Barbeau fluviatile (<i>Barbus barbus</i>)	Faible	Directive Habitat.	Faciès lotiques
Brème commune (<i>Abramis brama</i>)	Très faible	Espèce commune	Faciès lentiques
Chevaine (<i>Squalius cephalus</i>)	Très faible	Espèce commune	Faciès lentiques
Gardon (<i>Rutilus rutilus</i>)	Très faible	Espèce commune	Faciès lentiques
Goujon (<i>Gobio gobio</i>)	Très faible	Espèce commune	Faciès lentiques
Grémille (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	Très faible	Espèce commune	Faciès lentiques
Loche franche (<i>Barbatula barbatula</i>)	Très faible	Espèce commune	Faciès lentiques
Perche (<i>Perca fluviatilis</i>)	Très faible	Espèce commune	Faciès lentiques
Silure glane (<i>Silurus glanis</i>)	Aucun	Espèce introduite et en expansion.	Faciès lentiques
Tanche (<i>Tinca tinca</i>)	Très faible	Espèce commune	Faciès lentiques
Truite de rivière (<i>Salmo trutta fario</i>)	Faible	Espèce protégée. Espèce anecdotique sur la zone d'étude, probablement introduite à des fins halieutiques.	Faciès lotiques
Vandoise (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	Fort	Espèce dont les zones de frayères sont protégées.	Faciès lotiques ; présence de frayères sur la zone d'étude.

Partie 3: Analyse des incidences brutes du projet

I- RAPPEL DES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

1. Caractéristiques principales

Sont résumées ci-dessous les caractéristiques principales du projet.

- ✔ Cote de retenue normale : 154,20 mNGF
- ✔ Cote du seuil déversant : 154,12 mNGF
- ✔ Débit maximal dérivé : 80 m³/s
- ✔ Débit réservé : 12 m³/s
- ✔ Surverse 2,70 m³/s (8 cm de lame d'eau sur le clapet)
- ✔ Dévalaison : 1,65 m³/s
- ✔ Passe à poissons + attrait + passe à anguille + passe à canoës = 2,75 m³/s
- ✔ Le reste, 4,90 m³/s serait turbiné
- ✔ Équipement : 2 groupes Kaplan de 830 kW turbinant 40 m³/s sous 2,33 m

Nous traitons dans les parties suivantes plus en détails les différentes caractéristiques techniques des installations prévues. La Carte 20 localise précisément l'emprise du projet. Les plans des ouvrages figurent en annexe.

Carte 20 : Localisation précise de l'emprise du projet



✧ Fils d'eau caractéristiques

Sont indiqués dans le tableau suivant les lignes d'eau estimées en aval et en amont de l'ouvrage à différents débits qui ont permis de dimensionner les différents ouvrages.

Les cotes de fil d'eau aval ont été calculées en tenant compte de la démolition de la partie centrale du seuil de Camboulan et de la régulation du plan d'eau de Caillac.

Figure 9 : Cotes de fil d'eau en aval et en amont du seuil de Toirac restauré

	Niveau Aval (m NGF)	Niveau Amont (m NGF)	Débits (m ³ /s)
Etiage	151.34	154.20	12
Usine + Qr	151.87	154.20	92
Module	152.06	154.20	116
2 x module	152.66	154.20	232
2.5 x module	152.90	154.34	290
3 x module	153.13	154.59	348

2. Entrées d'eau

La vitesse d'approche sera de 0,8 m/s conformément aux recommandations de l'AFB (ex-ONEMA), et la surface des grilles préconisée sera entre 2,5 et 3 m² de grilles par m³ turbiné.

✧ Vitesse d'approche

Le radier de l'entrée d'eau (au niveau des vannes) sera à la cote 150,20 m NGF, soit 4 m en-dessous de la retenue normale (RN = 154,20 m NGF). La largeur de l'entrée d'eau sera composée de 2 passes de 12 m, soit une largeur totale de 24 m. La section amont de l'entrée d'eau sera donc de 24 x 4 = 96 m².

Le débit turbiné étant de 80 m³/s, la vitesse d'approche sera de 0,83 m/s.

✧ Surface de grille

Les grilles seront de 2 x 12 m = 24 m et la longueur utile de 9,45 m.

Cela nous donne une surface utile de 24 x 9,45 = 226,80 m².

Nous avons donc un rapport surface/débit de : 226,80/80 = 2,84.

Ceci permet d'être dans la fourchette préconisée par l'AFB (ex-ONEMA) : $2,5 < \text{surface/débit} < 3$.

L'angle d'inclinaison des grilles sera de 22° par rapport à l'horizontale. Les barreaux des grilles seront espacés de 2 cm.



Figure 10 : Exemple de prise d'eau Ichtyocompatible

3. Ouvrage de dévalaison

La dévalaison se scindera en 2 canaux, l'un se déversant dans la rivière après passage au-dessus de la passe à poissons et l'autre se déversant dans le canal de fuite par le biais d'une goulotte rectangulaire de 1,20 m de large, en berge rive gauche.

Sont mis en place en place 6 exutoires de dévalaison, 3 par partie dévalante. La vitesse sera homogène au sein de ces exutoires.

Caractéristiques techniques :

Vitesse d'approche :	$V_A = 0,83 \text{ m/s}$
Hauteur d'eau dans l'exutoire :	$H = 0,5 \text{ m}$
Vitesse dans les exutoires :	$V_E = 1,10 \times V_A = 0,91 \text{ m/s}$
Vitesse dans les canaux (< 1 m/s) :	$V_g = 0,91 \text{ m/s}$
Débit dans un exutoire :	$Q_E = 0,467 \text{ m}^3/\text{s}$
Section de l'exutoire :	$S_E = S_E = \frac{Q_E}{V_E} = \frac{0,467}{0,91} = 0,51 \text{ m}^2$
Largeur de l'exutoire :	$L = \frac{S_E}{H} = \frac{0,51}{0,5} = 1,02 \text{ m}$

En bout de chaque canal de dévalaison, il sera mis en place un seuil calibrant le débit de dévalaison. Le débit total transitant par chaque canal de dévalaison est de 1,40 m³/s, soit un débit total de dévalaison de 2,80 m³/s.

Le seuil calibrant présentera une hauteur de lame d'eau $h = 0,46 \text{ m}$. Pour conserver une hauteur d'eau de 0,6 m dans la goulotte de dévalaison sera mis en place un seuil en sortie de hauteur $H = 0,60 - 0,46 = 0,14 \text{ m}$.

✧ Goulottes de dévalaison

En sortie des 2 canaux de dévalaison, juste après les seuils calibrants, 2 goulottes de dévalaison permettront aux poissons de rejoindre la rivière.

Première goulotte, positionnée côté rivière

Elle sera mise en place dans le prolongement du canal de dévalaison.

Elle aura la même largeur que celui-ci, soit 2,57 m, et une longueur de 3,20 m. Elle n'aura pas de pente. Son fond sera à la cote de 153,60 m NGF.

La cote de plan d'eau amont à 3 x module étant de 154,59 m NGF, les parois latérales de la goulotte métallique seront rehaussées à la cote 154,70 m NGF.

Deuxième goulotte, positionnée côté berge

Elle sera mise en place en berge.

Le canal de dévalaison se déversera dans un bassin de réception ayant une profondeur d'eau d'un mètre. En bout de ce bassin de réception de 1,20 m de largeur, une goulotte rectangulaire de même largeur permettra de faire dévaler le poisson jusqu'au canal de fuite

Au niveau de l'entrée de la goulotte, nous aurons un effet de seuil. La lame d'eau calculée sur le seuil est de $h = 0,77$ m. Le haut de ce seuil a donc été calé à la cote de 153,10 mNGF, ce qui donnera une cote de fil d'eau dans le bassin de réception et en entrée de la goulotte de 153,87 mNGF.

Afin d'avoir environ 1 m de profondeur dans le bassin de réception, le fond de ce dernier a été calé à 152,90 mNGF, la chute dans ce bassin se limitant donc à $154,20 - 153,87 = 0,33$ m.

La hauteur d'eau de la goulotte sera de 0,40 m pour un écoulement de 2,91 m/s. Cette goulotte de conception béton lisse aura une longueur de 30,00 m et une pente de 0,007 m/m. Au passage du talus au niveau de l'entrée de l'usine ce canal sera fermé. Il présentera une forme rectangulaire de 1,20 m de large et d'environ 4,00 m de haut.

A 3 fois le module, la cote du fil d'eau amont est de 154,59 m NGF. Cela a pour conséquence de laisser passer un débit plus important dans l'ouvrage. Dans ces conditions, le débit en surverse est de $3,48 \text{ m}^3/\text{s}$.

Après le bassin de réception, sur le seuil de la goulotte de dévalaison, la hauteur d'eau sur le seuil est de 1,41 m soit une cote de fil d'eau de 154,51 mNGF.

Toujours à 3 x module, la hauteur d'eau dans la goulotte sera de 0,79 m pour une vitesse d'écoulement de 3,67 m/s. Les voiles de cette goulotte seront au moins d'un mètre de haut pour garantir son fonctionnement à 3 x module.

4. Ouvrage de montaison

Les calculs ont été basés sur une cote de rejet à l'étiage de 151,34 mNGF (cote de retenue normale du barrage de Caillac).

✧ Passe à poissons

La passe à poissons disposera de deux entrées d'un mètre de large, avec des chutes inférieures à 25 cm, et Avec des plots coniques (15 cm à la base et 10 cm en haut) espacés de 40 à 45 cm, pour la remontée des anguilles. Ces plots seront espacés d'au moins 40 cm en amont et aval des échancrures. La sortie amont de la passe à poissons sera munie de grilles amovibles ayant un espacement entre barreaux de 20 cm. Les principales caractéristiques sont les suivantes :

- Type de passe : passe à fente verticale
- Cote fil d'eau amont à l'étiage : 154,20 m NGF
- Cote fil d'eau aval à l'étiage : 151,34 m NGF
- Dénivelé à franchir à l'étiage : 2,86 m
- Cote fil d'eau amont à 2,5 x module : 154,34 m NGF
- Cote fil d'eau aval à 2,5 x module : 152,85 m NGF
- Dénivelé à franchir à 2,5 x module : 1,49 m
- Chute entre bassins : 0,24 m
- Débit d'alimentation : 0,75 m
- Largeur de fente : 0,4 m
- La fente ne comporte pas de seuil
- Largeur échancrures aval : 2 x 1 m
- Nombre de chutes : 12
- Nombre de bassins : 11
- Largeur bassin : 2,90 m
- Longueur bassin : 3,40 m
- Débit d'attrait : 1,21 m³/s
- Largeur bassin de dissipation : 2 m
- Longueur bassin dissipation : 6 m



Figure 11 : Exemple d'une passe à poissons avec deux sorties hydrauliques

✧ Débit d'attrait

Un débit complémentaire de 1,21 m³/s sera injecté dans le dernier bassin de la passe à poissons afin de proposer un meilleur attrait du poisson vers les deux entrées de la passe.

Ce débit sera pris dans le bassin amont de la passe et transféré dans un bassin de dissipation avant de se jeter dans le bassin aval.

Le bassin de dissipation aura les dimensions suivantes :

- ✧ Longueur : 8 m
- ✧ Largeur : 2 m
- ✧ Cote fil d'eau : 151.56 m NGF
- ✧ Cote fond : 150.30 m NGF
- ✧ Hauteur d'eau : 1,26 m
- ✧ Volume : 20,16 m³

Il sera mis en place dans ce bassin 3 rangées d'UPN de 200 mm de large afin d'accroître la dissipation d'énergie du débit d'attrait. Les UPN seront disposés en décalé. La puissance dissipée dans ce bassin sera de 536 watts/m³.

Afin que la faune piscicole ne puisse pas entrer dans ce bassin, sa sortie hydraulique sera protégée par des grilles avec un espacement inter-barreaux de 20 mm. Ces grilles pourront être rotatives afin de permettre un meilleur nettoyage.

Les dimensions de la sortie du bassin de dissipation sont de $2 \times 1,26$ m soit une surface de $2,52$ m². La vitesse moyenne en sortie de cette échancre est de $0,48$ m/s.

5. Passe à anguilles

Le barrage est équipé d'un clapet mobile de 22 m de long qui permet la régulation du niveau d'eau à la cote de la retenue normale jusqu'à un débit dans la rivière de 252 m³/s (160 m³/s (clapet) + 12 m³/s (Q_R) + 80 m³/s (Q_E)).

Jusqu'à ce débit de 252 m³/s dans la rivière, le niveau d'eau dans la passe à anguilles restera le même. Le module du Lot à Toirac étant d'environ 116 m³/s, $1,5$ fois le module correspond à environ 174 m³/s. La gamme de fonctionnement de la passe à anguilles est donc largement assurée pour $1,5$ fois le module comme recommandé par l'AFB (ex-ONEMA).

Afin de laisser une zone hors d'eau dans la passe à anguilles, seront ajoutés 20 cm de largeur, ce qui ramènera la passe à anguilles à 1 m de large au lieu de 80 cm. Ses caractéristiques générales resteront les mêmes.

Toutefois, l'AFB (ex-ONEMA) demande à ce que soit remontée la cote de dévers bas amont même si cela se traduit par une légère baisse du débit d'alimentation. Cela a pour conséquence une réduction de l'inclinaison de la passe. En considérant une remontée du point bas de 2 cm, cela nous donne un angle d'inclinaison de 13° au lieu de 14° .

En considérant un angle d'inclinaison du seuil de 13° , la lame d'eau dans la passe sera de 18 cm pour un débit de 42 l/s.

Afin de tenir compte de l'obstruction par les plots de la passe, le niveau de calage de la passe se fera à mi plots. La hauteur des plots étant prise à 10 cm, le point bas de la passe se fera à la cote $154,20 - 0,18 - 0,05 = 153,97$ mNGF.



Figure 12 : Exemple d'une passe à anguilles

6. Passe à Canoës

Le seuil circulaire aura un diamètre de 1,5 m et une lame d'eau de 0,54 m. Le fond de la passe à canoës sera donc calé à la cote 153,66 m NGF (154,20 (RN) - 0,54 m).



Figure 13 : Exemple de passage à canoë à fond lisse

7. Passe à Loutres

Pour permettre à la Loutre de franchir facilement le seuil, un passage sera créé entre la passe à canoës et la passe à anguilles.

La passe à loutres sera constituée d'un muret en béton d'une épaisseur de 40 cm. Cet ouvrage aura la même pente que la passe à anguilles et la passe à canoës, soit 13 %.

Il sera fait en sorte que la partie aval de ce voile soit immergée sous la cote de 151,20 m NGF (cote du niveau d'eau aval à l'étiage).

PLAN DE MASSE DE L'AMENAGEMENT

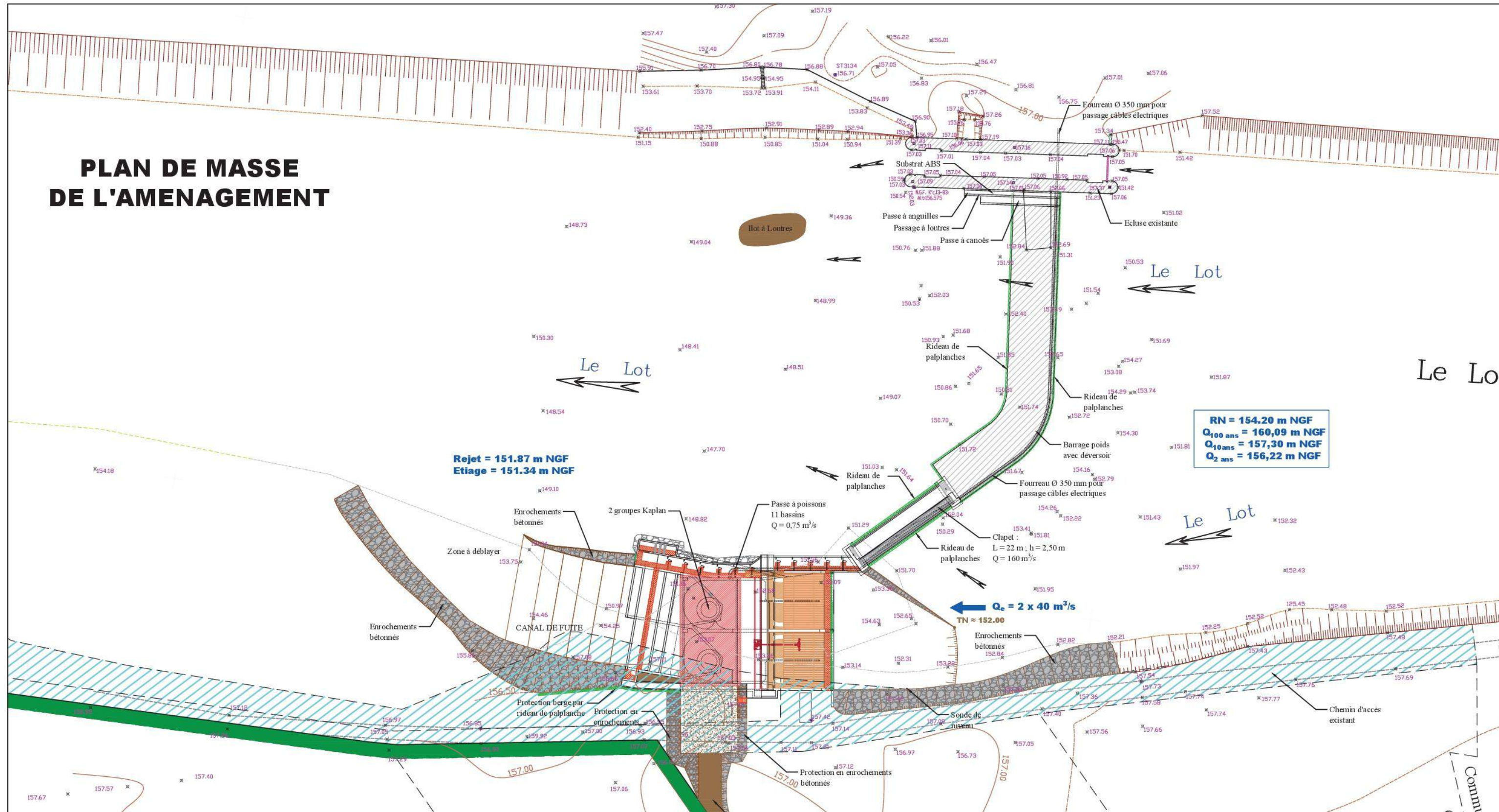


Figure 14 : Plan de masse de l'aménagement projeté

II- RAPPEL DES TRAVAUX PREVUS

Les travaux consistent en la réalisation des ouvrages suivants :

- ✔ Construction d'une usine hydroélectrique, en berge, sur la rive gauche du Lot,
- ✔ Restauration du barrage existant à sa cote d'origine,
- ✔ Construction d'ouvrages spécifique pour la montaison (passe à poissons) et la dévalaison du poisson, également en berge rive gauche,
- ✔ Construction de la passe à canoës mixte en rive droite contre le bajoyer de l'écluse existante,
- ✔ Batardage de l'écluse existante.

Les travaux auront lieu lors de deux phases d'étiage, c'est-à-dire au cours de deux étés successifs (pour la réduction des incidences sur l'environnement et le maintien d'un certain débit). Il est important de noter qu'il n'est à ce jour pas possible de fixer un planning détaillé tant qu'une autorisation CNPN n'aura pas été accordée, cette dernière restant le point déterminant sur la date de départ. Néanmoins, pour une meilleure compréhension du phasage et de la durée des travaux, nous représentons ici un calendrier « type » des travaux à réaliser (voir page suivante).

Ce phasage fait état des travaux eux-mêmes au niveau de l'emprise, sans compter la phase préparatoire (finalisation des autorisations, rédaction du Dossier de Consultation des Entreprises, sélection des offres, cadrage préalable, études d'exécution...) qui sera à réaliser dans l'idéal au moins 6 mois avant le début des travaux, ainsi que la phase de fabrication des vannes et turbines (en dehors du site).

Tableau 33 : Phasage des travaux sur le cours d'eau

Phasage des travaux	Avril 2019	Mai 2019	Juin 2019	Juillet 2019	Août 2019	Septembre 2019	Octobre 2019	...	Juillet 2020	Août 2020	Septembre 2020	Octobre 2020
Construction du Radier usine								...				
Génie civil clapet et pose du clapet								...				
pose turbine et construction du seuil rive droite								...				

1. Phase 1

Cette phase consiste en la réalisation de l'usine en berge rive gauche et d'une partie du barrage concernant plus particulièrement le clapet évacuateur de crue.

Pour ces travaux il sera mis en place un batardeau englobant l'ensemble des ouvrages à réaliser afin de permettre une réalisation à sec.

Celui-ci sera réalisé en matériaux d'apport de type tout venant. Il sera mis en oeuvre progressivement et compacté par avancements successifs depuis la berge. Rappelons toutefois que la majorité des travaux de cette phase sera réalisée en berge.

Le batardeau sera arasé à la cote 157,00 m NGF et aura une largeur en crête d'environ 5 m. L'écoulement dans la rivière s'effectuera en surverse sur le barrage existant, au travers de la brèche rive droite de ce barrage et au travers de l'écluse existante qui sera débatardée pour l'occasion. Le débit maximal pouvant s'écouler avant débordement sera alors de l'ordre de 900 m³/s.

2. Phase 2

Le batardeau de la phase 1 sera retournée vers la rive droite afin d'englober la partie du seuil à construire. Il sera réalisé de la même manière que le précédent batardeau, dans les mêmes matériaux et aura la même dimension en crête.

Le batardeau sera arasé à la cote 157,00 m NGF et aura une largeur en crête d'environ 5 m. La réalisation de cette phase de travaux s'effectuera en période d'étiage, c'est-à-dire, de préférence, de début Juin à fin octobre afin d'éviter des pics de débits trop importants. Il s'agira donc de la phase la plus critique car elle présente la section la plus réduite pour le passage du débit.

L'écoulement dans la rivière s'effectuera au travers du clapet qui a été créé lors de la phase I et via les chambres d'eau. Le débit maximal pouvant s'écouler avant débordement sera alors de l'ordre de 800 m³/s. Cette valeur est acceptable d'après les statistiques établies durant les mois d'étiage à la station de Livinhac. En effet, le débit maximum instantané relevé à cette station est de 150 m³/s sur 49 années, soit environ 155 m³/s au niveau des travaux.

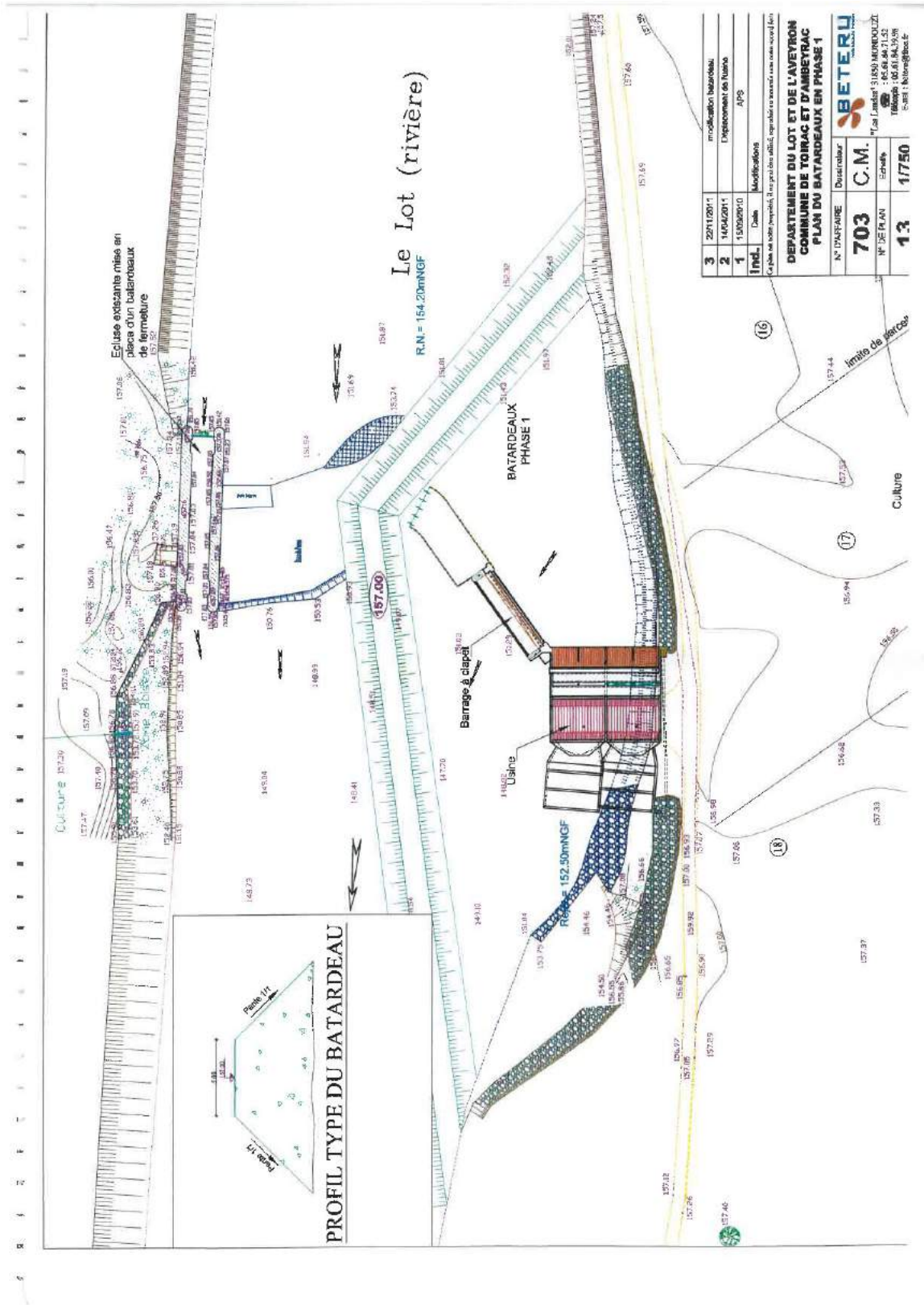
Ce batardeau va permettre ainsi l'isolement de la zone restante des travaux, pour la construction de la partie rive droite du barrage, la création de la passe à canoës, la passe à anguilles, la passe à poissons, l'ouvrage de débit d'attrait et le batardage de l'écluse.

Une fois les travaux terminés, il sera procédé à l'enlèvement du batardeau et à l'évacuation des terres l'ayant constitué en centre de stockage. Seule, sera laissée en place, une partie du batardeau à l'aval du barrage afin de laisser une île qui servira de zone de nourrissage et de repos à la Loutre.



Figure 15 : Exemple de mise en place de batardeaux en terre

Figure 16 : Plan de mise en place des batardeaux en phase 1



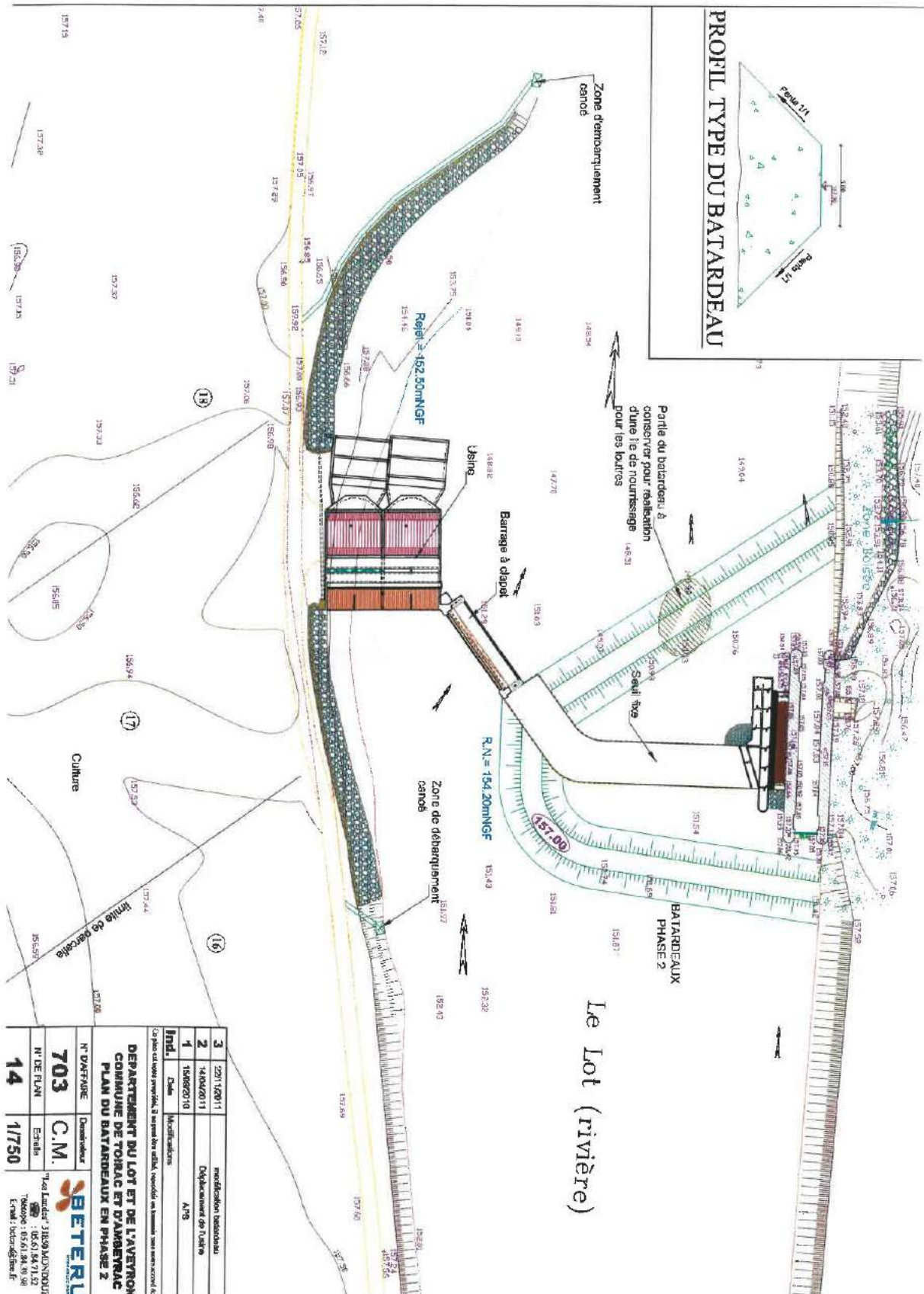


Figure 17 : Plan de mise en place des batardeaux en phase 2

3. Précisions sur l'emprise de la zone en phase travaux

La Carte 20 page 149 localise la zone d'emprise du projet et des travaux. Cette dernière englobe :

- ✔ l'ouvrage existant qui sera restauré,
- ✔ l'ilôt central qui sera détruit,
- ✔ la ripisylve sur la berge en rive gauche qui sera défrichée pour installation de l'usine, sa prise d'eau, son canal de fuite, son accès, ainsi que pour l'accès des engins de chantier autour de ces ouvrages,
- ✔ la parcelle n°17 appartenant à Prodelec, en bordure de laquelle seront implantés le chemin et la rampe d'accès, et qui servira également à l'installation provisoire du chantier (stockage des engins, des matériaux, baraquement...). Les terres arables susceptibles d'être impactées seront retroussées et stockées afin de pouvoir être restituées en fin de travaux à des fins agricoles.

III- INCIDENCES HYDRAULIQUES DU PROJET

Ayant désormais décrit précisément les caractéristiques du projet, et avant de traiter des incidences brutes sur le patrimoine naturel, il est nécessaire de détailler quelles seront les incidences du projet sur le fonctionnement du Lot. Pour ce faire, nous nous basons essentiellement sur :

- ✔ le volet hydrobiologique de l'étude d'impact (réalisé en 2012 par ASCONIT),
- ✔ le dossier projet de l'aménagement hydroélectrique de Toirac de BETERU du 03 septembre 2015,
- ✔ la note technique et modifications des plans d'exécution suite aux observations des services et à la réunion DDT/ONEMA du 16 Juin 2016 (réalisé en 2016 par BETERU),
- ✔ le rapport complémentaire d'étude de l'impact hydraulique du projet au pied de la chaussée de Frontenac (réalisé en 2017 par Hydro-M).

A l'heure actuelle, le Lot est fortement remanié avec des seuils réguliers qui modifient le fonctionnement hydraulique du cours d'eau. Néanmoins, au niveau du projet, l'écoulement n'est perturbé que par un seuil de faible hauteur (Toirac) car il est partiellement éventré. Les relevés de géomètre réalisés en amont révèlent une cote du plan d'eau située entre 152,6 et 154,3 mNGF suivant le débit du Lot (dans la gamme de 50 à 200 m³/s), pour une cote d'origine à 154,20.

1. Incidences sur le régime hydraulique (débit, vitesses, hauteur d'eau...)

✧ Débits, vitesses et hauteurs d'eau

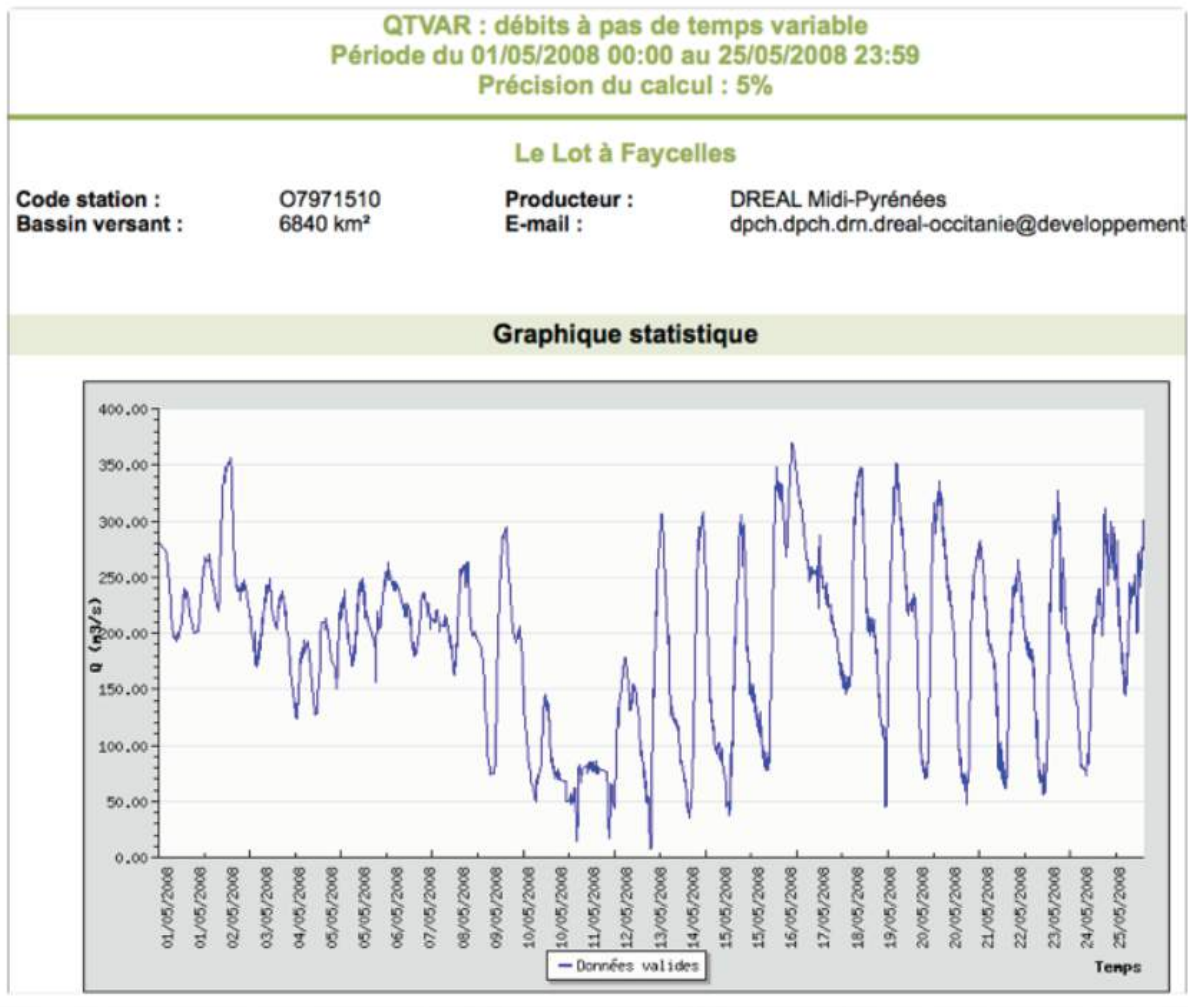
La construction d'un barrage va modifier le régime hydraulique local, du seuil de Toirac jusqu'à l'aval du seuil de Frontenac, en transformant d'une part des faciès d'eau courante (lotiques) en faciès d'eau calme (lentières), et en augmentant d'autre part la hauteur de la lame d'eau. Ces modifications seront les plus fortes à l'amont immédiat du nouveau seuil, et diminueront d'autant plus que l'on s'en éloigne vers le seuil de Frontenac. Au total, le secteur d'influence du projet (entre les deux seuils) est estimé à environ 3 km de cours d'eau.

Il nous paraît utile de rappeler que **ce secteur du Lot est soumis à de fortes à très fortes amplitudes quotidiennes de débit en raison des éclusées hydroélectriques pratiquées sur les concessions de la Truyère et du Lot en amont d'Entraygues-sur-Truyère.**

Comme le montrent les extraits d'enregistrements instantanés réalisés à la station hydrométrique de du Lot à Faycelles (code HYDRO 07971510), **l'amplitude quotidienne des éclusées atteint fréquemment 300 m³/s à comparer à la valeur du module à cet endroit d'environ 110 m³/s.**

Par exemple, en mai 2008 (en période de frai de la Vandoise), **le débit peut varier dans la journée entre 50 et 350 m³/s** (voir graphique ci-dessous). En raison de ces variations instantanées récurrentes et de forte amplitude, les conditions hydrauliques (vitesse et hauteurs d'eau) varient fortement chaque jour et sont donc très instables. Qui plus est, ces relevés de débit à la station de Faycelles sont réalisés toutes les heures mais, sur le terrain, nous avons-nous mêmes bel et bien constaté que de fortes variations de débit, vitesse et hauteurs d'eau peuvent avoir lieu de manière soudaine (liées aux lâchers au niveau des concessions) pendant des pas de temps courts (hausse de niveau de plusieurs dizaines de centimètres l'espace de quelques dizaines de minutes, par exemple). Cette variabilité est donc particulièrement élevée, au sein d'une saison mais aussi et surtout **au sein d'une même journée.**

Figure 18 : Exemple des variations de débits mesurées à la station de Faycelles sur un mois



D'après une analyse bibliographique récente réalisée par la FDPPMA 12 : « Des études récentes menées par le bureau d'études Eaucéa et le Groupe d'Hydraulique Appliquée aux Aménagements Piscicoles et à la Protection de l'Environnement sont très explicites sur le niveau des perturbations hydrologiques générées par les éclusées sur le Lot. Elles ont définies des indicateurs synthétiques et opérationnels pour la caractérisation des éclusées sur les cours d'eau du bassin ». Ces analyses menées par le bureau d'études EAUCEA montrent en effet que le Lot est le 2ème cours d'eau le plus sollicité du bassin Adour-Garonne au niveau des fréquences des éclusées et des coefficients d'amplitude. De plus, il présente des éclusées de grand volume, puisque les débits maxima peuvent atteindre 300% du module. « La station d'Entraygues sur le Lot constitue un exemple de régime d'éclusées drastique, du fait d'un nombre d'éclusées élevé, d'amplitudes et de débits maxima très importants » (GHAAPPE, 2008). Le niveau de perturbation, résultant de valeurs fortes ou extrêmes pour plusieurs descripteurs, est noté en classe 5 - « très sévère » - soit la situation la plus défavorable».

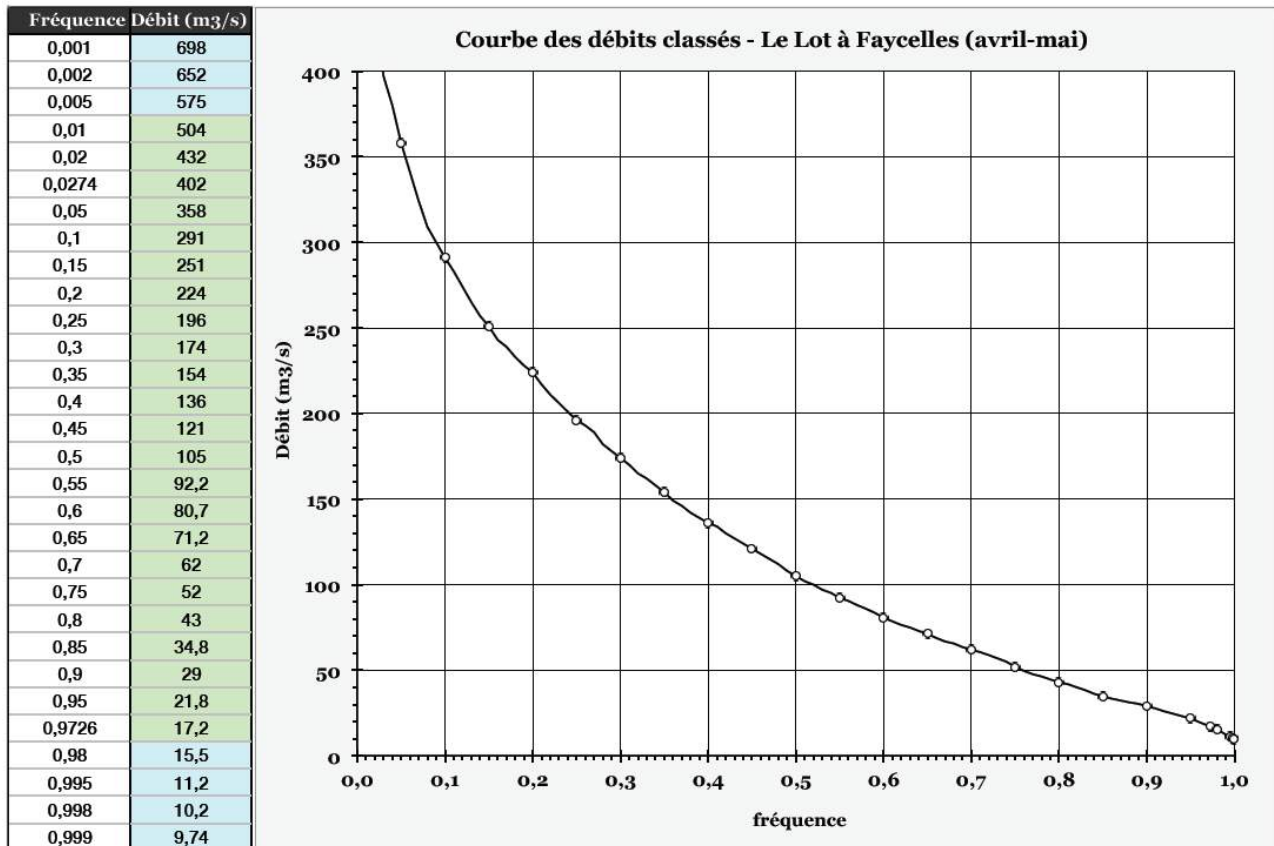
Ces variations artificielles constituent un facteur très limitant pour le développement des populations piscicoles. Ces variations, pouvant aller jusqu'à 80cm-100 cm pendant la période allant de Mars à Juin, présentent un risque significatif sur les espèces se reproduisant à cette période (à savoir la quasi-totalité des espèces), surtout dans les zones de hauteur d'eau inférieures à 80 cm, un assec des pontes entraînant souvent l'échec systématique de la reproduction.

Pour évaluer l'influence du projet sur les conditions hydrauliques, le bureau d'étude Hydro-M a exploité les données de débit de la Banque Hydro (station de Faycelles) pour les mois d'Avril et Mai (période de frai de la Vandoise), qui servent de base aux différents calculs et simulations. D'après les courbes de débit ont été identifiés trois grands types de régimes hydrauliques :

- 🌱 Valeur non dépassée 75% du temps = 52 m³/s (**valeur d'étiage**)
- 🌱 Valeur non dépassée 50 % du temps = 105 m³/s (**valeur médiane**)
- 🌱 Valeur non dépassée 25 % du temps = 196 m³/s (**valeur de hautes eaux**).

Rappelons que le débit du Lot au droit du projet varie entre ces différents régimes choisis ici, au sein d'une même journée.

Figure 19 : Courbe des débits classés (station de Faycelles sur la période avril-mai)



A l'aide du logiciel HECRAS et des différents relevés topographiques (profils bathymétriques) réalisés par les géomètres LPB en 2006 et 2008, des valeurs de débits observées à la station de Faycelle (voir ci-dessus), et des caractéristiques techniques du projet (cotes, débits réservé et dérivé, etc.), ont pu être simulées les situations hydrauliques de la zone d'étude après projet.

Tout d'abord, dans le tableau suivant figurent les résultats avant et après projet pour chaque profil en travers étudié entre le seuil de Toirac et le seuil de Frontenac (le premier correspondant au seuil même de Toirac, les suivants de plus en plus distants, le profil « P4 » étant par exemple distant de 205 m en amont du seuil de Toirac).

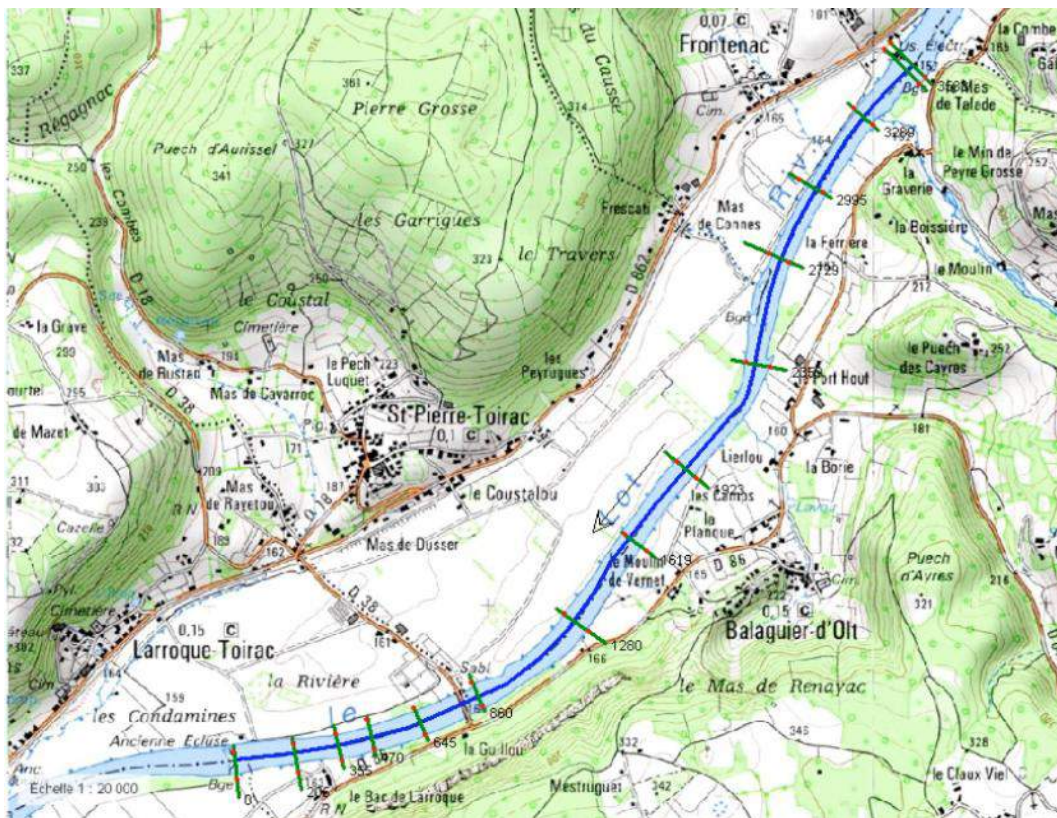
Tableau 34 : Cotes de l'eau et vitesses moyennes d'écoulement pour chaque profil étudié entre les seuils de Toirac et Frontenac

PF1 basses eaux 52 m3/s	Profil	distance de Toirac m	Cote de l'eau mNGF			Vitesse moyenne d'écoulement		
			Actuel mNGF	Projet mNGF	écart P-A m	Actuel m/s	Projet m/s	écart% P-A %
	Toirac	0	152,6	154,2	1,6	0,41	0,19	-54%
	P4	205	152,62	154,2	1,58	0,41	0,19	-54%
	P5	355	152,63	154,2	1,57	0,36	0,2	-44%
	P6	470	152,64	154,2	1,56	0,2	0,13	-35%
	P7	645	152,64	154,2	1,56	0,21	0,14	-33%
	P8	860	152,64	154,2	1,56	0,37	0,19	-49%
	P9	1280	152,65	154,21	1,56	0,13	0,09	-31%
	P10	1619	152,65	154,21	1,56	0,14	0,11	-21%
	P11	1923	152,65	154,21	1,56	0,19	0,13	-32%
	P12	2359	152,66	154,21	1,55	0,39	0,21	-46%
	P13	2729	152,7	154,21	1,51	0,67	0,3	-55%
	P14	2995	152,81	154,22	1,41	0,8	0,3	-63%
	P15	3289	152,98	154,23	1,25	0,74	0,34	-54%
	P16	3503	153,06	154,24	1,18	0,69	0,28	-59%
	P17	3533	153,09	154,24	1,15	0,34	0,17	-50%

PF2 moy. eaux 105 m3/s	Profil	distance de Toirac m	Cote de l'eau mNGF			Vitesse moyenne d'écoulement		
			Actuel mNGF	Projet mNGF	écart P-A m	Actuel m/s	Projet m/s	écart% P-A %
	Toirac	0	153,1	154,2	1,1	0,62	0,39	-37%
	P4	205	153,13	154,21	1,08	0,61	0,39	-36%
	P5	355	153,15	154,21	1,06	0,57	0,4	-30%
	P6	470	153,17	154,22	1,05	0,34	0,26	-24%
	P7	645	153,17	154,22	1,05	0,36	0,28	-22%
	P8	860	153,17	154,22	1,05	0,57	0,38	-33%
	P9	1280	153,2	154,23	1,03	0,23	0,19	-17%
	P10	1619	153,2	154,23	1,03	0,26	0,22	-15%
	P11	1923	153,2	154,23	1,03	0,34	0,27	-21%
	P12	2359	153,21	154,24	1,03	0,61	0,43	-30%
	P13	2729	153,28	154,25	0,97	0,94	0,6	-36%
	P14	2995	153,39	154,28	0,89	0,95	0,58	-39%
	P15	3289	153,54	154,31	0,77	1,01	0,66	-35%
	P16	3503	153,65	154,35	0,7	0,87	0,52	-40%
	P17	3533	153,69	154,36	0,67	0,44	0,32	-27%

PF3 hte. eaux 196 m3/s	Profil	distance de Toirac m	Cote de l'eau mNGF			Vitesse moyenne d'écoulement		
			Actuel mNGF	Projet mNGF	écart P-A m	Actuel m/s	Projet m/s	écart% P-A %
	Toirac	0	153,7	154,2	0,5	0,87	0,73	-16%
	P4	205	153,74	154,22	0,48	0,86	0,72	-16%
	P5	355	153,77	154,24	0,47	0,85	0,73	-14%
	P6	470	153,8	154,26	0,46	0,54	0,49	-9%
	P7	645	153,81	154,27	0,46	0,57	0,51	-11%
	P8	860	153,82	154,27	0,45	0,82	0,7	-15%
	P9	1280	153,87	154,31	0,44	0,37	0,35	-5%
	P10	1619	153,87	154,31	0,44	0,43	0,4	-7%
	P11	1923	153,87	154,31	0,44	0,54	0,49	-9%
	P12	2359	153,9	154,33	0,43	0,89	0,78	-12%
	P13	2729	153,98	154,38	0,4	1,24	1,06	-15%
	P14	2995	154,11	154,46	0,35	1,17	1	-15%
	P15	3289	154,25	154,55	0,3	1,28	1,12	-13%
	P16	3503	154,4	154,65	0,25	0,94	0,81	-14%
	P17	3533	154,43	154,67	0,24	0,57	0,52	-9%

Figure 20 : Localisation des profils étudiés

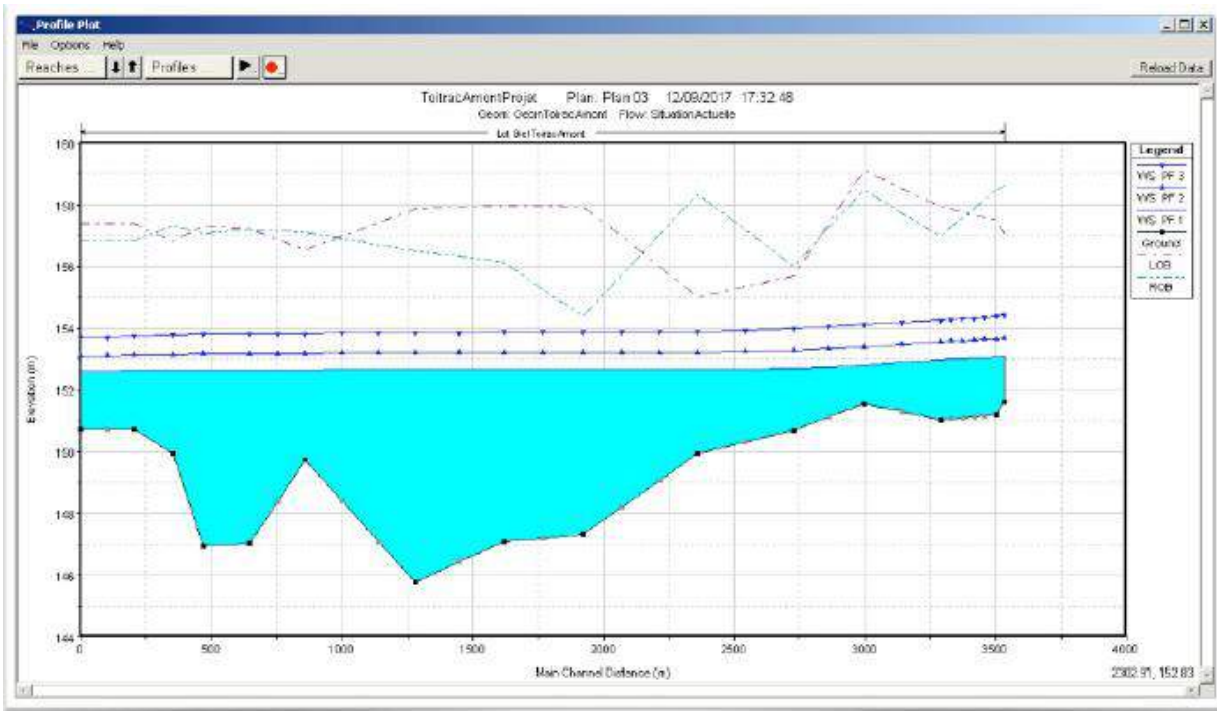


On constate tout d’abord d’après les simulations une nette baisse des vitesses moyennes d’écoulement, d’autant plus forte que le débit est faible. **Ainsi la vitesse se voit divisée environ par deux après projet (entre -20 et -60%) pour les régimes de basses eaux (étiage), tandis qu’elle est réduite d’environ 20 à 40 % en régime de moyennes eaux et d’environ 5 à 16 % en régime de hautes eaux.**

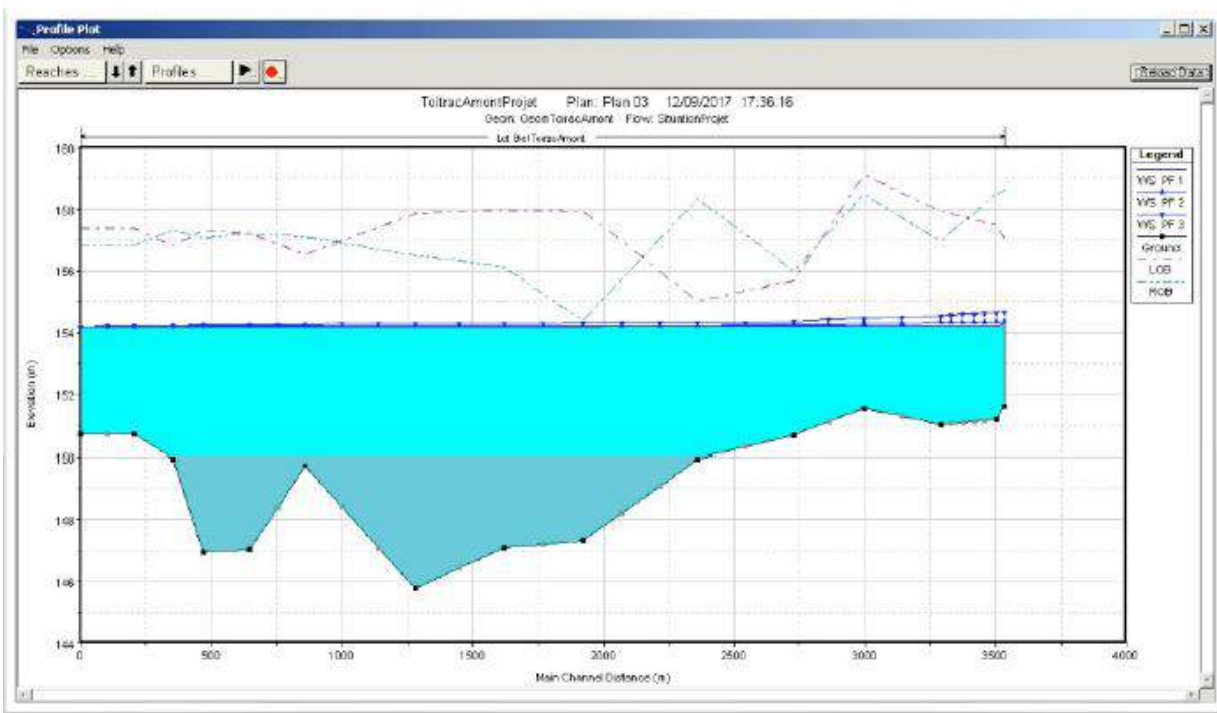
Pour ce qui est des niveaux d’eau, on identifie également des différences significatives avant et après projet, qui sont toujours d’autant plus fortes que l’on est proche du seuil de Toirac (à l’amont même de la future retenue d’eau), et également d’autant plus fortes que l’on se situe dans des régimes aux débits faibles (étiage). **Ainsi, en régime de basses eaux la lame d’eau se voit surélevée après projet de 1,6 m au droit du barrage de Toirac (passage de 152,6 mNFG à 154,2 mNGF), et surélevée de 1,15 m à l’aval de Frontenac (P17). En régime de moyennes eaux on observe une surélévation après projet d’environ 1,1 m à 0,7 m et en régime de hautes eaux une surélévation de 0,5 m à 0,24 m.**

Pour une meilleure visualisation des modifications des niveaux d’eau, les figures suivantes représentent quant à elles les profils en long avant et après projet (l’extrémité gauche correspondant au seuil de Toirac et la droite au seuil de Frontenac), toujours pour les trois classes de débits (faibles, moyennes et hautes eaux).

Figure 21 : Profils en long avant et après projet



Situation actuelle



Situation projet

On retrouve donc bien les différences de hauteur d'eau avant et après projet calculées précédemment, mais les graphiques permettent surtout d'appréhender **la réduction des marnages dûs aux variations de débit du Lot, après réalisation du projet. En effet, les niveaux d'eau actuels (au sein même d'une journée) varient d'environ 1 m à 1,30 m, tandis qu'en situation après projet, ces variations sont réduites : environ 30 - 40 cm de variations à l'aval même de Frontenac, jusqu'à devenir nulles au niveau du seuil de Toirac (le niveau d'eau y est stabilisé à 154,20 mNGF).**

✧ Régimes de crues

En ce qui concerne les crues du Lot, d'après le volet hydrobiologique de l'étude d'impact, on s'aperçoit qu'à l'état actuel, il y a rapidement, débordement dans la plaine alluviale pour une gamme de débit variable en fonction de l'endroit soit pour des débits supérieurs à 1000 m³/s ou 1500 m³/s (notamment au droit du seuil). Cette situation ne changera pas après la restauration du seuil de Toirac et ne sera guère aggravée.

En effet, à partir de ces débits et pour des débits supérieurs, l'écart entre les lignes d'eau à l'état actuel et à l'état projet devient négligeable. Cela de par le fait que le seuil passe dès lors en régime noyé et n'a donc plus d'influence sur l'écoulement.

C'est l'écoulement à l'aval qui conditionne alors la montée des eaux en amont. Le débordement, par contre, devient très rapidement important du fait unique de la grande superficie de la plaine environnante qui est pratiquement plane. Il n'y aura donc pas de changement à ce niveau là.

L'étude réalisée par le BCEOM pour la navigabilité du Lot rejoint notre étude en démontrant également que la restauration du seuil n'aura pas d'impact sur les crues importantes du Lot.

✧ Régimes d'étiage

Enfin, Le SDAGE définit également, dans sa partie C, le Lot comme rivière déficitaire et réalimentée. Il donne, pour répondre à cela, le Débit Objectif Etiage (DOE) au dessus duquel sont assurés la coexistence normale de tous les usages et le bon fonctionnement du milieu aquatique, et le Débit de Crise (DCR) au dessous duquel sont mis en péril l'alimentation en eau potable et la survie des espèces. C'est ce débit de crise qu'il convient d'assurer en période de pénurie. Le SDAGE donne les valeurs limites de ces débits sur le tableau ci-après.

Tableau 35 : Valeurs limites en DOE et DCR fixée par le SDAGE

Station	DOE (m ³ /s)	DCR (m ³ /s)
ENTRAYGUES située à environ 90 km en amont du site	9 / 16	6
CAHORS située à environ 70 km en aval du site	12 / 19	8

L'aménagement projeté laissera s'écouler en permanence un débit réservé de 12 m³/s ou le débit présent dans la rivière si celui-ci est inférieur au débit réservé.

Ce débit correspond au 1/10e du module inter-annuel du Lot et n'est pas en contradiction avec les débits qui en période de pénurie arriveront du soutien d'étiage des grands réservoirs.

2. Incidences sur la transition sédimentaire

La force motrice de l'eau permet le transport de matériaux vers l'aval par suspension, saltation ou charriage. Un barrage entraîne des impacts dans le renouvellement du substrat de la partie aval du cours d'eau. En amont, le remous hydraulique crée une zone de dépôt qui se constitue de façon plus ou moins prononcée selon la capacité de transport de la rivière. Un chenal se dessine en fond de retenue dans l'axe de la prise d'eau, les zones de dépôt se forment de part et d'autre du chenal. Ces dépôts engendrent des stocks de sédiments qu'il faut évacuer afin de garder un aménagement fonctionnel. Cette situation impose donc une obligation de vidanges ou de chasses de transparence régulières, qui induisent une remise en suspension d'une fraction des sédiments du fond. Notons au passage que le barrage se situe sur une partie rectiligne du cours d'eau, ce qui limite les secteurs d'accumulation de la matière. Les parties amont du futur ouvrage sont déjà lenticulaires ; il existe donc déjà un phénomène de sédimentation des matières en suspension en période de faibles débits.

Actuellement, la présence du seuil et l'existence d'un courant (variable en fonction des saisons) ont créé des zones d'accumulation de matériaux grossiers (pierres, galets) mais peu de sédiments fins. Le fond du cours d'eau est en situation « stable » et propose une mosaïque d'habitats différenciés pour les invertébrés aquatiques et les poissons. **L'accumulation des sédiments après la remise en état du barrage devrait être limitée du fait de la mise en place d'un clapet. Ce dernier permettra de rétablir la distribution des matériaux en aval du barrage par des « lâchers » lors de conditions hydrauliques appropriées.**

3. Incidences sur la qualité de l'eau et les cycles hydrobiologiques

✧ Incidences du projet

La diminution des vitesses de courant n'entraînera pas de perte du pouvoir épurateur de l'eau, ni de baisse de la concentration en oxygène, en raison de la bonne qualité des eaux en amont et de l'absence de tronçon court-circuité.

La création d'une zone lenticule en amont du seuil risque d'entraîner une perte d'eau par évaporation. Le caractère plus ou moins encaissé de la vallée du Lot, la pluviosité et l'ensoleillement régionaux réduisent cependant ce phénomène, qui s'avère négligeable à l'échelle du cours d'eau.

Étant donné la faible profondeur de la future retenue (moins de 4 m), les altérations de la masse d'eau en fonction des saisons seront assez faibles. La capacité de la prise d'eau (100 m³) permet de conserver un certain brassage de la masse d'eau, celle-ci ne présentera pas de variation thermique ou de diminution d'oxygène dissous significatives en fonction de la profondeur. La perte en oxygène ne sera effective que sur les zones peu renouvelées au droit du barrage et à proximité du fond. Une couche limite anoxique existe parfois au niveau du substrat, elle est liée à l'activité microbienne lors de la décomposition de la matière organique.

Le brassage lors des forts débits permet de remobiliser une grande part des sédiments au niveau du barrage et par conséquent limite les altérations de la masse d'eau de la retenue en période estivale. Seules les zones « protégées » (par exemple sortie de courbe) permettent l'accumulation de matériaux et par conséquent une activité de dégradation de la matière organique. Rappelons également que le barrage se situe sur une partie rectiligne du cours d'eau, ce qui limite les secteurs d'accumulation de la matière, et que les parties amont du futur ouvrage sont déjà lenticules ; il existe donc déjà un phénomène de sédimentation des matières en suspension en période de faibles débits.

La mise en eau de la retenue peut entraîner un relargage précoce des éléments nutritifs par les sols immergés. Cette réaction est induite par la décomposition de la matière organique qui recouvre ou compose les sols. Ce phénomène est de courte durée et souvent de faible intensité, conditionné par l'épuisement des éléments nutritifs de la masse d'eau. Les autres sources d'émission de ces éléments sont l'activité anthropique en amont et le cycle biologique de la retenue. Selon les analyses physico-chimiques effectuées par ASCONIT pour ce projet, il semble que les apports amont soient faibles et correspondent aux concentrations généralement rencontrées sur ce type de cours d'eau naturel. De plus, il faut noter que les sols immergés sont déjà en partie ressuyés du fait de la présence du seuil qui augmente la ligne d'eau en période de crues ou de forts débits.

Enfin, les cours d'eau ont un cycle naturel qui correspond à une décomposition de la matière organique en éléments nutritifs réutilisés dans la production primaire (algues, phanérogames). Cette production est la base de la chaîne alimentaire des milieux aquatiques. La mise en place d'une retenue accentue ce phénomène du fait d'une masse d'eau plus importante et d'une sédimentation sur place des organismes morts qui seront minéralisés. En général, il existe un équilibre entre les apports et le recyclage de la production de la retenue. Tout plan d'eau, naturel ou artificiel, s'enrichit naturellement et tend vers un état d'eutrophie (processus d'eutrophisation). Cet effet est d'autant moins prononcé que le renouvellement de la masse d'eau est important. La capacité de turbinage de l'usine (100 m³) est proche du module interannuel de la rivière (117,40 m³/s). Si l'accumulation des sédiments est réduite, la retenue devrait rester mésotrophe.

Il est également important de noter ici que, conformément au SDAGE Adour-Garonne dans son article A17, il sera procédé à la récupération des déchets flottants lors du fonctionnement de l'usine. Ceci permettra notamment de participer à l'amélioration de la qualité des eaux du Lot. Une benne d'évacuation de ces déchets sera mise en place au niveau de l'usine et vidée régulièrement à la décharge adéquate.

Cette récupération joue également un rôle important sur la navigation en aval de Toirac. En effet, Le Lot, comme tout cours d'eau, peut charrier des déchets d'un volume important. Limiter la circulation de tels déchets devient alors d'un grand intérêt d'autant que la volonté de rendre ce tronçon de rivière navigable est présente.

✧ Incidences spécifiques aux travaux

Les risques de pollution dus aux travaux sont faibles dans le lit du Lot puisqu'ils seront essentiellement réalisés en berge (usine, passe à poissons et dévalaison) et totalement isolés par des batardeaux. La réalisation des différents ouvrages se fera donc à sec.

La réalisation des batardeaux va néanmoins provoquer un désordre et augmenter la turbidité des eaux, phénomène qui sera limité au maximum par l'utilisation de matériaux d'apports sans aucun bouleversement du lit de la rivière.

Les eaux d'infiltration à travers ces batardeaux seront pompées en fond de fouille et rejetées dans les eaux du Lot, après passage dans un bassin de décantation et seulement une fois devenue « propres ».

Les risques de pollution par les engins de chantier seront limités car les véhicules intervenant lors des terrassements notamment, seront vidangés loin du chantier et les pleins d'hydrocarbures effectués en dehors des fouilles.

Les batardeaux seront arasés suffisamment haut pour éviter tout risque d'inondation du chantier lors des petites crues. Cela afin de ne pas engendrer une pollution accidentelle des eaux du Lot, notamment par de la laitance de ciment.

4. Stabilité des berges

L'acheminement des matériaux, les manoeuvres d'engins, le décapage de la berge au niveau de l'usine et la mise en place des enrochements de protection de la berge mettent la terre à nu ou provoquent un tassement des sols compromettant ainsi le maintien des terres et la reprise de la végétation.

Des précautions de travail et des mesures de cicatrisation rapide sont donc indispensables pour assurer le retour du couvert végétal, facteur du maintien et de la qualité des sols.

Les endroits qui, par les travaux, sont susceptibles d'éboulement seront travaillés avec précaution et confortés au fur et à mesure. Des mesures complémentaires seront prises au fil du déroulement du chantier afin de tenir compte d'éventuels imprévus.

IV- METHODE D'ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES HABITATS, LA FLORE ET LA FAUNE

Trois grands types d'incidences ont été analysés:

- ✔ **Incidences temporaires en phase chantier** : dérangement et risques de destruction directe d'individus (flore et faune en déplacement ou abritée, terrestre comme aquatique) par les travaux eux-mêmes (passage des engins, opérations de défrichage et terrassement, ...) ; risques de pollutions et d'altération de la qualité de l'eau à l'aval du chantier ;
- ✔ **Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise** : destruction ou altération d'habitats naturels (essentiellement sur terre ferme), fragmentation des habitats (terrestres comme aquatiques) ;
- ✔ **Incidences permanentes induites liées à la réhabilitation du seuil** : dégradation, fractionnement ou perte d'habitats naturels et d'habitats d'espèces induits suite aux modifications de l'hydrologie du secteur (hauteur d'eau, débit, courant...) ;
- ✔ Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'ouvrage: destruction d'individus traversant l'ouvrage.

Les incidences brutes sont évaluées sur la base du projet avant intégration de toute mesure ERC, y compris les mesures intégrées à la démarche itérative.

V- INCIDENCES BRUTES SUR LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE

✧ Incidences temporaires en phase chantier

Les incidences liées aux travaux sont considérés comme faibles sur la flore et les habitats naturels étant donné que la circulation des engins se fera uniquement sur la berge, dans une bande relativement étroite autour de l'emprise. Nous estimons à environ 1400 m² la surface de perte d'habitat liée uniquement à la phase de travaux (et auxquels s'ajoutent les surfaces perdues du fait de l'emprise de l'ouvrage, voir paragraphe suivant). Ces surfaces sont localisées sur la Carte 21.

Il existe néanmoins un risque léger de pollution des milieux naturels présents en bordure du Lot, là où seront réalisés les travaux, en particulier au niveau de la ripisylve. Les incidences sur ces milieux sont cependant considérées comme faibles étant donné d'une part la faible « ampleur » terrestre du projet mais surtout l'état actuel particulièrement dégradé des milieux naturels (espèces invasives, eutrophisation, flore banalisée...). Des mesures de précaution seront néanmoins à prendre pour se prémunir de tout risque d'altération des milieux naturels proches par pollution lors de la phase chantier, et pour limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes. Enfin, rappelons qu'aucune espèce végétale patrimoniale n'a été identifiée.

	Incidences faibles
--	--------------------

✧ Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise

De par la réalisation des aménagements en berge rive gauche, environ 3 200 m² de ripisylve de *Ulmion minoris* seront détruits. De plus, l'îlot central au niveau du seuil de Toirac sera également détruit (environ 1 600 m² de végétations rivulaires dégradées du *Salicion albae*). Ces surfaces sont localisées sur la Carte 21.

Rappelons que ces végétations sont particulièrement dégradées et partiellement en voie de déconnexion avec la dynamique fluviale de par les remaniements successifs du cours d'eau.

	Incidences faibles
--	--------------------

✧ Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil

Étant donné la surélévation des niveaux d'eau consécutifs à la réhabilitation du seuil, un certain nombre d'espèces végétales (et une fine bande d'habitats, principalement de la ripisylve) vont être ennoyés suite au projet.

Ceci étant dit, nous avons d'une part noté l'absence de toute espèce végétale patrimoniale, et d'autre part noté la déconnexion de la ripisylve avec la dynamique fluviale. Il n'existe pas en effet de boisements humides à proprement parler. De plus, les berges présentent presque systématiquement un dénivelé très important sur le linéaire étudié, raison pour laquelle une élévation du niveau d'eau générée par le projet ne compromettrait pas l'état de conservation des ripisylves présentes et provoquerait tout au plus la mort par ennoisement d'un nombre restreint d'arbres. D'après l'étude réalisée par CINCLE en 2011, il apparaît que le projet provoque l'ennoisement (permanent) du collet de 14 sujets en rive droite et 12 en rive gauche, à base d'essences sensibles telles que l'Orme, le Chêne, ou même le Peuplier noir (menaces de déperissement). **Les risques portent donc sur un nombre limité d'individus** (26). Ont également été repérés 55 arbres (Aulnes ou Saules, moins sensibles) montrant des problèmes sanitaires, mais ils relèvent plus d'une problématique d'entretien des berges.

Enfin, les modifications hydrologiques entraînées par la réhabilitation du seuil sont susceptibles d'impacter les herbiers aquatiques présents sur le tronçon entre le seuil de Toirac et le seuil de Frontenac. Cependant, ces herbiers tolèrent une assez large fourchette de profondeur d'eau (jusqu'à 2m de profondeur) et de courants, et sont assez résilients et « mobiles ». Il est ainsi attendu que, de la même manière que certains herbiers pourront se voir réduits du fait des modifications des conditions hydrologiques sur le secteur, d'autres se verront favorisés. Enfin, d'une façon plus générale, la présence des seuils sur le cours du Lot favorise la présence de ces herbiers en ralentissant les courants.

	Incidences faibles
--	--------------------

✧ Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'ouvrage

Une fois l'ouvrage réalisée, aucune incidence directement liée au fonctionnement n'est à prévoir sur la flore et les habitats naturels proches du projet. Les caractéristiques du projet sont à même de permettre la dissémination des graines et propagules aquatiques.

	Incidences nulles
--	-------------------

Carte 21 : Localisation des surfaces d'habitats naturels détruites



VI- INCIDENCES BRUTES SUR LA FAUNE

1. Incidences brutes sur les amphibiens

✧ Incidences temporaires en phase chantier

Il est important ici de noter que les incidences brutes sur les amphibiens sont directement dépendantes de la période à laquelle ont lieu les travaux. Tôt en saison (fin d'hiver par exemple), les travaux sont susceptibles de perturber la reproduction. Bien qu'il n'y ait pas d'habitats de reproduction (points d'eau, fossés...) sur la zone où auront lieu les travaux, cette période de reproduction engendre des flux migratoires importants qui vont augmenter les risques de destruction d'individus au niveau des pistes et le long de la ripisylve, surtout par temps de pluie et la nuit, raison pour laquelle nous considérons les incidences brutes comme étant comparativement plus fortes en saison de reproduction. A l'inverse, en fin d'année, les amphibiens seront entrés en léthargie hivernale et de fait particulièrement vulnérables à tout dérangement en étant cachés, en léthargie. La période estivale est celle qui implique le moins d'incidences brutes tous types de travaux confondus. Notons néanmoins que de manière générale, les amphibiens ont des capacités de fuites très réduites face aux engins et ont tendance à se cacher plutôt qu'à fuir.

Ceci étant dit, la surface terrestre pressentie pour être aménagée est faible et la voirie essentiellement déjà présente. De plus, la zone de travaux est relativement éloignée des principaux secteurs de la zone d'étude présentant le plus de fonctionnalité pour les amphibiens (bois humide de Balaguier-d'Olt, fossés et boisements en rive gauche à hauteur du pont de Toirac). A titre indicatif, nous évaluons les incidences en phase chantier sur les amphibiens selon le calendrier suivant :

Estimation des impacts potentiels en phase travaux selon la période de l'année											
Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Dec

✧ Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise

Nous avons vu que la zone terrestre en rive gauche qui sera aménagée est essentiellement composée de ripisylve (sur environ 4 700 m²). D'après nos inventaires, l'ouvrage n'entraînera pas de destruction de sites de reproduction ni d'hibernation pour ces espèces. Quant au cours d'eau en lui-même, il n'offre pas d'intérêt particulier aux amphibiens et sa réhabilitation n'aura pas d'influence sur leurs populations. Seule la Grenouille verte (*Pelophylax sp.*), espèce anthropophile, peut éventuellement utiliser le cours d'eau comme milieu de vie, mais plutôt

au niveau des zones non courantes (par exemple au niveau du Bras mort du Mas de Connes où ont été effectués les contacts). La mise en place du seuil en lui-même n'est donc pas en mesure d'impacter ces populations.

C'est plutôt au niveau de la fragmentation des habitats que les incidences du projet se feraient sentir. En effet nous nous situons dans un contexte particulièrement anthropisé, où la ripisylve représente un couloir boisé uniforme bordé par des habitats plus ou moins artificialisés d'une part (parcelles de cultures, prairies artificielles) et le Lot d'autre part (formant une barrière infranchissable). Ces boisements rivulaires jouent donc un rôle de corridor biologique, de trame verte, dans la circulation des individus sur le site. La rupture de la continuité de ripisylve engendrée par le projet présente donc un risque d'incidence sur la circulation des individus, lors des phases de migration entre sites de reproduction et sites de maturation et lors des phases de dispersion. Ceci étant dit, ce linéaire de corridor est estimé à environ 200 mètres, ce qui est relativement faible, mais il est nécessaire de prendre en compte lors des mesures ERC cette potentielle fragmentation des habitats.

	Incidences faibles
--	--------------------

✧ Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil

Les modifications hydrauliques induites par le projet n'auront pas d'incidence puisque le cours d'eau ne représente pas d'enjeu vis-à-vis des amphibiens. Les éventuelles Grenouilles vertes présentes utilisant certaines portions de berges s'accomoderont très bien des modifications de niveau d'eau, et les quelques arbres ennoyés ne remettront pas en cause le rôle de la ripisylve présente en tant que milieu de maturation ou de déplacement des amphibiens.

	Incidences nulles
--	-------------------

✧ Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'ouvrage

De la même manière que précédemment, le fonctionnement de l'ouvrage sur le Lot n'est pas de nature à avoir d'incidences sur les populations d'amphibiens.

	Incidences nulles
--	-------------------

2. Incidences brutes sur les reptiles

✧ Incidences temporaires en phase chantier

A l'instar des amphibiens, les reptiles connaissant des phases de vie saisonnières, les incidences brutes ne seront donc pas les mêmes en fonction de la date des travaux. En automne et en hiver, les individus seront tous entrés en léthargie hivernale, leur interdisant toute capacité de fuite en cas de dérangement de leurs micro-habitats d'hibernation. Même si les reptiles disposent de capacités de fuites plus grandes que les amphibiens et sont plus mobiles dès lors que les températures le permettent, ils ont eux aussi tendance à s'abriter plutôt qu'à fuir. Et pour ceux qui tenteraient de fuir, le risque de destruction directe d'individus et d'autant plus fort que les faibles températures ralentissent leur métabolisme et les épuisent. Par conséquent, les périodes du printemps et de l'été peuvent voir la fuite des individus en phase travaux.

Concernant le projet, la surface terrestre concernée par les travaux est faible, et l'on n'y observe pas de site de reproduction ni d'hibernation. La voirie est essentiellement déjà présente. Les risques de destruction directe d'individus restent donc globalement faibles.

Estimation des impacts potentiels en phase travaux selon la période de l'année											
Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Dec

✧ Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise

Ici la seule espèce concernée est le Lézard des murailles, espèce ubiquiste bien représentée dans le secteur et dans le département (aux effectifs pléthoriques). Il utilise essentiellement les ripisylves du site au niveau des lisières, le long des parcelles cultivées, et s'accommode d'une large gamme d'habitats. La destruction d'une légère surface de boisements rivulaires n'est donc pas en mesure de compromettre l'état de ses populations sur le site. Il est même probable que les installations réalisées lui profitent en offrant des sites de thermorégulation voire des abris au niveau des bâtiments.

La coupure du corridor écologique longeant le Lot, constitué par la ripisylve qui va être détruite sur environ 200m pourrait éventuellement avoir une incidence sur la circulation des individus (et d'autres espèces de reptiles potentiellement présentes). Nous estimons les incidences comme très faibles de par le faible linéaire impacté et la forte plasticité du Lézard des murailles.

	Incidences très faibles
--	-------------------------

✧ Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil

Les modifications hydrauliques identifiées ne seront pas en mesure d'avoir d'incidence sur les populations de Lézards de par leur écologie terrestre. Même les éventuelles espèces de serpents susceptibles de fréquenter le fleuve ne se verront pas impactées par les modifications de hauteur d'eau et la diminution des vitesses de courant.

	Incidences nulles
--	-------------------

✧ Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'ouvrage

De la même manière que précédemment, l'ouvrage en fonctionnement n'aura pas d'influence sur les espèces de reptiles.

	Incidences nulles
--	-------------------

3. Incidences brutes sur les mammifères (hors chiroptères)

✧ Incidences temporaires en phase chantier

Les capacités de déplacement des mammifères autorisent pour la majorité d'entre eux d'éviter les affres des travaux de terrassement et défrichage. Cela est valable pour les espèces les plus grosses au rang desquelles le Chevreuil, le Renard, le Blaireau... C'est surtout chez les plus petites espèces que la mortalité pourrait être plus importante dans le cadre de travaux, car ceux-ci disposent de capacités de déplacement plus réduites.

Mais ici aussi, ces incidences brutes vont varier selon la période de réalisation des travaux : de manière générale, c'est surtout l'hiver et le printemps qui sont les périodes les plus critiques. Durant la période hivernale, certaines espèces peuvent hiberner ou hiverner : dans les deux cas, il y a un plus grand risque de mortalité puisque les individus ne peuvent s'enfuir ou consommer énormément d'énergie lors de la fuite, ce qui remettra en cause leur capacité à passer l'hiver. Certaines espèces passent cette période essentiellement sous terre, dans des galeries souterraines avec des réserves de nourriture. Le terrassement ne leur laissera alors aucune chance. Le printemps constitue la période où se déroule l'essentiel de la reproduction. A partir du moment où les jeunes sont autonomes, ils peuvent s'enfuir. Étant donné la faible surface concernée par les travaux et les capacités de fuite des mammifères, on peut considérer le calendrier suivant :

Estimation des impacts potentiels en phase travaux selon la période de l'année											
Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Dec

Concernant la Loutre d'Europe

La Loutre, n'est pas un animal à polyoestrus saisonnier. De fait, il n'y a pas de période de rut particulière. On est donc susceptible de trouver des petits à toutes saisons. Toutefois, la majorité des auteurs s'accordent pour dire que si l'on peut trouver des petits toute l'année, les naissances ont surtout lieu lorsque la nourriture est abondante. Ce fait a d'ailleurs amené de nombreux spécialistes à penser qu'il pouvait y avoir un cycle saisonnier chez la Loutre ou une nidation différée. Ce n'est pas le cas chez la Loutre d'Europe. La stratégie de polyoestrus continue répond aux variations saisonnières et tend à limiter les risques en cas de pénurie alimentaire. Toutefois, la majorité des populations se reproduisent quand la situation est favorable.

Nous savons la Loutre présente sur le secteur mais les analyses réalisées révèlent une utilisation plutôt marginale du site, et elle possède de bonnes capacités de fuite. De plus, les travaux au niveau du cours d'eau se feront en plusieurs phases, progressivement à partir de la berge. Les risques de destruction d'individus sont considérés faibles tout au long de l'année.

Incidences faibles

✧ **Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise**

La perte d'habitats de vie pour les mammifères au niveau de la ripisylve est considérée comme négligeable au vu de la surface importante de boisements du secteur. Cette perte ne mettra pas à mal l'état des populations de mammifères terrestres.

Une fois encore, les incidences risquent plutôt de se faire sentir au niveau de la fragmentation des habitats forestiers utilisés par les mammifères terrestres, en particulier les plus gros, qui dépendent de ces corridors alluviaux, coincés entre le Lot et les parcelles gérées par l'Homme, pour leur survie. Le linéaire concerné reste réduit mais, sans mesures de réduction adéquates, l'impact sur les populations peut être considéré comme modéré.

Pour ce qui est de la Loutre, la perte d'habitats de ripisylves en berge ne constitue pas une incidence notable. Par contre, la disparition de l'îlot central, où la présence de catiche n'est pas avérée mais possible, risque d'avoir des incidences sur les populations. Rappelons ici cependant que les études réalisées ont montré une faible utilisation du secteur par la Loutre (plutôt opportuniste, pour la chasse) et la faible surface de l'îlot concerné (bien qu'il offre une certaine tranquillité) comparé au domaine vital de cette espèce (pouvant couvrir 5 à 10 km de cours d'eau). Nous prenons cependant en compte la potentielle présence de catches

sur l'îlot, nous amenant à considérer les incidences d'emprise comme modérées et non pas faibles.

	Incidences faibles (mammifères terrestres)
--	--

	Incidences modérées (Loutre)
--	------------------------------

✧ Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil

Les modifications hydrauliques n'auront aucune incidence sur les mammifères terrestres, et une incidence très faible sur la Loutre, qui trouvera toujours un milieu de vie semblable au niveau des berges, et des zones plus favorables à la chasse à l'aval immédiat des deux seuils. Notons que, de même que pour l'îlot, l'absence de catiche le long des berges en amont du projet reste difficile à prouver, notamment de par la difficulté d'identification des entrées aquatiques de ces catiches. Par conséquent, il subsiste un risque de présence de catiches le long des berges, dont les chambres pourraient être ennoyées.

	Incidences nulles (mammifères terrestres)
--	---

	Incidences faibles (Loutre)
--	-----------------------------

✧ Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'ouvrage

Nous ne prévoyons que très peu d'effets permanents liés au fonctionnement de l'ouvrage. Cependant, un risque (même faible) de mortalité d'individus de Loutre serait existant sur un tel ouvrage en l'absence de passages sécurisés adaptés à cette espèce.

	Incidences nulles (mammifères terrestres)
--	---

	Incidences faibles (Loutre)
--	-----------------------------

4. Incidences brutes sur les chiroptères

✧ Incidences temporaires en phase chantier

En ce qui concerne les chiroptères, dans la mesure où les perspectives de gîtes arboricoles au droit de la zone d'emprise des travaux sont faibles (même si non complètement exclues) et que la zone d'emprise des travaux ne concerne pas le vieux bâti isolé de proximité qui

pourrait, lui, servir de gîte d'espèces anthropophiles (Grand rhinolophe, pipistrelles notamment), les risques de destruction d'individus ou d'habitats sont considérés comme faibles. La fonctionnalité de la zone d'emprise des travaux et de son entourage comme vaste zone de chasse plurispécifique ne devrait quant à elle pas être concernée par un risque d'incidence en phase chantier (activité nocturne, en décalage avec les éventuelles perturbations diurnes liées aux travaux).

Pour autant, dans la mesure où il n'est pas possible d'exclure totalement le risque d'exploitation d'une cavité arboricole au droit du site par un ou quelques individus, des mesures préventives devront être envisagées pour s'assurer d'éviter toute destruction directe d'individus en phase de défrichage.

Les périodes de risques les plus marqués concernent théoriquement les phases de mise-bas et d'hibernation pour lesquelles les chauves-souris arboricoles sont les plus vulnérables. Même si nous avons vu ici que les éventuelles potentialités d'accueil ne devraient pas concerner ce type de phénologie au droit du projet, les travaux peuvent aussi induire certaines perturbations à distance, ce qui justifie autant que possible de prendre en compte l'importance des phénologies les plus à risques.

	Incidences faibles (chiroptères arboricoles)
--	--

Estimation des impacts potentiels en phase travaux selon la période de l'année											
Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Dec

✧ Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise

La perte d'habitats de vie pour les chiroptères au niveau de la ripisylve est également considérée comme négligeable au vu de la surface importante de boisements du secteur et compte tenu de l'absence à l'état initial, de la perception d'une réelle fonctionnalité de réseau dense de gîtes arboricoles au niveau de la zone d'emprise ou de la zone d'influence du projet. Il est probable que ce type d'habitat arboricole concerne d'ailleurs plus les coteaux boisés pentus situés en bordure de vallée du Lot que la ripisylve elle-même pour les espèces arboricoles identifiées sur site.

Pour ce qui concerne le gîte potentiel à espèce anthropophiles au droit du vieux bâti isolé en rive droite, dès lors qu'il n'est pas concerné par le projet, nous ne considérerons pas d'effet d'emprise à ce niveau.

Par ailleurs, la principale fonctionnalité écologique du secteur pour les chauves-souris restera celle d'une utilisation comme zone de chasse plurispécifique. Nous ne percevons pas de raisons d'évolution de cette fonctionnalité à terme, même si la phase de travaux pourra temporairement jouer sur la dynamique d'émergences d'insectes.

	Incidences très faibles (espèces arboricoles)
--	---

✧ Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil

Mêmes si les modifications hydrauliques entraînent la disparition à terme d'un certain nombre d'arbres le long de la ripisylve, les incidences pour les chiroptères restent très limitées si on considère que cette dernière représente finalement assez peu d'intérêt comme fonctionnalité de gîtes arboricoles. Sans compter que cette disparition va se faire de façon progressive, ce qui permet une adaptation aussi progressive de la situation par les populations concernées.

En ce qui concerne le rôle de corridors de déplacement et de chasse de cette ripisylve, il devrait rester pérenne tant que cette dernière garde une certaine continuité arborée.

Par ailleurs, l'augmentation de la lame d'eau ne devrait pas avoir d'incidence notable non plus sur la fonctionnalité de zone de chasse de l'entourage de la zone d'aménagement ou de sa zone d'influence.

	Incidences très faibles (toutes espèces)
--	--

✧ Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'ouvrage

Nous ne prévoyons pas d'incidence négative notable liée au fonctionnement de l'ouvrage. Les chauves-souris devraient s'adapter des éventuelles perturbations acoustiques au niveau des zones de chasse environnantes. En l'absence de gîte arboricole à proximité immédiate, nous ne prévoyons pas non plus de gêne particulière au niveau des phases de repos diurnes. Il est même possible que les nouveaux bâtiments soient rapidement colonisés comme gîtes d'espèces anthropophiles dans un secteur proche des zones de chasse et pour des espèces curieuses par nature qui s'adaptent souvent assez bien des effets liés aux activités humaines.

	Incidences nulles (toutes espèces)
--	------------------------------------

5. Incidences brutes sur les oiseaux

✧ Incidences temporaires en phase chantier

Il existe en phase chantier un risque de destruction d'espèces en fonction de la période d'intervention, qui peuvent autant être faibles si l'on considère les grandes capacités de fuite des adultes, ou fortes si l'on considère la présence de jeunes (ou de pontes) dans l'incapacité de fuir. Ceci concerne en particulier les espèces nichant dans les arbres (espèces bocagères et espèces forestières) étant donné l'intervention au niveau de la ripisylve. Au niveau de la berge également existe un risque (bien que faible) de destruction et perturbation de nichées pour les espèces nichant à proximité immédiate de l'eau comme le Canard colvert ou le Cincle plongeur.

Ces impacts seront limités aux aires de stockage, d'accès et d'emprise de l'usine. Toute la partie périphérique à la zone d'emprise travaux ne sera impactée que par le bruit et les mouvements des machines et des humains, soit un impact très faible dans le temps et dans l'espace. Nous considérons donc les incidences suivantes :

Estimation des impacts potentiels en phase travaux selon la période de l'année											
Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Dec

Il en va de même pour la mise en fonctionnement du barrage : une soudaine montée des eaux en période de reproduction pourrait causer la perte de couvées pour les espèces nichant au niveau des berges, raison pour laquelle les travaux et la mise en fonctionnement doivent se faire en dehors des périodes de reproduction pour garantir l'absence de destruction d'individus.

✧ Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise

Les incidences d'emprise se feront sentir essentiellement au niveau de la perte d'habitats de ripisylve détruits lors du projet. Les espèces concernées sont celles nichant dans les arbres, qu'il s'agisse d'espèces aux affinités plutôt forestières, bocagères, ou des espèces ubiquistes. Quoi qu'il en soit la surface concernée reste très faible eu égard à la surface de boisement (rivulaire ou non) du secteur. Les espèces concernées pourront tout à fait accomplir leurs cycles biologiques après projet. De plus, nous n'avons identifié aucune espèce à caractère patrimonial marqué, s'agissant essentiellement d'espèces relativement communes. Les

aménagements terrestres prévus ne provoqueront pas de fragmentation significative des habitats pour l'avifaune.

La mise en place du seuil en lui-même ne provoquera pas d'incidence sur les populations d'oiseaux, même celles ayant des affinités avec l'eau, qui de par leurs capacités de déplacement pourront sans problème franchir le seuil. Les zones de courants seront toujours présentes à l'aval du barrage de Toirac et serviront de zone préférentielle de chasse pour les oiseaux consommant du poisson (Héron cendré ou Cincle plongeur par exemple). La perte de l'îlot ne constitue pas une perte significative car les oiseaux d'eau présents peuvent nicher tout le long des berges présentes.

En conclusion, nous évaluons les incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise, sur l'avifaune, comme très faibles.

	Incidences très faibles
--	-------------------------

✧ Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil

Les modifications hydrauliques concernent exclusivement les espèces inféodées aux milieux aquatiques. L'évolution de milieux lotiques vers des milieux lenticques au droit du seuil de Toirac ne devraient pas avoir d'incidence sur ces populations qui peuvent nicher et vivre dans des milieux plats et peu courants. Seul le Cincle plongeur affectionne les zones de courants rapides et peu profonds, qu'il trouvera après projet à l'aval du seuil de Toirac et au niveau des autres différents seuils et radiers présents dans le secteur.

	Incidences nulles
--	-------------------

✧ Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'ouvrage

Le fonctionnement de l'ouvrage n'est pas en mesure d'affecter les populations d'oiseaux. Les oiseaux d'eau s'accommodent bien aux ouvrages et il n'y a pas de risque significatif de destruction d'individus par passage dans le barrage.

	Incidences nulles
--	-------------------

6. Incidences brutes sur les insectes

✧ Incidences temporaires en phase chantier

Nous n'avons identifié sur la zone de travaux aucun arbre patrimonial susceptible d'accueillir des insectes saproxylophages patrimoniaux ou protégés. La zone concernée par les travaux ne présente pas non plus d'enjeux relatifs aux Lépidoptères ni aux Orthoptères. Aucune espèce patrimoniale n'y a été recensée et le milieu est peu favorable à ces groupes d'espèces.

Durant la phase travaux, les insectes ne sont que peu sensibles aux dérangements, comme par exemple le bruit. La création de chemins et les déplacements de véhicules et de gravats peuvent éventuellement engendrer des dépôts de poussières. Celles-ci peuvent atteindre des milieux naturels et, en se déposant sur les plantes hôtes des papillons, perturber la saison de reproduction. Cette incidence concerne cependant surtout les milieux de pelouses et prairies naturelles, alors que les milieux ouverts autour du projet sont essentiellement artificiels. Par conséquent les impacts des travaux sur ces espèces sont considérés comme très faibles.

Concernant les espèces d'odonates, il subsiste un risque **au moment de la mise en fonction effective du barrage**. Une soudaine montée des eaux pourrait provoquer la destruction d'individus en phase d'émergence le long des berges entre le seuil de Toirac et de Frontenac. Il faut cependant garder en tête que dans l'état actuel les variations journalières de niveaux d'eau sont déjà un problème pour ces populations car des remontées soudaines peuvent submerger des émergences de larves en pleine transformation. Néanmoins, pour limiter les incidences pendant les périodes d'émergence, nous proposons le calendrier suivant pour la mise en service du barrage (et donc montée soudaine et conséquente des eaux) :

Estimation des impacts potentiels en phase travaux selon la période de l'année											
Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov	Dec

✧ Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise

Le projet n'aura pas d'incidence directe sur les insectes « terrestres » qui ne perdront qu'une part infime de leur habitat, qui leur est somme toute assez peu favorable, comme expliqué précédemment.

Par contre, pour ce qui est des odonates, la perte d'un linéaire de ripisylve (200m) sera une perte d'habitat potentiel, notamment pour les émergences. Néanmoins, ceci sera contrebalancé par la régulation des niveaux d'eau avec la mise en place du seuil. Ce qui devrait réduire les incidences permanentes sur les populations d'odonates.

	Incidences faibles
--	--------------------

✧ Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil

D'un point de vue hydraulique, un risque est à craindre concernant les odonates notamment vis-à-vis de la thermie de l'eau qui est susceptible de pénaliser certaines espèces. Les larves du Gomphe de Graslin sont très sensibles à la température de l'eau (com. perso Samuel Danflous, 2015), ainsi un refroidissement du fond de l'eau pourrait entraîner la disparition de l'espèce sur la zone. En effet, la montée des eaux peut entraîner un refroidissement de la température de l'eau au niveau des couches infères. Cependant, cela s'accompagnera par une lame d'eau plus importante qui devrait à contrario générer un réchauffement de l'eau au niveau des couches supérieures. Les retenues de seuils favorisent le réchauffement de l'eau en étiage et aggravent les effets de l'eutrophisation. Il n'est pas rare d'observer une augmentation de la température de l'eau de 3 à 5 degrés entre l'amont et l'aval d'une retenue de seuil en plein été. Le brassage mécanique et l'oxygène dissous diminuent. L'augmentation des profondeurs et la réduction des vitesses dans la retenue créée par l'ouvrage se traduisent le plus souvent par une modification du peuplement autochtone : seules les espèces mieux adaptées aux températures plus élevées et au milieu lentique se maintiennent. A ce stade, il nous est extrêmement difficile d'avancer des hypothèses plus abouties sur le comportement de l'espèce face à la montée des eaux. En effet, la durée du stade larvaire est probablement de 2 à 3 ans. Période, pendant laquelle, le micro-habitat larvaire optimal est lié à des zones avec un substrat sableux, parfois recouvert de feuilles en décomposition. La bibliographie souligne le manque de données sur le micro-habitat larvaire notamment en ce qui concerne sa profondeur et sa répartition. Il est souligné toutefois que la construction de retenues d'eau a favorisé la présence d'habitats favorables pour l'espèce. Le macro-habitat optimal, pour l'espèce est de fait lié à la présence d'une rivière à cours lent naturel ou provoqué par une retenue². Il est également précisé que les activités nautiques et le trafic fluvial sont préjudiciables à l'espèce pendant la période d'émergence de l'espèce soit de fin mai à fin juin.

Concernant la Cordulie à corps fin, la bibliographie précise que la profondeur optimale pour le développement larvaire n'est pas connue. En revanche, l'espèce est très liée aux boisements rivulaires. Dans le contexte qui est le notre, la montée des eaux est susceptible d'altérer les ripisylves du fait d'un ennoiment permanent. **Cependant, cela n'aboutira qu'à une perte minime de formations riveraines, et donc une incidence faible sur les populations d'odonates.** La montée des niveaux d'eau n'est en effet pas en mesure de faire disparaître une

² OPIE – Plan National d'Action pour les Odonates.

surface conséquente de cordon rivulaire, ceci d'autant plus que la pente des berges est très forte.

En outre, pour les Odonates, et notamment le Gomphe de Graslin et la Cordulie à corps fin, nous tenons à rappeler que les modifications rapides et fréquentes des niveaux d'eau du Lot sont des éléments néfastes à leur reproduction et donc à l'état de conservation des populations. Comme nous l'avons dit précédemment, ces variations entraînent régulièrement l'envolement des individus émergent de l'eau pour la transformation en imagos (d'ailleurs, il est recommandé dans le Plan National d'Action Odonates, dans le cadre des inventaires des, exuvies, d'éviter les sessions d'inventaires dans les deux jours suivant les lâchers entraînant une hausse supérieure à 20cm). Aussi, nous considérons que cet effet négatif apporté par les variations de débit et de hauteur d'eau sera grandement réduit, si ce n'est supprimé, et bénéficiera donc à la reproduction des espèces d'odonates.

Concernant les insectes saproxylophages, nos inventaires ne nous ont pas permis de déceler des populations d'espèces patrimoniales établies. En revanche, nombres d'auteurs soulignent, que les formations de ripisylve par l'accumulation de bois mort qu'elles autorisent du fait d'une absence de gestion ou du piégeage de bois « flotté » sont en passe de devenir de nouveaux havres de paix pour les saproxylophages. Ici, avec la montée des eaux et la possible mortalité des arbres, il est même possible que ce groupe d'espèce soit bénéficiaire des aménagements proposés.

Enfin, d'après l'analyse d'ASCONIT, sur le linéaire affecté par le projet, les invertébrés limnophiles supplanteront les espèces rhéophiles. Les plécoptères et les éphéméroptères vont décroître au profit de groupes tels que les oligochètes, les diptères ou encore les hétéroptères. La diversité de la faune benthique s'appauvrira donc légèrement. Les nouveaux taxons seront ceux déjà présents au niveau des barrages situés en amont et/ou en aval (Montbrun). La présence d'une surverse sur la totalite du barrage devrait parer au risque d'entrave à la dérive des invertébrés qui est l'une des sources de nutrition de certaines espèces piscicoles d'eaux vives.

	Incidences faibles
--	--------------------

✧ Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'ouvrage

Le fonctionnement de l'ouvrage en soi ne constitue pas un risque de destruction d'individus quel que soit le groupe d'insectes considéré.

	Incidences nulles
--	-------------------

7. Incidences brutes sur les poissons

✧ Incidences temporaires en phase chantier

La mise en place des batardeaux lors des travaux va inévitablement augmenter la turbidité des eaux. Toutefois, cela n'engendrera pas d'impact significatif sur le peuplement piscicole compte tenu de la faible étendue des surfaces concernées et des précautions prises.

Les batardeaux sont réalisés de l'amont vers l'aval et permettent donc la fuite du peuplement piscicole. Les travaux seront donc réalisés complètement isolés par les batardeaux empêchant ainsi tout échange entre l'eau du Lot et le chantier et limitant les risques de pollution. Les eaux d'infiltration seront pompées et rejetées dans le Lot après être passées dans un bassin de décantation qui éliminera ainsi les rejets de matières minérales et de laitance de ciment. On considère donc le risque de destruction d'individus lié au chantier comme faible.

Cependant, la période de mise en fonction du barrage provoquerait une soudaine montée des eaux susceptible d'avoir de fortes incidences sur les populations piscicoles si elle a lieu lors de la période de reproduction, avec un risque de destructions de ponte par asphyxie. Il convient donc de prendre en compte ces périodes pour la mise en fonction du barrage :

Estimation des impacts potentiels en phase travaux selon la période de l'année											
Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Dec

✧ Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise

La présence du seuil réhabilité (hors effets induits sur l'hydraulique du secteur) n'aura que peu d'impact direct sur les populations piscicoles du secteur par l'espace qu'il occupe, qui reste réduit.


C'est plutôt au niveau de la fragmentation des habitats aquatiques que des incidences seraient à craindre sur les populations piscicoles. L'effet de barrière créé par l'ouvrage constituerait en effet une entrave à la libre circulation des individus, pour la montaison comme pour la dévalaison.

La plupart des espèces identifiées sont des cyprinidés ou « poissons blancs », la présence d'un salmonidé peut être considérée comme anecdotique car non adapté aux faciès en place. Si les Barbeaux et les Vandoises ont un déplacement réduit et donc une contrainte globalement moindre en termes de franchissabilité, l'Anguille recouvre de grandes distances pour rejoindre l'océan et atteindre sa zone de reproduction.

Le Lot ne fait pas partie des « axes bleus » pour les grands migrateurs proposés dans le SDAGE Adour Garonne. Ces poissons amphibiotiques sont capables de parcourir de grandes distances depuis la mer jusqu'aux zones de reproduction en rivière. Les espèces présentes dans l'emprise du projet sont holobiotiques. Elles sont capables uniquement de migrations modérées en période de reproduction. Ces déplacements sont utiles pour la recherche de frayères, mais aussi pour un certain decloisonnement des populations.

De plus, la portion du Lot concernée par le projet ne fait pas partie des Listes A (cours d'eau prioritaire en vu du classement au titre du L214-17 2° du code de l'environnement) et B (Intégration possible de ces cours d'eau à plus long terme) du Plan de Gestion Anguille en application du règlement européen n°1100/2007 du 18 septembre 2007.

En l'absence de mesures pour assurer le franchissement de l'ouvrage par les espèces piscicoles (ouvrages de montaison, devalaison et passe à anguilles, avec des dimensionnements adaptés), un tel projet serait susceptible d'avoir une incidence forte sur ces espèces.

 Incidences fortes

✧ Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil

Comme nous l'avons vu dans la partie « incidences hydrauliques du projet », la réhabilitation du seuil provoquera à la fois une réduction des vitesses du courant, une augmentation du niveau d'eau, et une réduction des marnages liés aux variations de débits quotidiennes et saisonnières. Par conséquent, on s'attend à une modification des peuplements piscicoles, par remplacement de zones lotiques par des zones lenticques. Nous détaillons les impacts de ces modifications hydrauliques sur les différentes populations dans les parties suivantes.

Pour ce qui est de la qualité de l'eau et des cycles hydrobiologiques, le diagnostic réalisé dans le volet hydrobiologique de l'étude d'impact réalisé par ASCONIT (voir à nouveau partie « incidences hydrauliques du projet ») constate que le projet n'est pas de nature à modifier significativement la qualité de l'eau, qui aurait pu être un risque pour les espèces piscicoles présentes. Ici, les incidences sont bel et bien à attendre au niveau de la modification des courants et des hauteurs d'eau.

Notons également que, de manière générale, pour les populations piscicoles, la construction du barrage a aussi des impacts bénéfiques. La création de cette zone lenticque fait apparaître une zone refuge. Lors des étiages sévères, les poissons pourront se déplacer vers la retenue afin de connaître des conditions écologiques plus favorables (fraîcheur, oxygénation stable,

stock de nourriture). En période de crues, la réduction des vitesses de courant dans la retenue permettra aux poissons de s'abriter et d'éviter des dérives importantes, parfois préjudiciables pour les petits ou jeunes individus. Pour ces derniers, la retenue est plus favorable à leur développement, elle joue un rôle de vivier.

Concernant les espèces de milieux lenticques

Le passage de zones lotiques à zones lenticques de type « lacustre » (en particulier à l'amont immédiat du seuil de Toirac) va entraîner la colonisation par des poissons moins endurants : développement des populations de Bremes, Perches, Tanches, Gardon dans la retenue et de Goujons en queue de retenue. L'aménagement de la chaussée ne portera donc pas préjudice au développement de ces espèces et confortera leur position d'espèces dominantes dans cette partie du Lot.

Les espèces piscicoles fouisseuses ou planctonophages seront donc privilégiées sur le linéaire de cours d'eau, le peuplement piscicole se rapprochera de ceux des barrages situés en amont et en aval (Frontenac et Camboulan).

	Incidences positives
--	----------------------

Concernant les espèces de milieux lotiques, en particulier les frayères de la Vandoise rostrée

Zone 1 : en aval du seuil de Frontenac

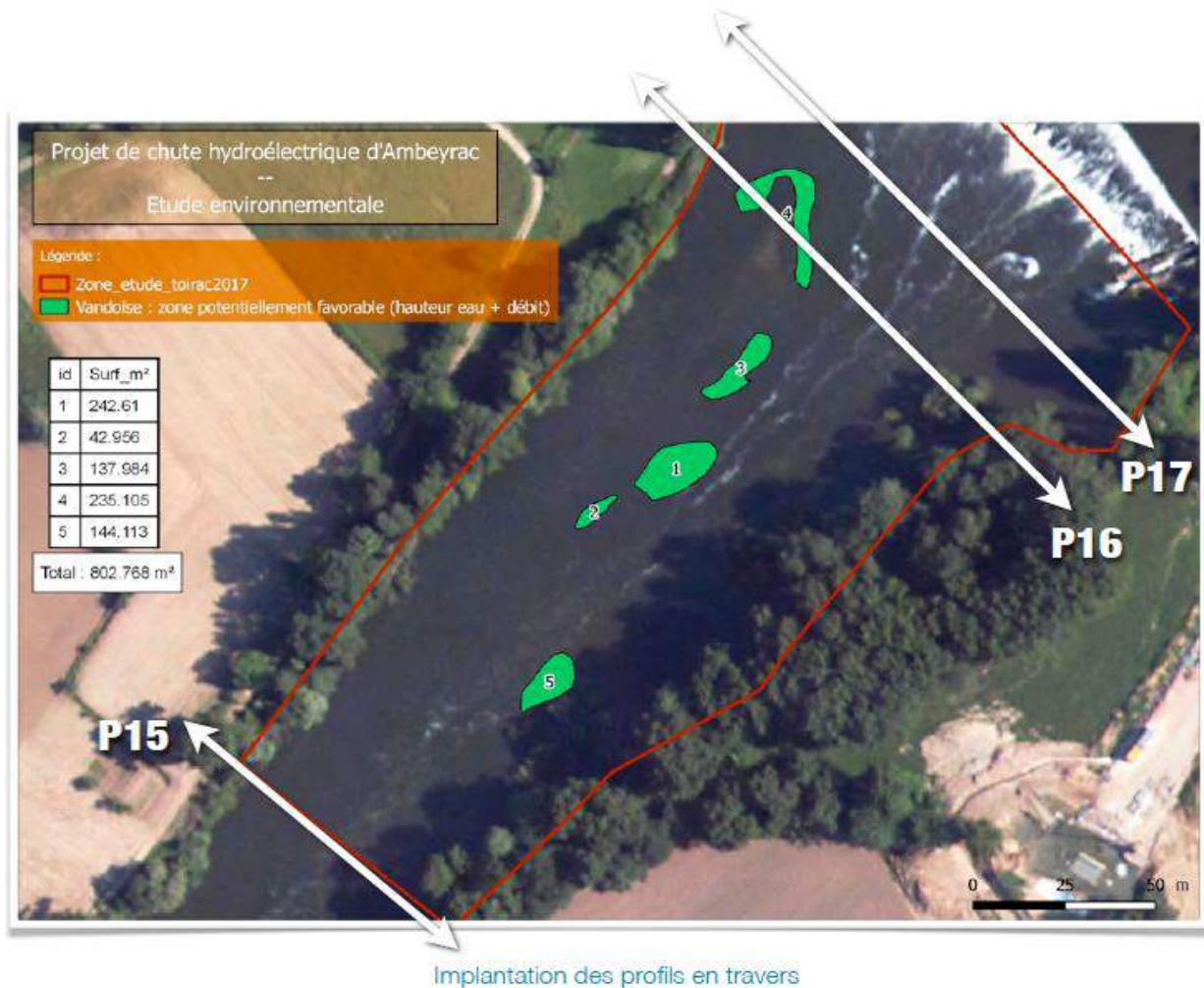
La hausse des niveaux d'eau ainsi que la diminution des vitesses de courant induites par la retenue d'eau vont faire disparaître des zones favorables aux espèces de milieux lotiques, et en particulier des zones de frayères de la Vandoise rostrée.

En effet, on observe d'une part d'après l'étude des incidences hydrauliques que le projet a pour conséquence une réduction de la vitesse moyenne d'écoulement d'un peu moins de 15% en hautes eaux et d'un peu plus de 50% en basses eaux (vitesse divisée par deux). **Il s'agit cependant de vitesses moyennes sur un profil en travers, qui ne reflètent pas la variabilité de vitesses que l'on peut rencontrer sur différents points le long des transects, inhérentes à la microtopographie et aux substrats (il s'agit en somme de la vitesse du Lot et pas de la vitesse à un endroit précis).**

D'autre part, en régime de basses eaux la lame d'eau se voit surélevée après projet de 1,6 m au droit du barrage de Toirac à 1,15 m à l'aval de Frontenac (P17). En régime de moyennes eaux on observe une surélévation après projet d'environ 1,1 m à 0,7 m et en régime de hautes eaux une surélévation de 0,5 m à 0,24 m. **Par conséquent, les zones de frayère potentielles**

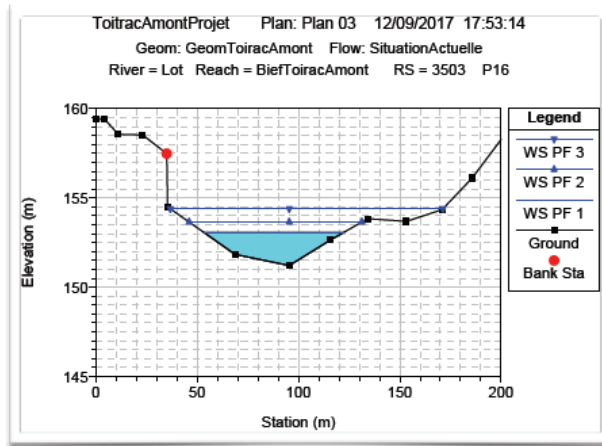
identifiées à l'aval du seuil de Frontenac (environ 800 m²) seront vraisemblablement vouées à disparaître puisque les niveaux favorables actuels les plus bas (20-25 cm de hauteur d'eau) atteindront plus de 50 cm de hauteur d'eau après le projet.

Carte 22 : Localisation des profils étudiés en aval du seuil de Frontenac

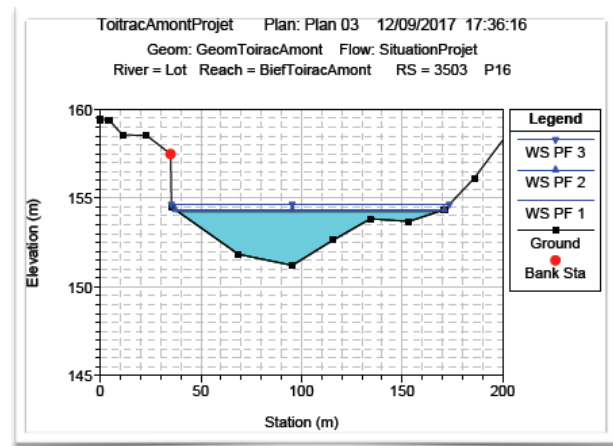


En utilisant les données topographiques du profil P16 (qui est celui le plus proche des zones à frayères inventoriées), ont été réalisés des simulations de niveaux d'eau avant et après projet (toujours pour les régimes de basses, moyennes et hautes eaux), représentées ci-après :

Observation au Profil P16



Situation actuelle



Situation projet

On y retrouve bien le fait que les niveaux d'eau après projet sont nettement surélevés, provoquant vraisemblablement la disparition des zones favorables au milieu du cours d'eau. Néanmoins, on observe également deux facteurs potentiellement bénéfiques aux espèces de milieux lotiques, en particulier la Vandoise. D'une part, il existe une surface conséquente de zones exondées en bordure du Lot (voir partie « résultats des inventaires frayères ») qui vont se retrouver, après projet, envoyées sous une faible lame d'eau, potentiellement favorable au frai de la Vandoise et des autres espèces de milieux lotiques. En effet, sur les graphiques ci-dessus, on identifie une zone actuellement exondée en rive droite (sauf en période de hautes eaux) qui, après projet, présente une lame d'eau autour des cinquante centimètres. Il nous est actuellement impossible, en l'absence de relevés microtopographiques précis, de dire précisément quelles seront après projet les hauteurs d'eau et vitesses présentes sur les zones actuellement exondées (et donc d'estimer précisément les surfaces de frai générées). Mais d'après l'exemple du profil en travers P16 et la grande surface de zones exondées identifiées (6480 m²) nous sommes en droit d'espérer que les modifications hydrauliques vont entraîner la création de zones de reproduction aux surfaces conséquentes.

D'autre part, il est important de noter que **le projet entraînera une forte réduction des marnages journaliers dûs aux variations de débit** (eux-mêmes principalement causés par les lâchers des concessions hydroélectriques plus en amont). En effet, dans la situation actuelle, les hauteurs d'eau (et la vitesse du courant) varient très fortement au cours de la même journée, comme nous l'avons déjà évoqué plusieurs fois. Dans la situation actuelle, à l'aval immédiat du seuil de Frontenac (profils P15 à P17) le marnage se situe autour de 1,30 m dans une journée typique en Avril- Mai. Les zones de frai favorables identifiées en période de basses eaux ne le sont donc, en pratique, que pendant une période limitée de la journée.

En situation de projet, le plan d'eau étant régulé à l'aval grâce au clapet, l'écart en queue de retenue est voisin de 30 à 40 cm, ce qui permet de « stabiliser » ces zones de frayères et éviter que la majorité de ces dernières ne soient « favorables » que pendant un laps de temps limité au cours de la saison, et immergées sous plus d'un mètre de lame d'eau pendant le reste du temps. **Plus particulièrement, cela permet d'éviter des phénomènes de « lessivages » lors de forts lâchers d'eau, mais aussi et surtout la baisse de l'alimentation en oxygène des œufs consécutive à une forte immersion et une baisse de la vitesse du courant.**

Zone 2 : en amont du seuil de Toirac

C'est dans ce secteur que la montée des eaux se fera le plus sentir (voir partie « incidences hydrauliques » pour plus de détails) avec environ 1,6 m de hauteur d'eau supplémentaire à l'amont immédiat du seuil en période de basses eaux (pour des débits autour de 52m³/s). Les zones de frai potentielles sont donc ici certainement vouées à disparaître.

Cependant cette zone présente en l'état actuel moins de potentialités de frai pour la Vandoise que la zone 1 : environ 200 m² en situation d'étiage soit autour de 9-14 m³/s (au moment où nous avons réalisé nos relevés). Les débits journaliers observés en Avril et Mai se situent plutôt autour de 50-60 m³/s (qui sont encore bien éloignées du module : 114,20 m³/s). Nous estimons donc qu'en l'état actuel, en période de reproduction de la Vandoise, les conditions favorables à la présence de frayère n'est remplie que très ponctuellement dans le temps (d'après la banque de données HYDRO des débits équivalents ne sont atteints que rarement en Avril et Mai ; voir page 138). **Pendant la majorité du temps, le débit est trop important, ce qui résulte en un niveau d'eau plus élevé, et une vitesse de courant moins importante, diminuant d'autant l'oxygénation des œufs qui auraient été déposés à un moment favorable.**

Pour conclure sur les incidences des modifications hydrauliques du projet sur les espèces de milieux lotiques, en particulier sur les frayères à Vandoise, nous considérons que le projet aura des incidences plutôt modérées. La totalité ou quasi-totalité des frayères présentes, bien que réduites (environ 1000m²) seront amenées à disparaître. Cependant, de nouvelles zones favorables verront le jour, et, par la diminution des variations de débit, seront moins exposées à une montée des eaux (ou même une exondation) régulière qui entraînerait bien plus « disponibles » de par la diminution des marnages. D'où des incidences globalement modérées.

	Incidences modérées
--	---------------------

✧ Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'ouvrage

Les microcentrales hydroélectriques peuvent présenter des risques de blessure (ou mortalité) de certains poissons qui passeraient à travers l'ouvrage (par les différentes passes aménagées ou par les turbines).

Lors de leur dévalaison, les poissons peuvent subir des chocs mécaniques ou des cisaillements hydrauliques au passage des turbines ; l'importance de ces dommages étant étroitement liée aux caractéristiques de la turbine et à la taille des individus. Les turbines prévues pour l'usine hydroélectrique d'Ambeyrac seront de type Kaplan (turbines à 4 pales, dites à "réactions"), elles sont considérées comme les moins meurtrières. Selon MONTEN (1985), les différents degrés d'ouverture des pales ne semblent pas influencer la mortalité.

L'influence de la variation de pression dans l'installation est négligeable sur des installations de basse chute. Des dommages mécaniques peuvent parfois être causés lors des chutes d'individus à travers différents bassins ou en sortie d'ouvrage.

Aussi, les incidences liées au fonctionnement d'un tel ouvrage en l'absence d'aménagements adaptés pour les populations piscicoles en présence pourraient s'avérer de niveau modéré.

Incidences modérées

VII- ANALYSE DES EFFETS CUMULES

La doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel du ministère en charge de l'écologie (version modifiée après examen par le comité de pilotage du 6 mars 2012) précise que « *Les impacts cumulés sont ceux générés avec les projets actuellement connus (qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence au titre de la loi sur l'eau et d'une enquête publique, ou d'une étude d'impact et dont l'avis de l'Autorité Environnementale a été rendu public) et non encore en service, quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée.* ».


A ce titre, **nous avons consulté le fichier national des études d'impact qui ne recense aucune étude déposée sur ce secteur du Lot depuis 2006.** Nos échanges avec les différents acteurs (syndicats de rivière, fédérations de pêche...) ne nous ont pas non plus permis d'identifier d'autres projets à prendre en compte pour une analyse des effets cumulés.

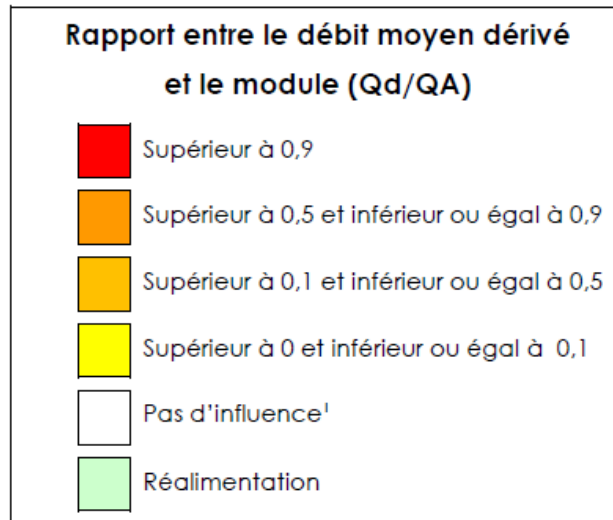
Nous souhaitons cependant souligner ici que le Lot est un cours d'eau fortement aménagé de longue date sur tout son linéaire, à l'exception de certaines portions. Le secteur étudié est principalement impacté par l'aménagement de Cajarc avec la présence d'un ouvrage infranchissable et d'un tronçon court-circuité important. Par exemple, entre Cajarc et Capdenac, ce ne sont pas moins de 14 seuils qui sont présents dont 2 seulement équipés pour la production hydroélectrique. L'aménagement de Toirac serait ainsi le troisième. Il est particulièrement difficile d'estimer précisément quels ont été les effets cumulés de ces ouvrages sur l'environnement, et plus particulièrement sur les espèces protégées, du fait qu'il n'existe pas de données biologiques pertinentes sur le secteur permettant d'établir un état initial de l'environnement avant ces aménagements. Cependant, la consultation des ressources suivantes nous permet de dresser ici une synthèse de l'état des connaissances sur l'aménagement et la transformation dont à fait l'objet ce secteur du Lot.

Ainsi nous avons consulté le ROE : Référentiel des Obstacles à l'Écoulement, qui répertorie l'ensemble des obstacles à l'écoulement référencés sur le territoire, et leurs caractéristiques (notamment les ouvrages de franchissement piscicoles qu'ils intègrent). Nous avons également consulté le programme d' « Information sur la Continuité Ecologique » mais n'avons trouvé aucune donnée concernant les ouvrages de notre secteur.

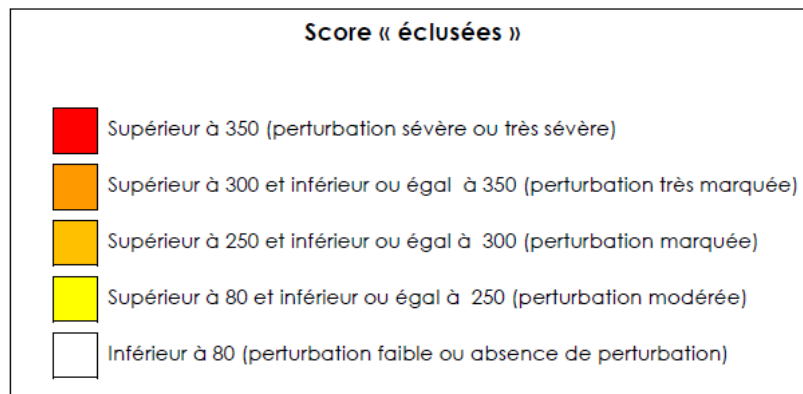
Dans un second temps, nous avons consulté le catalogue de données liées à la Directive Cadre sur l'Eau : « **Pressions exercées par les ouvrages en rivière sur le régime hydrologique des cours d'eau** » réalisé en 2015 par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne dans le cadre de l'actualisation de l'état des lieux du bassin Adour-Garonne. Ces données reflètent la méthodologie retenue permettant d'évaluer les pressions exercées par les ouvrages en rivière sur le régime hydrologique des cours d'eau. La note reprend, en les affinant, les principes initialement retenus lors du premier état des lieux du bassin réalisé en 2003 et directement issus de l'adaptation au contexte du bassin, du guide européen sur la mise en oeuvre de la DCE.

Les pressions retenues sur les différents tronçons hydrographiques, évaluées dans le cadre de cet état des lieux, sont (présentation synthétique) :

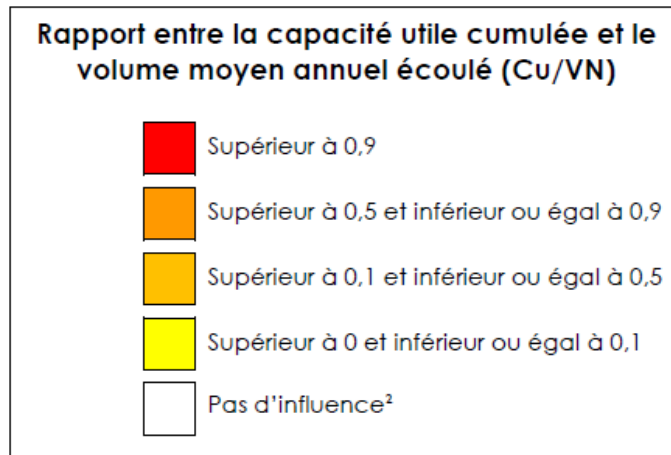
-  **la dérivation**, caractérisée par l'assèchement relatif d'un linéaire de cours d'eau. Calculé sur la base du ratio entre le débit moyen dérivé (Qd) et le module naturel inter-annuel (QA) du tronçon influencé. Les résultats, pour un tronçon hydrographique donné, sont séparés en 5 classes (pression plus ou moins forte):



🌿 **les éclusées**, correspondant à des variations rapides, répétitives et artificielle des débits. Cette méthodologie de calcul repose principalement sur une analyse des amplitudes, fréquences et gradients de débit des éclusées au travers de paramètres traduisant leur intensité. Ces paramètres sont ensuite combinés et un indicateur, sous forme d'un score donnant une vision synthétique du niveau de perturbation hydrologique. C'est cet indicateur calculé chaque année au niveau des stations hydrométriques qui est utilisé ici, pour être décliné sur le linéaire des cours d'eau influencés par les éclusées. Les résultats, pour un tronçon donné, sont catégorisés en 5 classes :



🌿 **le stockage**, modifiant la répartition saisonnière des écoulements. Il est calculé par le ratio entre la capacité utile cumulée des réservoirs (Cu) et le volume moyen écoulé (Vn) déduit du module naturel inter-annuel sur le tronçon influencé (Cu/Vn). A nouveau, 5 classes d'influences ont été distinguées :

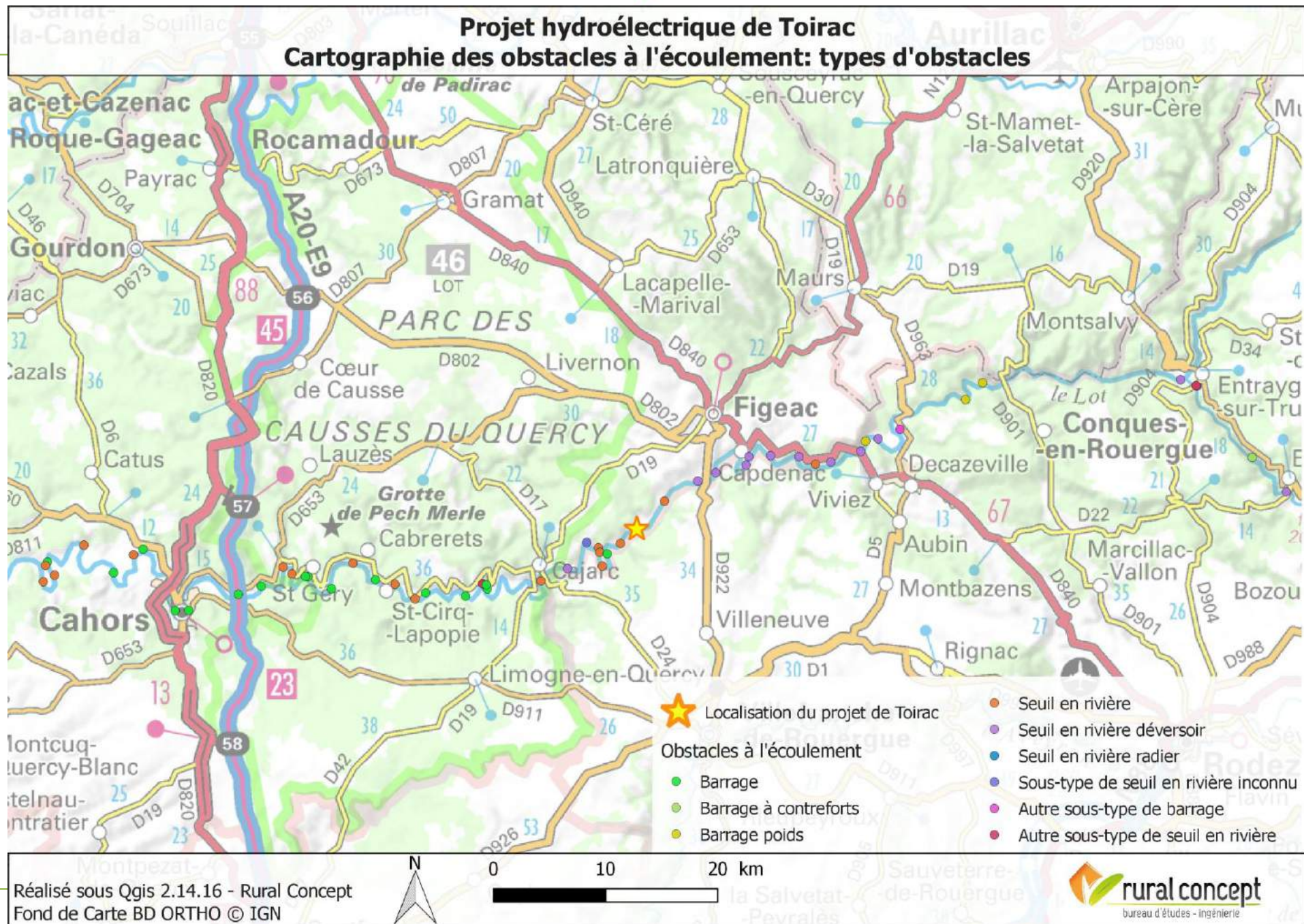


Enfin, un indicateur croisé a été mis en place, rassemblant les trois indicateurs élémentaires précédents, par simple pondération des valeurs des classes (valeurs allant de 1 à 5) pour les critères « dérivation », « éclusées » et « stockage ». On retient pour le classement du tronçon, le paramètre le plus déclassant, sauf dans le cas de tronçons où la combinaison d'au moins deux paramètres traduisant un état très modifié conduit à un classement en totalement modifié (4x4xX=5). Ce qui peut être résumé par la grille suivante pour le croisement de deux paramètres :

		Non modifié 1	Peu modifié 2	Modérément modifié 3	Très modifié 4	Totalement modifié 5
Non modifié 1	1	1	2	3	4	5
Peu modifié 2	2	2	2	3	4	5
Modérément modifié 3	3	3	3	3	4	5
Très modifié 4	4	4	4	4	5	5
Totalement modifié 5	5	5	5	5	5	5

On obtient ainsi par tronçon élémentaire de BD-Cartage une représentation du niveau de modification du régime hydrologique allant de non modifié à totalement modifié.

Il est ainsi très facile de visualiser sur une carte les secteurs du bassin dont l'hydrologie est la plus affectée par les ouvrages en rivière. Nous avons donc réalisé plusieurs cartographies mettant en évidence les différentes pressions exercées sur le territoire du site d'étude, ainsi que les obstacles à l'écoulement présents et leurs caractéristiques. Ces cartographies figurent dans les pages suivantes.



Dem.

Figure 22 : Cartographie des obstacles à l'écoulement : types d'obstacles

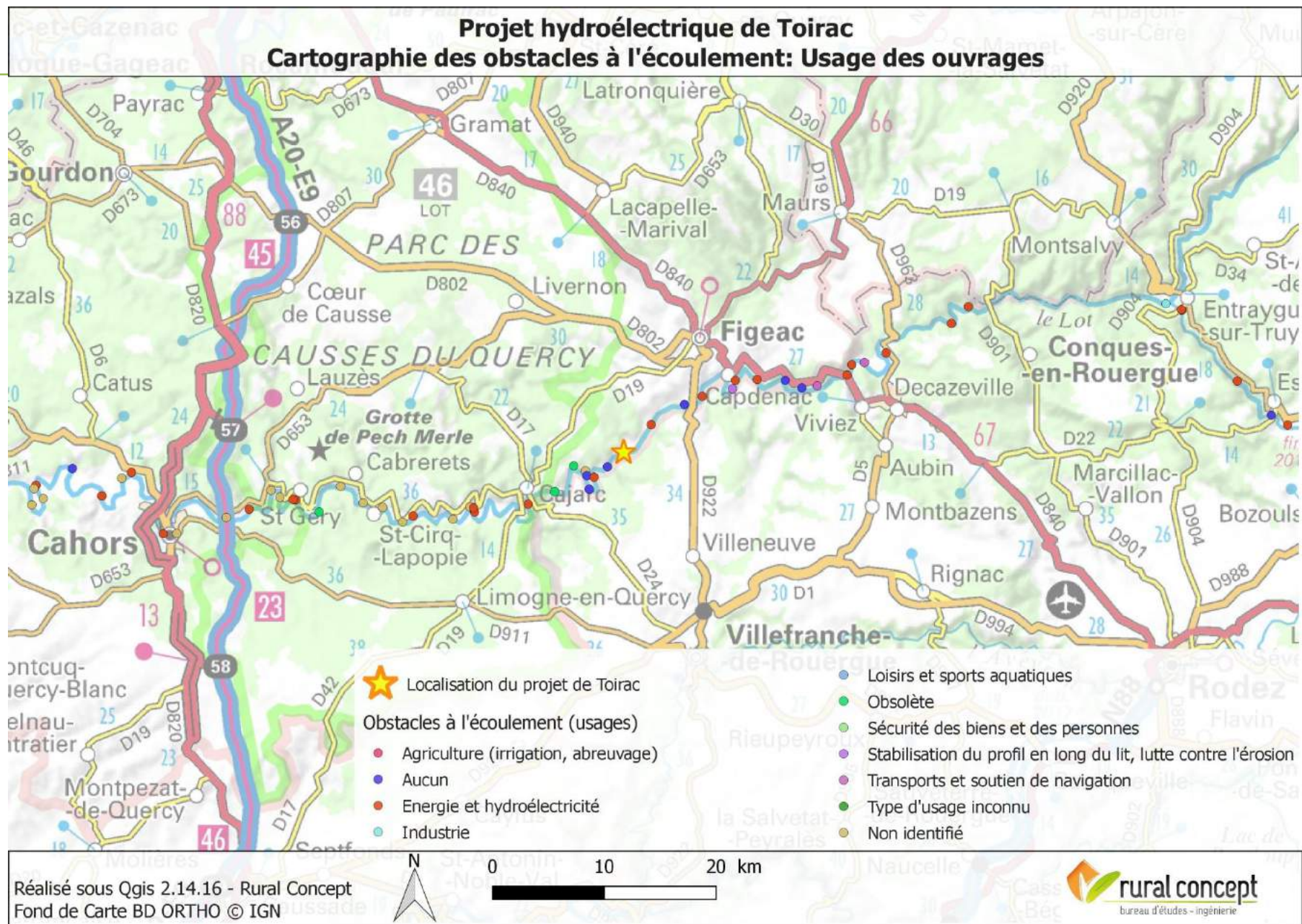


Figure 23 : Cartographie des obstacles à l'écoulement : usages des ouvrages

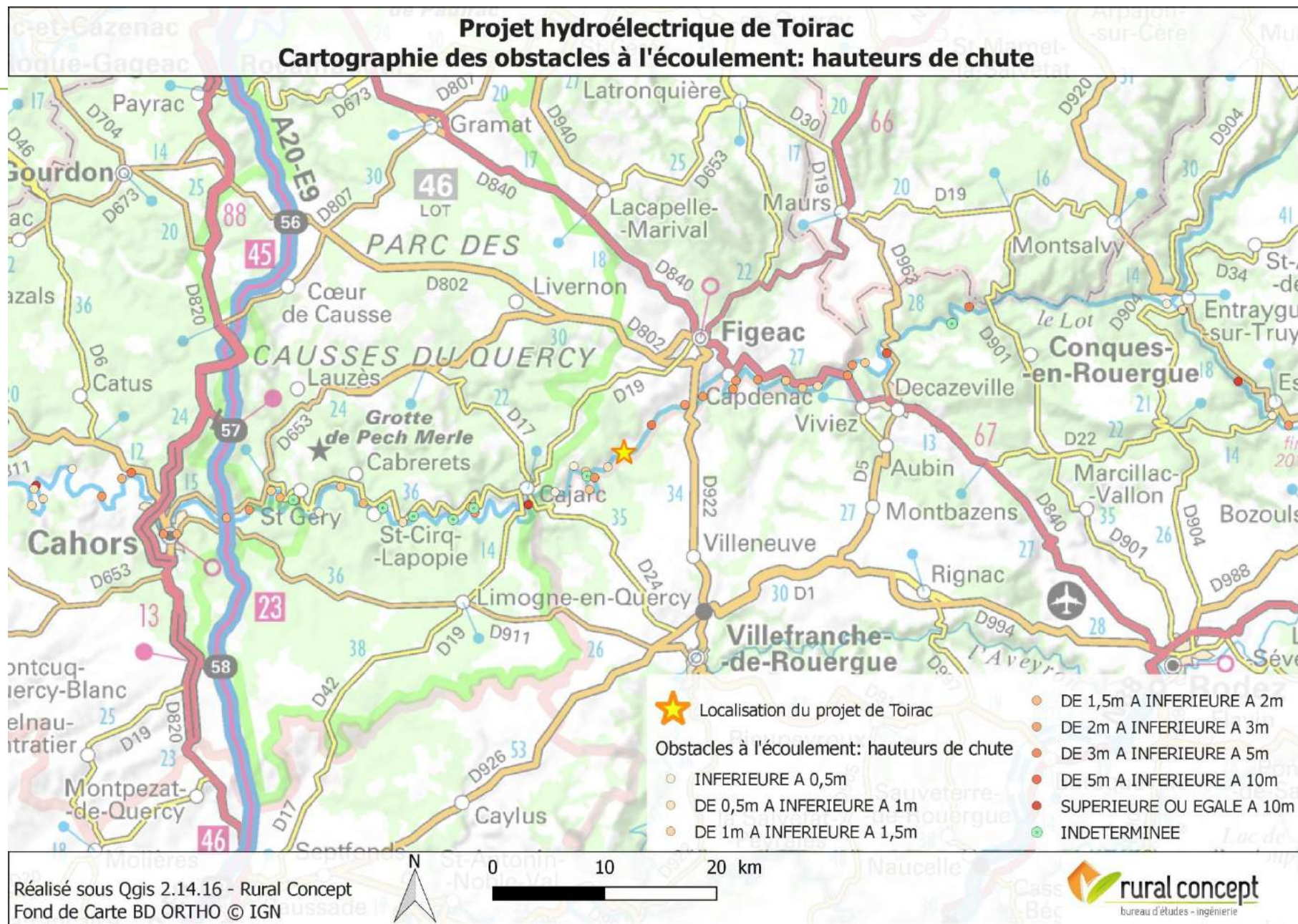


Figure 24 : Cartographie des obstacles à l'écoulement : hauteurs de chute des ouvrages

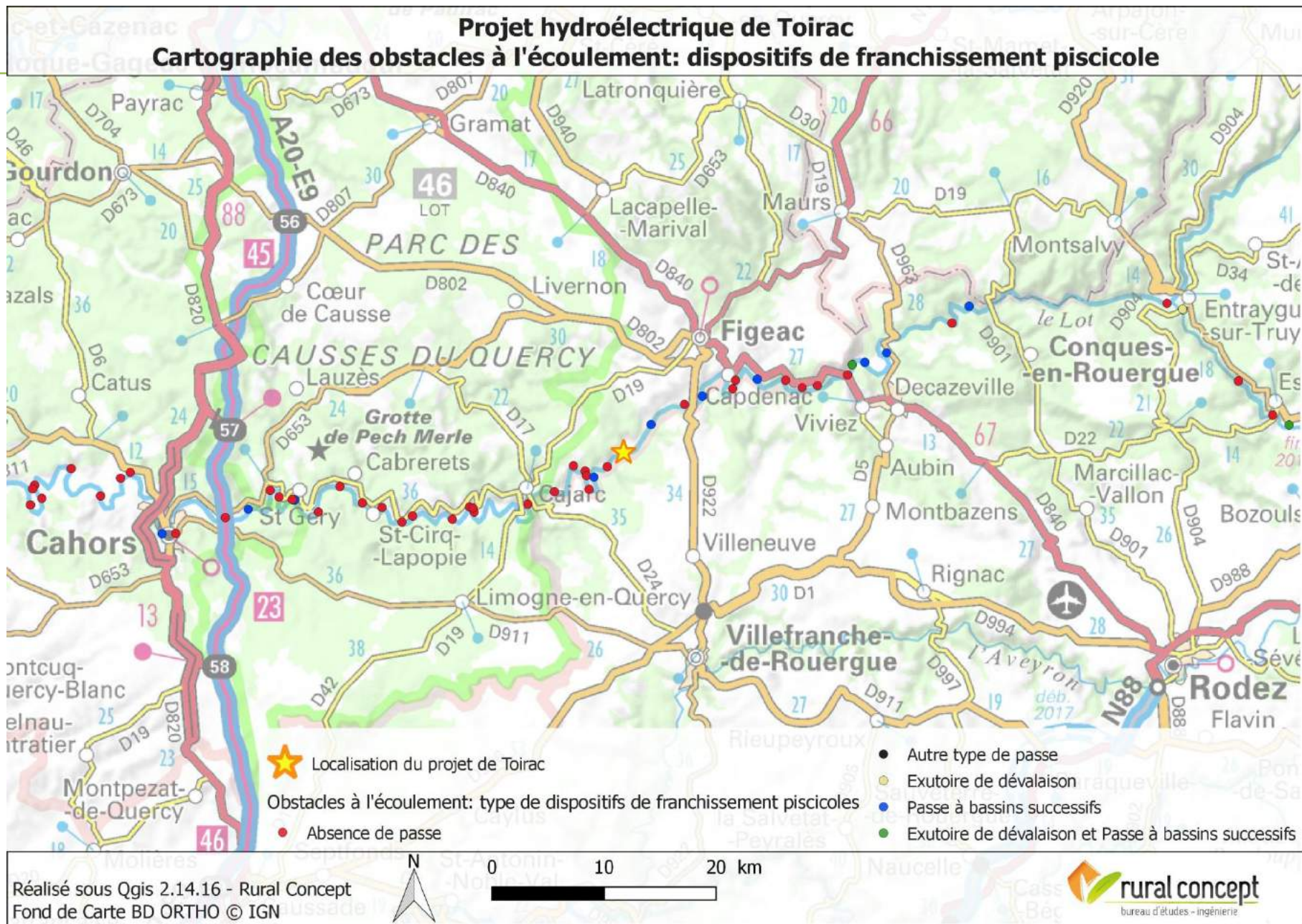


Figure 25 : Cartographie des obstacles à l'écoulement : dispositifs de franchissement piscicole

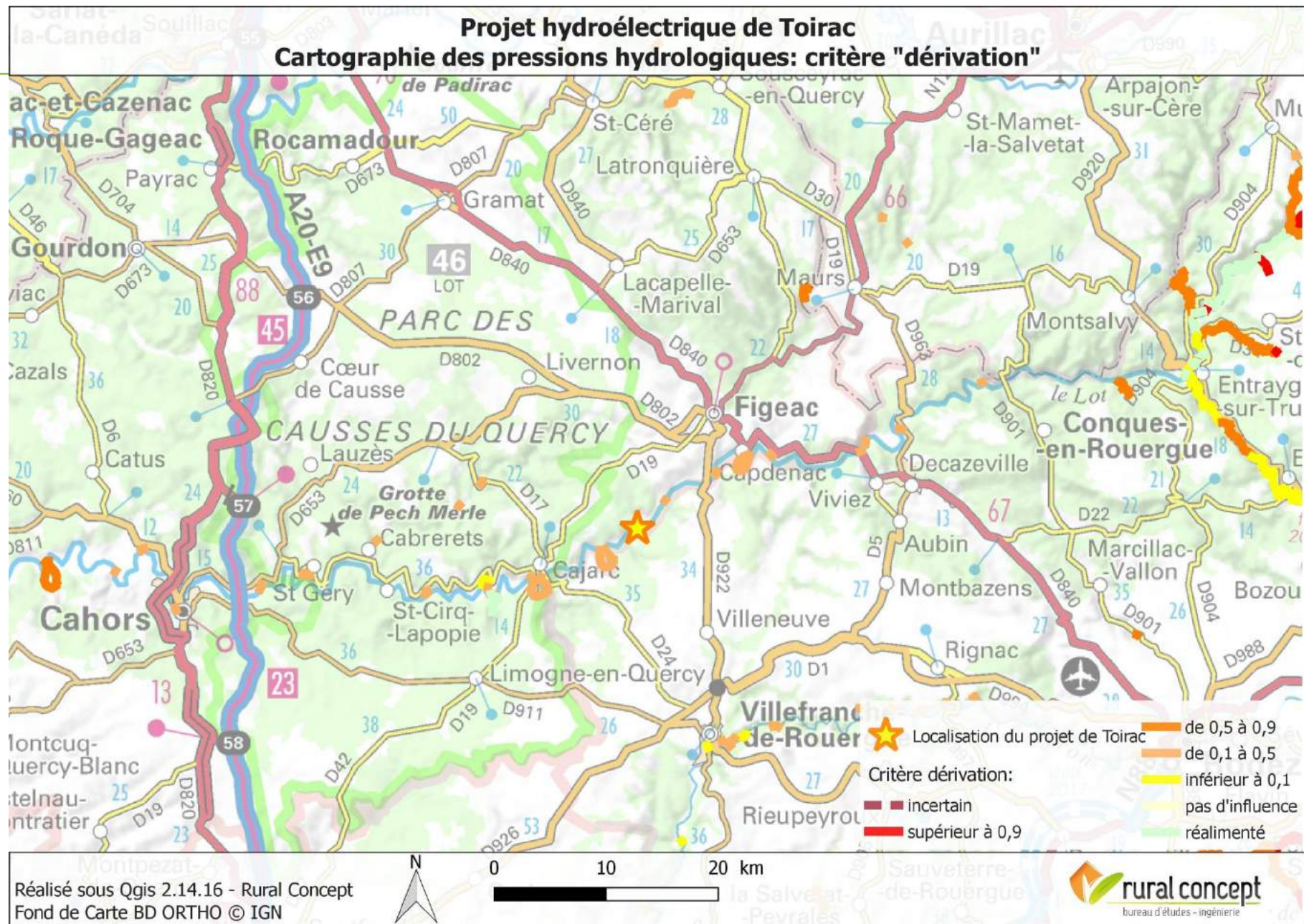
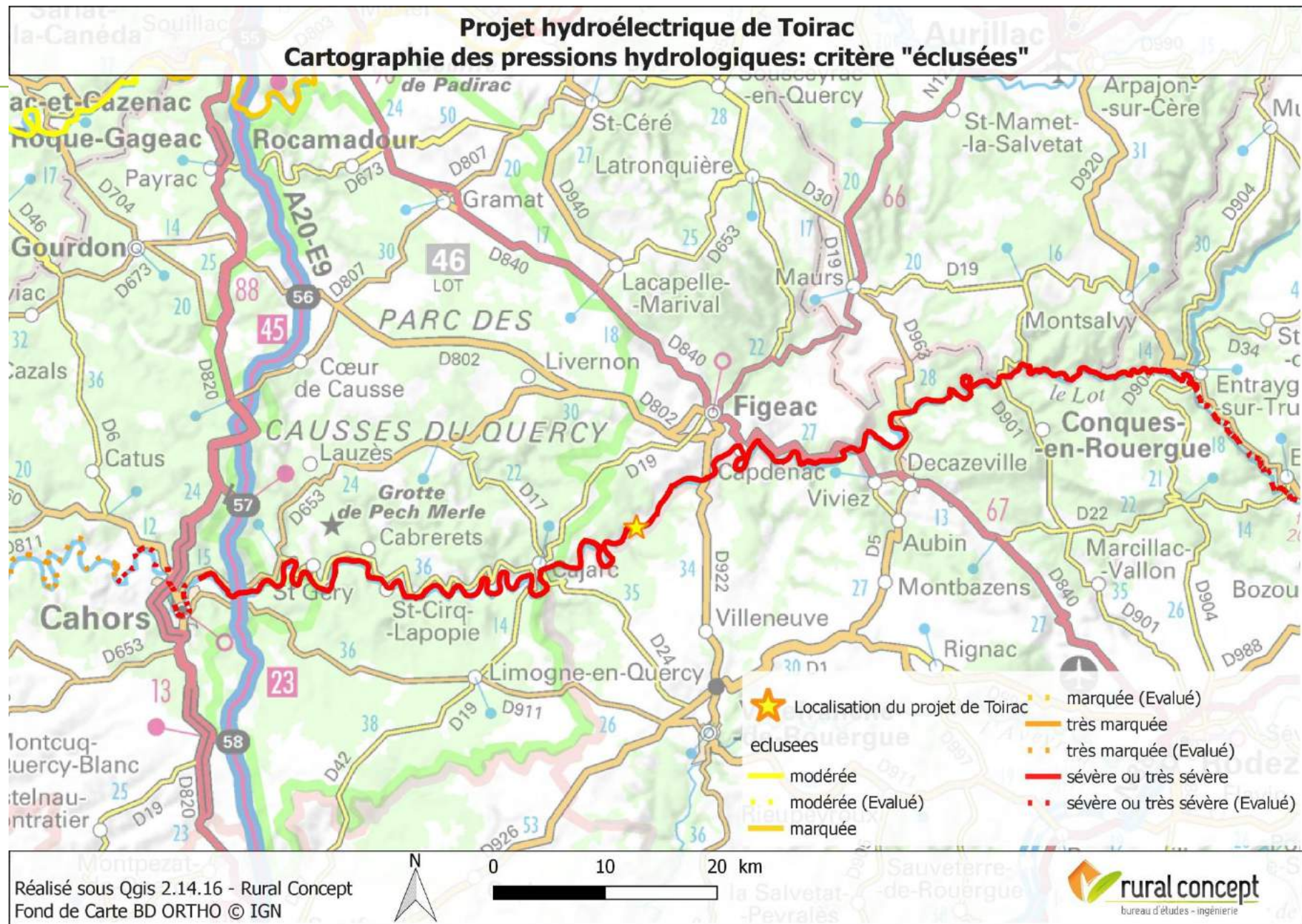


Figure 26 : Cartographie des pressions hydrologiques : critère « dérivation »



17

Figure 27 : Cartographie des pressions hydrologiques : critère « éclusées »

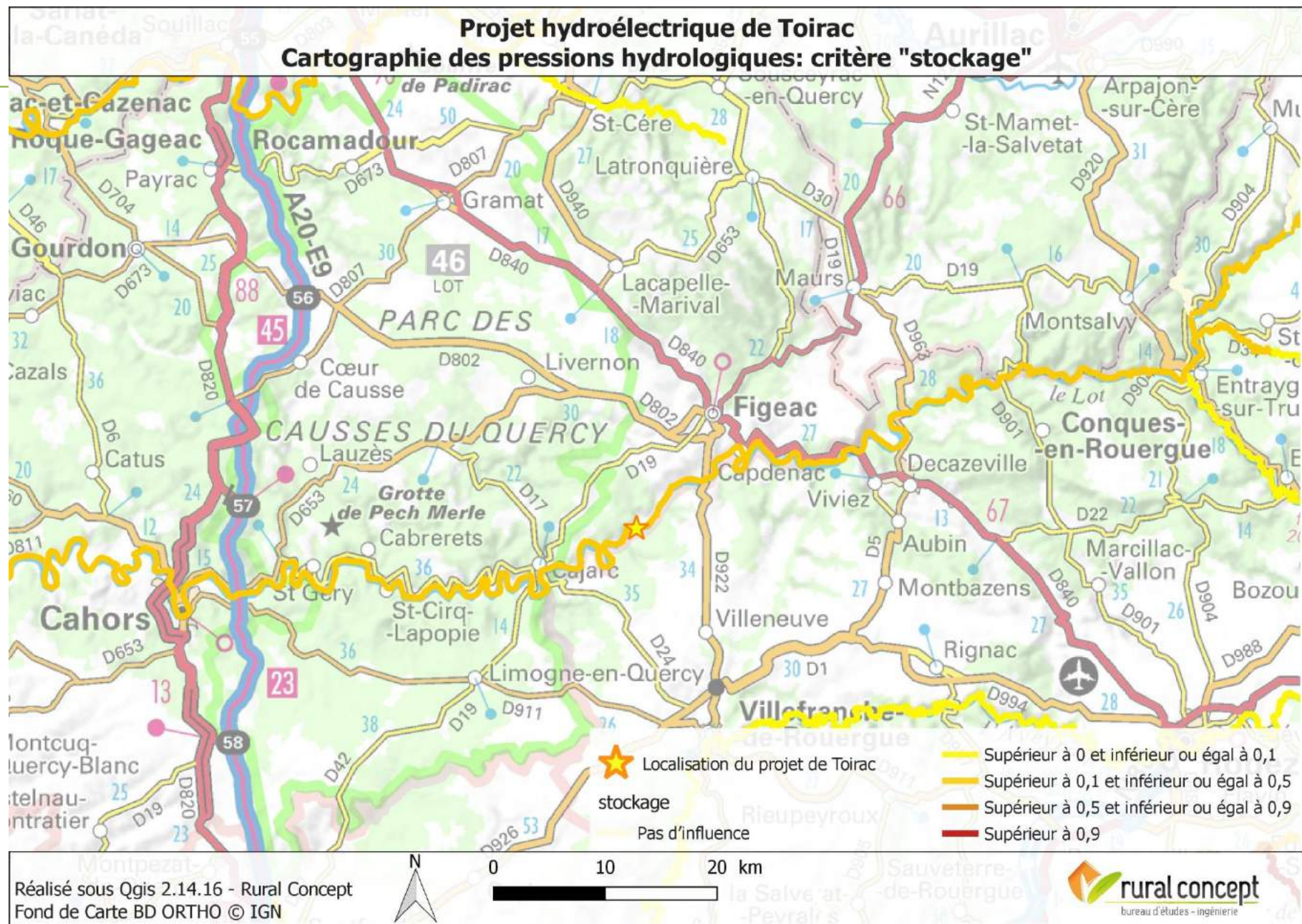


Figure 28 : Cartographie des pressions hydrologiques : critère « stockage »

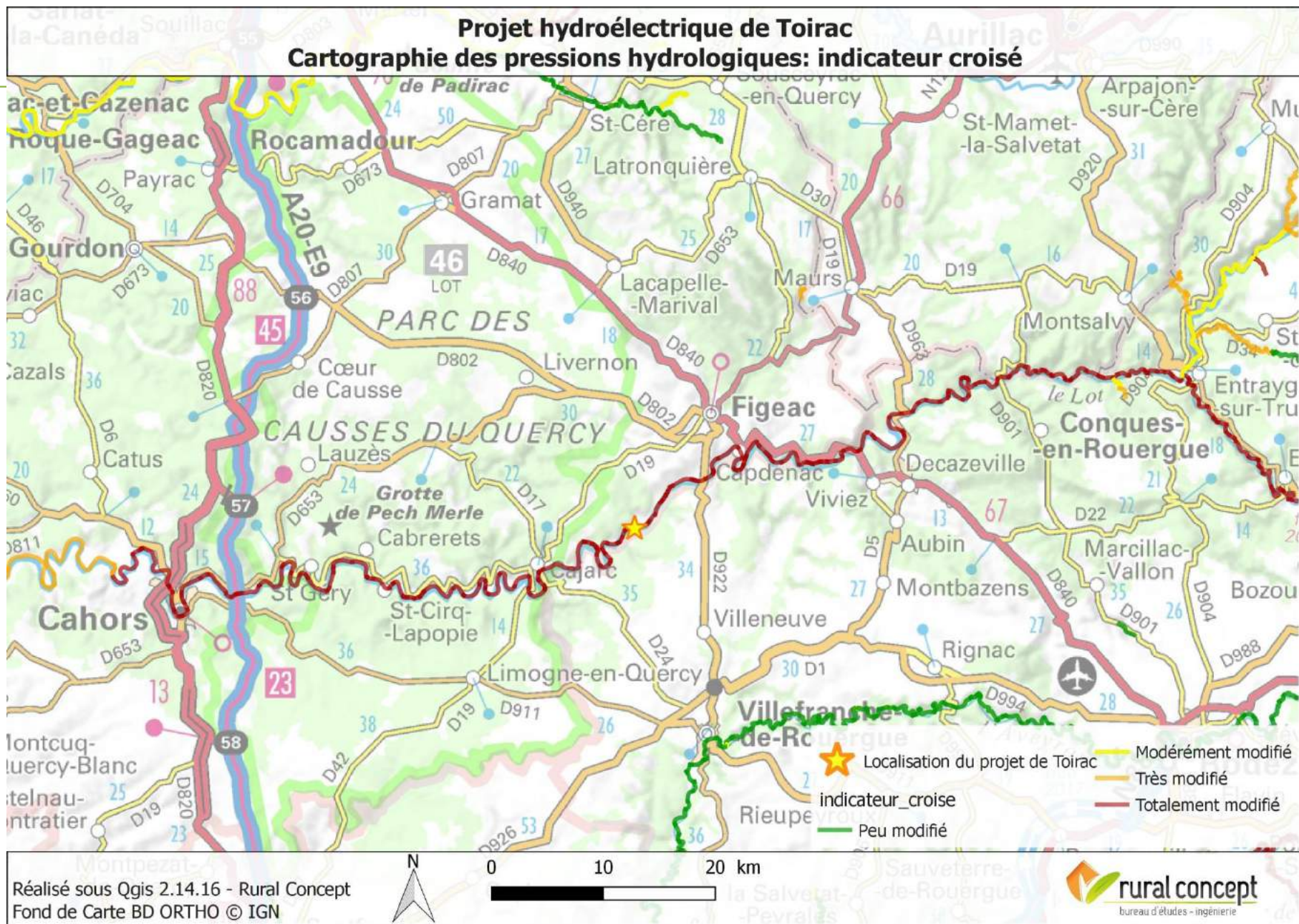


Figure 29 : Cartographie des pressions hydrologiques : indicateur croisé

D'après ces différentes cartographies, nous pouvons retenir que :

- 🍌 sur tout le secteur considéré (d'Entraygues à Cahors), la grande majorité des ouvrages présents ne possèdent pas d'aménagements de franchissement piscicole spécifiques,
- 🍌 l'impact des éclusées est très fort sur l'ensemble du secteur,
- 🍌 l'impact du stockage est moyen sur l'ensemble du secteur,
- 🍌 les tronçons dérivés du secteur présentent un impact moyen, mais la zone d'influence du projet n'est pas directement concernée par une dérivation (la plus proche étant celle de Montbrun),
- 🍌 globalement, le cumul des pressions hydrologiques font considérer le secteur comme « très modifié ».

Ainsi, il ne fait pas de doute que le cumul de ces seuils et ouvrages provoque *in fine* une difficulté accrue de circulation des espèces de poissons le long du cours du Lot, ceci étant essentiellement dû au fait qu'une partie de ces seuils, construits à une époque plus ancienne, ne présente que peu ou pas d'aménagements de franchissement piscicole spécifiques.

Pour ce qui est des habitats piscicoles, en particulier des habitats favorables à la reproduction de la Vandoise, les conclusions restent plus délicates à tirer : étant donné le profil local du Lot, particulièrement large et calme, il est possible que les habitats de frayère à Vandoise aient été naturellement assez réduits avant l'aménagement des différents seuils et ouvrages. Ces habitats ont pu, pour la plupart, être détruits lors de la réalisation des seuils (notamment de par l'effet « plan d'eau »), mais il est également tout à fait possible que d'autres zones aient été créées, à l'aval immédiat des seuils, ou bien au niveau des zones préalablement exondées. Dans les faits, l'essentiel des zones favorables à la reproduction de la Vandoise se retrouvent aujourd'hui à l'aval des ouvrages existants, profitant notamment des courants générés par ces derniers.

Ces constats nous incitent donc à une exigence particulière quand aux mesures pour éviter, réduire et compenser les incidences du projet sur la circulation des poissons, la perte d'habitats pour les espèces rhéophiles et le maintien d'une continuité écologique de la ripisylve, ceci afin d'assurer une limitation maximale des incidences du projet dans un secteur présentant un état initial déjà particulièrement dégradé pour ces espèces.




Partie 4: Présentation des mesures d'évitement et de réduction

I- MESURES D'ÉVITEMENT DES INCIDENCES

1. Démarche itérative sur la conception du projet



Nous évaluons ici un projet ayant vu le jour en 2007, qui a connu de nombreuses évolutions et modifications au cours des années. En particulier, de nombreux avis de l'AFB (ex-ONEMA) et des services de l'état ont mis en évidence certaines lacunes dans les études réalisées ainsi que des caractéristiques du projet inadaptées à la préservation des espèces de faune et de flore. Plusieurs études complémentaires ont par conséquent été réalisées pour combler les lacunes de connaissances quant au patrimoine naturel présent et les incidences du projet sur ce dernier.

Un certain nombre d'aménagements ont été inclus au projet pour prendre en compte la nécessité de libre circulation des individus de part et d'autre du seuil. Ainsi ont été prévus :

-  un ouvrage de montaison,
-  un ouvrage de dévalaison,
-  une passe à anguilles.

Plusieurs rectifications au niveau du projet, notamment au niveau du dimensionnement des passages de faune, ont été effectuées suite à ces avis et à ces études complémentaires. **Il est important de noter ici que cette « démarche itérative », reprenant toutes les évolutions du projet, découlant directement des avis formulés et des études complémentaires, constitue la mesure d'évitement des impacts la plus importante.**

Ainsi, suite aux différents échanges, réunions et avis, ont été opérés les principaux changements suivants :

-  La largeur de la prise d'eau amont a été élargie à 2 m et approfondie de 0,8 m de manière à garantir une vitesse d'approche de 0,83 m/s, et les grilles adaptées pour être dans la fourchette préconisée par l'AFB (ex-ONEMA) : $2,5 < \text{surface/débit} < 3$. Consécutivement à cet élargissement de la prise d'eau, 6 échancrures de dévalaison ont été mises en place plutôt que les 4 proposées initialement. Les ouvrages ont alors été redimensionnés pour garantir un débit total de dévalaison à 2,80 m³/s, afin d'obtenir des vitesses satisfaisantes au niveau des exutoires
-  Les parois latérales de la première goulotte de dévalaison ont été réhaussées à 154,70 mNGF pour éviter tout déversement latéral. Pour garantir un bassin de réception d'au moins 1 m de hauteur d'eau dans la deuxième goulotte, cette dernière a été redimensionnée. Les modifications apportées ont été faites de sorte à garantir leur fonctionnement à 3 x module.

- 🌿 La mise en place de vannes (pour les deux entrées piscicoles) avec deux vérins latéraux positionnés derrière le génie-civil (pour ne pas faire obstacle à l'écoulement) est intégrée au CCTP des entreprises pour ne pas perturber le passage des poissons
- 🌿 La position de la prise d'eau de la conduite d'attrait a été repositionnée (soit derrière les grilles de l'entrée d'eau, soit sous la sortie de la passe à poissons avec un système de grille avec entrefer de 2cm)
- 🌿 La passe à anguilles a été redimensionnée afin de laisser une zone hors d'eau, et la cote du dévers bas amont a été modifiée pour augmenter la surface air-eau.

Les caractéristiques détaillées de ces différents aménagements figurent dans le chapitre « Rappel des caractéristiques techniques du projet ». La prise d'eau est équipée d'une grille à barreaux afin d'éviter au mieux l'entraînement des individus de faible taille ou des anguilles dans les turbines et de deux ouvrages de dévalaison de part et d'autre de cette grille. Les faibles vitesses de courant et le dimensionnement des ouvrages de dévalaison mettent en évidence de faibles hauteurs de chute (pas plus de 40 cm) permettant la limitation des dommages. La lame d'eau dans l'ouvrage de dévalaison sera maintenue en tout temps de manière à permettre le passage des poissons sans risque de blessures. L'ouvrage de passe à poissons prévu par le projet a désormais la particularité d'être adapté à la majorité des espèces ainsi qu'à une plus grande variation de débit. De plus, cette passe à poissons est située proche de la sortie de l'aspirateur de l'usine par laquelle sort le débit turbiné, ce qui permet de bénéficier d'un bon débit d'attrait. Un autre débit d'attrait se déversant directement devant l'entrée de la passe est assuré par l'ouvrage de dévalaison. Les individus seront donc orientés vers la passe en rive droite plutôt que par le rejet des turbines dans le canal de fuite.

Ainsi la mise en place d'ouvrages spécialisés (montaison et dévalaison) pour le passage des différentes espèces piscicoles (dont un ouvrage spécifique aux anguilles), puis la modification et le redimensionnement successif de ces ouvrages constitue une mesure d'évitement des incidences sur les populations piscicoles. De cette manière, les impacts sur la circulation des différentes espèces le long du Lot sont évités.

A l'origine, l'effacement total du seuil de Camboulan était prévu pour favoriser la transition sédimentaire ainsi que permettre la recréation de zones courantes favorables au frai de la Vandoise. Après études complémentaires, les transects entre les seuils de Toirac et Camboulan ont montré que l'enlèvement du seuil de Camboulan ne permettrait pas de retrouver des zones lotiques, du fait d'une influence du seuil de Caillac qui remonte la ligne d'eau au niveau de Camboulan. D'après l'étude des différentes cotes, l'effacement du seuil risquait d'avoir un effet inverse à celui attendu (création d'un plan d'eau plutôt que des zones lotiques), en particulier par l'ennoisement des zones courantes en sortie du chenal et des brèches ayant vu le jour. Cet aspect du projet a donc par la suite été abandonné en tant que

mesure compensatoire pour la Vandoise, et ont mené à la recherche d'autres solutions. Seule la partie centrale du seuil de Camboulan sera arasée (et non l'ensemble de l'ouvrage) afin d'éviter une incidence sur des potentielles zones de frai de la Vandoise.

2. Mesures d'évitement des incidences liées aux travaux

✧ Périodes d'intervention

Comme nous l'avons expliqué dans le chapitre traitant des incidences du projet sur la faune, les différents taxons montrent des sensibilités variables selon la période d'intervention choisie pour les travaux.

Il n'est jamais aisé de définir une période d'intervention idéale. Nos connaissances en matière de faune nous poussant à conclure que la période parfaite n'existe pas ! Trop tôt dans l'année, on risque de détruire des espèces en léthargie hivernale ou prêtes à se reproduire, un peu plus tard cela entraînera un dérangement sur des groupes d'espèces en période de reproduction ou en plein choix de site de nidification. Plus tard encore, fin de printemps, début d'été, la majorité des espèces sera occupée à l'élevage de leurs jeunes. La fin de l'été nous paraît être la période la plus propice mais risque de déborder sur l'automne et l'hiver où des espèces entreront à leur tour en léthargie. Toutefois, si l'on tient compte des espèces en présence, **le démarrage des travaux (défrichage, mise en place des batardeaux, construction des aménagements : usine, voierie...) devra se faire au plus tôt à la mi-juillet. La mise en fonction du barrage devra se faire progressivement (montée des eaux progressive) et pas avant fin août.** D'une manière générale les travaux lourds devront être terminés avant la fin du mois de novembre. Il est donc possible de cette manière d'éviter les périodes sensibles et éviter la destruction d'individus de faune.

✧ Méthodes d'intervention au sein du milieu aquatique

Pour ces travaux il sera mis en place un batardeau englobant l'ensemble des ouvrages à réaliser **afin de permettre une réalisation à sec** (plus de détails partie « Rappel des travaux programmés » page 123).

Celui-ci sera réalisé en matériaux d'apport de type tout venant. Il sera mis en oeuvre progressivement et compacté par avancements successifs depuis la berge, et sera arasé à la cote 157,00 m NGF et aura une largeur en crête d'environ 5 m. **Ceci permettra donc l'isolement de la zone de travaux et évitera les perturbations sur le milieu aquatique.**

Qui plus est, les eaux d'infiltration à travers ces batardeaux seront pompées en fond de fouille et rejetées dans les eaux du Lot, après passage dans un bassin de décantation et seulement une fois devenue « propres », limitant le rejet éventuel de polluants et de laitances de béton.

Les matériaux issus des fouilles seront analysés afin de mettre en valeur, notamment, les éventuelles contaminations par les métaux lourds. Conformément à la réglementation en vigueur et en fonction des teneurs en métaux lourds, les matériaux seront évacués vers les décharges ou centres de traitement adéquats.

Dans la mesure où les analyses sont normales, les matériaux seront régalés en berges ou réutilisés dans le lit du cours d'eau conformément à la mesure A18 du SDAGE Adour-Garonne.

3. Mesures d'évitement des incidences directes ou induites liées au projet

Comme abordé précédemment, le projet prévoit l'installation d'ouvrages spécifiques permettant le passage de l'ensemble des populations piscicoles à travers l'ouvrage. Ces mesures permettent d'éviter les incidences sur la circulation des poissons et la fragmentation de leurs habitats puisqu'ils pourront traverser l'ouvrage en toutes conditions. La passe à poissons, par exemple, spécialement étudiée pour faciliter la remontée des espèces holobiotiques et de l'Anguille, sera à bassins successifs et à fentes verticales. Pour plus de détails sur leurs caractéristiques techniques, nous renvoyons le lecteur à la partie « Rappel des travaux prévus ». Ces équipements ont par ailleurs fait l'objet de plusieurs redimensionnements après avis de l'AFB (ex-ONEMA) pour garantir leur efficacité de transfert.

A ces passages piscicoles est également ajouté un passage à Loutre qui permettra de garantir la circulation de l'espèce et d'éviter tout impact significatif sur ses populations locales.

De plus, notons qu'une réunion sera organisée en amont des travaux, avec les services de l'état, afin de caler les derniers détails quant aux ouvrages de franchissement du projet.

4. Mesures d'évitement des incidences liées au fonctionnement de l'usine

Plusieurs équipements ont été prévus dans le projet pour empêcher la destruction des poissons lors de leur passage de part et d'autre du barrage, en particulier éviter le passage à travers les turbines. Ces équipements ont fait l'objet de plusieurs redimensionnements après avis de l'AFB (ex-ONEMA) pour garantir leur inoffensivité pour les espèces. Par exemple, les chutes entre bassins de la passe à poissons ont été portées à 20 cm. Le plan de grilles a été

prévu pour empêcher le passage des poissons dans les entrées d'eau ainsi que devant les entrées de l'ouvrage de débit d'attrait et de la sortie de la passe à poissons.

5. Mesure pour garantir d'éviter toute destruction directe de chiroptères en phase de défrichement

Au-delà du choix stratégique des périodes de restriction de travaux pour limiter les risques d'impacts directs ou de perturbations indirectes sur les chiroptères, le passage d'un binome de chiroptérologue cordiste sera prévu un peu en amont de la phase de défrichement. Au cours de ce passage, chacun des arbres concernés par l'emprise des défrichements devra être inspecté avec attention à la recherche d'éventuels microhabitats arboricoles et ces derniers seront inspectés à l'endoscope. En fonction des modalités de fréquentation (espèce concernée, nombre d'individus, statuts biologique, stade phénologique), plusieurs actions pourront alors être retenues ;

- Si les éventuelles cavités ne sont pas fréquentées, elles seront bouchées pour éviter toute colonisation avant défrichement,
- Si les éventuelles cavités sont fréquentées par des individus isolés ou petits groupes en période d'activité, il s'agira d'attendre la sortie de gîte en début de nuit pour boucher les accès,
- Si les éventuelles cavités présentent des enjeux plus forts (groupe d'individus, notamment groupe de femelles allaitantes, femelles avec jeunes ou en période d'hibernation, la coupe de l'arbre en question devra être repoussée. Cette perspective extrême est très peu probable sur ce secteur d'après les éléments de l'état initial. Il s'agit pour autant d'anticiper toute éventualité de ce type. Dans ce cas là, l'arbre en question devra être balisé et le chef de chantier informé. Le décalage de la coupe sera alors envisagé sur la base du conseil du chiroptérologue en charge du suivi de chantier.

Le coût d'un passage préventif d'un binome de chiroptérologues cordistes avec restitution d'un rapport d'intervention est estimé à environ 2000 €.

II- MESURES DE REDUCTION DES INCIDENCES

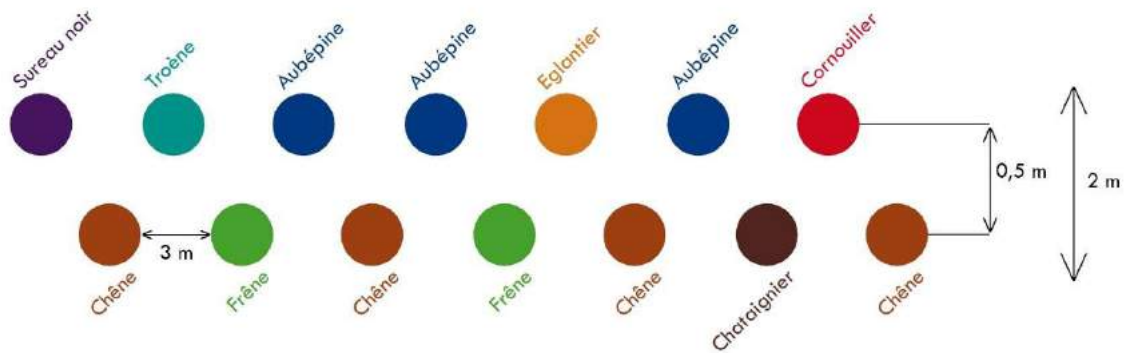
1. Maintien d'une continuité de la ripisylve

Nous avons vu que la principale incidence du projet sur les espèces de faune terrestres était dûe à la fragmentation des habitats par la rupture de la continuité de la ripisylve en rive gauche (emplacement de l'usine), et dans une moindre mesure par la perte d'une petite surface de boisements naturels. Par conséquent, il convient de réduire les incidences sur la libre circulation des espèces en garantissant une continuité écologique le long du Lot.

Ainsi nous recommandons la replantation d'une surface minimale d'environ 2 630 m² (voir Carte 23). Ces replantations permettront de **maintenir un lien entre les portions Est et Ouest de la ripisylve, mais également de favoriser le déplacement des espèces entre la ripisylve et les boisements présents plus au sud de la zone d'étude, ceci tout en fournissant de nouveaux habitats de vie pour les espèces de faune, en particulier l'avifaune, les chiroptères, reptiles et amphibiens**. Ce scénario de plantation est facilement réalisable d'un point de vue technique, et d'un point de vue foncier étant donné l'acquisition de la parcelle en question par la société Prodelec One. Ceci étant dit, dans l'optique de reconnecter la ripisylve avec le massif boisé au sud, il serait plus pertinent de réaliser des plantations continues d'un bout à l'autre, et pas uniquement sur la parcelle de Prodelec One. Raison pour laquelle nous établissons un second scénario de replantation, plus ambitieux et plus pertinent, mais qui nécessite l'accord des propriétaires des parcelles concernées pour la plantation. Une convention devra donc être réalisée avec le ou les propriétaire(s) concerné(s). Ce scénario devra être privilégié par rapport au premier, et uniquement décliné dans l'impossibilité d'un accord avec le(s) propriétaire(s).

Préconisation pour la replantation

- ✔ Les plantations seront réalisées en octobre ou novembre.
- ✔ Nous précisons toute l'importance qu'il y a à n'utiliser que des essences autochtones et de mêler des espèces arbustives et arborées. Les espèces exogènes sont à bannir totalement.
- ✔ Les essences seront espacées de 50 cm entre les espèces arbustives et de 5 m entre les essences arborées. Concernant les haies, on conseille de planter sur deux rangs avec un premier plan constitué d'essences arbustives et un second plan d'essences arborées. Cela permet d'obtenir une haie dense, bien garnie qui offre une bonne diversité de faciès pour la faune
- ✔ Pour la plantation, un paillage organique sera utilisé (écorces, copeaux, déchets verts).



Nous préconisons de planter la haie selon le modèle ci-dessus. Bien évidemment, sur ce schéma, les essences et leur positionnement sont donnés là à titre indicatif et ont seulement valeur d'exemple.

Essences à utiliser dans les plantations

Etant donné l'état actuel de déconnexion avec la nappe, il ne nous semble pas nécessaire de planter des espèces particulièrement hygrophiles. On peut considérer les espèces suivantes : Frêne (*Fraxinus excelsior*), Chêne (*Quercus robur*), Merisier (*Prunus avium*) Aubépine (*Crataegus monogyna*), Prunelliers (*Prunus spinosa*), Cornouillers (*Cornus sanguinea*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Viorne (*Viburnum lantana*), Fusain (*Evonymus europaeus*). Dans les niveaux les plus proches du lit mineur, plus sujets aux variations de nappe, pourront être plantés des Aulnes (*Alnus glutinosa*) et Saules blancs (*Salix alba*).

Suivi de la mesure

Il est nécessaire de réaliser un suivi des opérations de replantation pour s'assurer de leur efficacité. Ainsi, plusieurs passages de terrain seront nécessaires pour vérifier la pousse des plants, leur état sanitaire, et tout éventuel problème constaté. Ces suivis, réalisés par un ingénieur écologue, auront lieu à la même occasion que le suivi de la mare d'accompagnement et des abris pour la petite faune (que nous présenterons dans la partie « mesures d'accompagnement » page 272 et suivantes). Une note sera remise au Maître d'Ouvrage ainsi qu'aux services de l'état (note qui sera idéalement incluse avec les résultats des autres suivis potentiellement réalisés la même année). Pour chaque année de suivi, une demi-journée sera donc consacrée au suivi des aménagements terrestres, selon le planning suivant :

	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Années après travaux	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Suivis des aménagements terrestres (haies, mare, abris pour la faune)																				

Carte 23 : Localisation des surfaces replantées



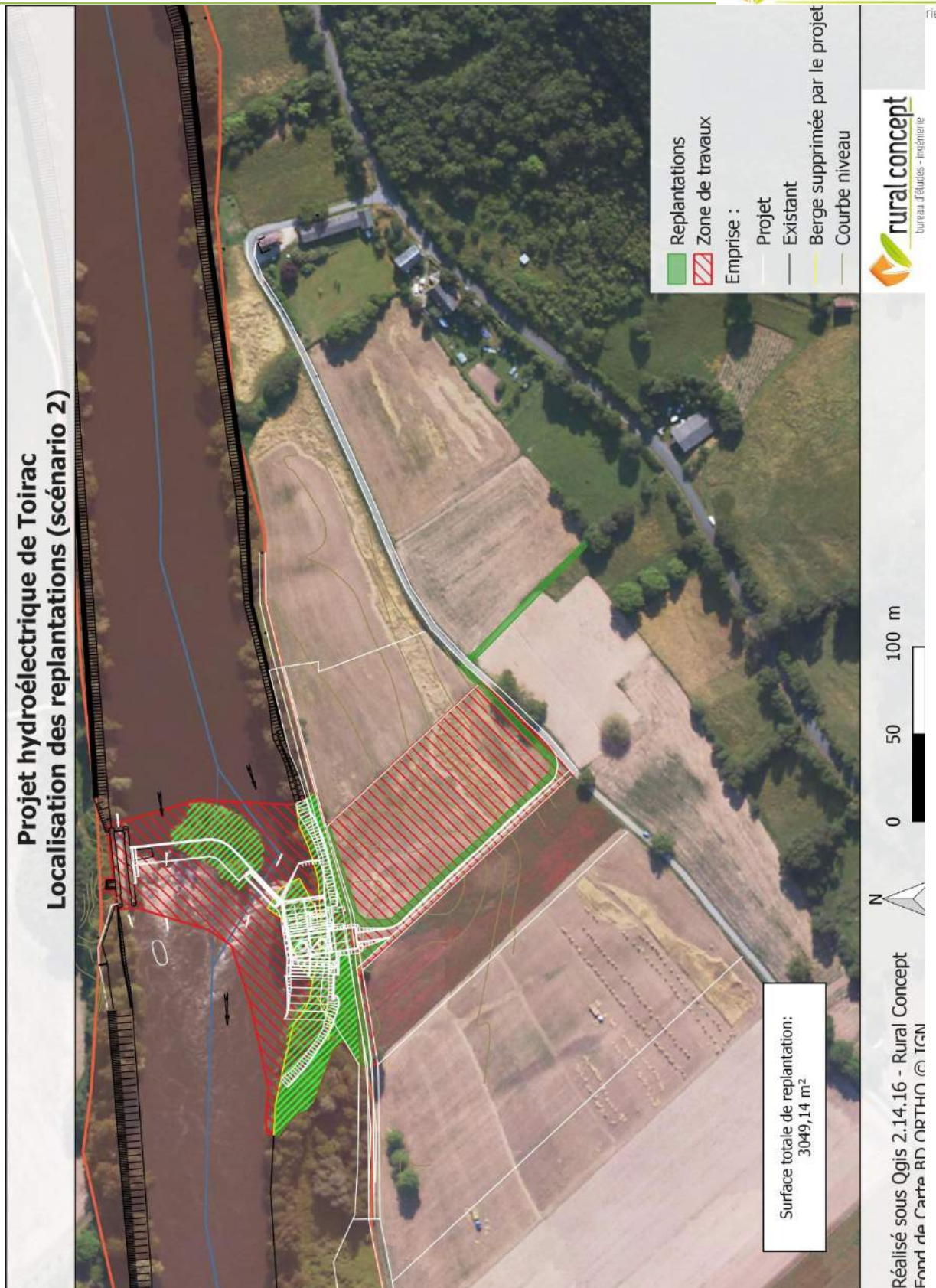


Figure 30 : Localisation des surfaces replantées (scénario 2)

2. Mesures de réduction des incidences en phase chantier

✧ **Balisage de l'emprise avec un expert environnemental en phase avant chantier**

Cette mesure vise à limiter l'emprise au strict nécessaire et interdire la circulation ou des dégradations dans les zones sensibles situées hors emprise-projet :

- ✧ Mise en place, avant démarrage des travaux de déboisement et/ou de terrassement de mises en défens pérennes.
- ✧ Marquage d'éléments ponctuels avec un symbole explicite.
- ✧ Information du personnel de chantier des zones les plus sensibles à préserver avec des cartes

Il est demandé au Maître d'œuvre lors de la consultation des entrepreneurs de clairement spécifier aux conducteurs d'engins l'impératif de respecter le balisage réalisé et de ne pas procéder à l'abattage d'arbres en dehors de l'emprise prévue par le projet. Le balisage correspondra à l'emprise des travaux qui a été définie dans l'évaluation des impacts (Figure 31 : Balisage de la zone de travaux à réaliser). **Il sera impérativement demandé aux entreprises de fournir un plan des installations prévues pour les travaux (base de vie, bassin de décantation, aires de dépôt et stockage, etc.) qui devra bien évidemment être conforme aux présentes prescriptions environnementales et servira de base pour le suivi environnemental des travaux.** Notons également que le bassin devra être implanté à un emplacement précis, pour pouvoir par la suite jouer le rôle d'une mare en tant que mesure d'accompagnement du projet (voir VII- Mesure d'accompagnement : création d'une mare et Figure 40 : Localisation de la mare d'accompagnement et des abris pour la petite faune).

Suivi du balisage :

- ✧ L'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier veillera au respect de cette contrainte sur le terrain. Il assistera les entreprises pour la mise en place du balisage et s'assurera sur le chantier du bon état du balisage tout au long des travaux. Il signalera toute dégradation aux entreprises, qui auront la charge des travaux.
- ✧ Ce travail sera réalisé en partenariat avec le responsable des travaux de sorte que les deux experts puissent s'accorder sur le terrain.

Projet hydroélectrique de Toirac Balisage de la zone de travaux

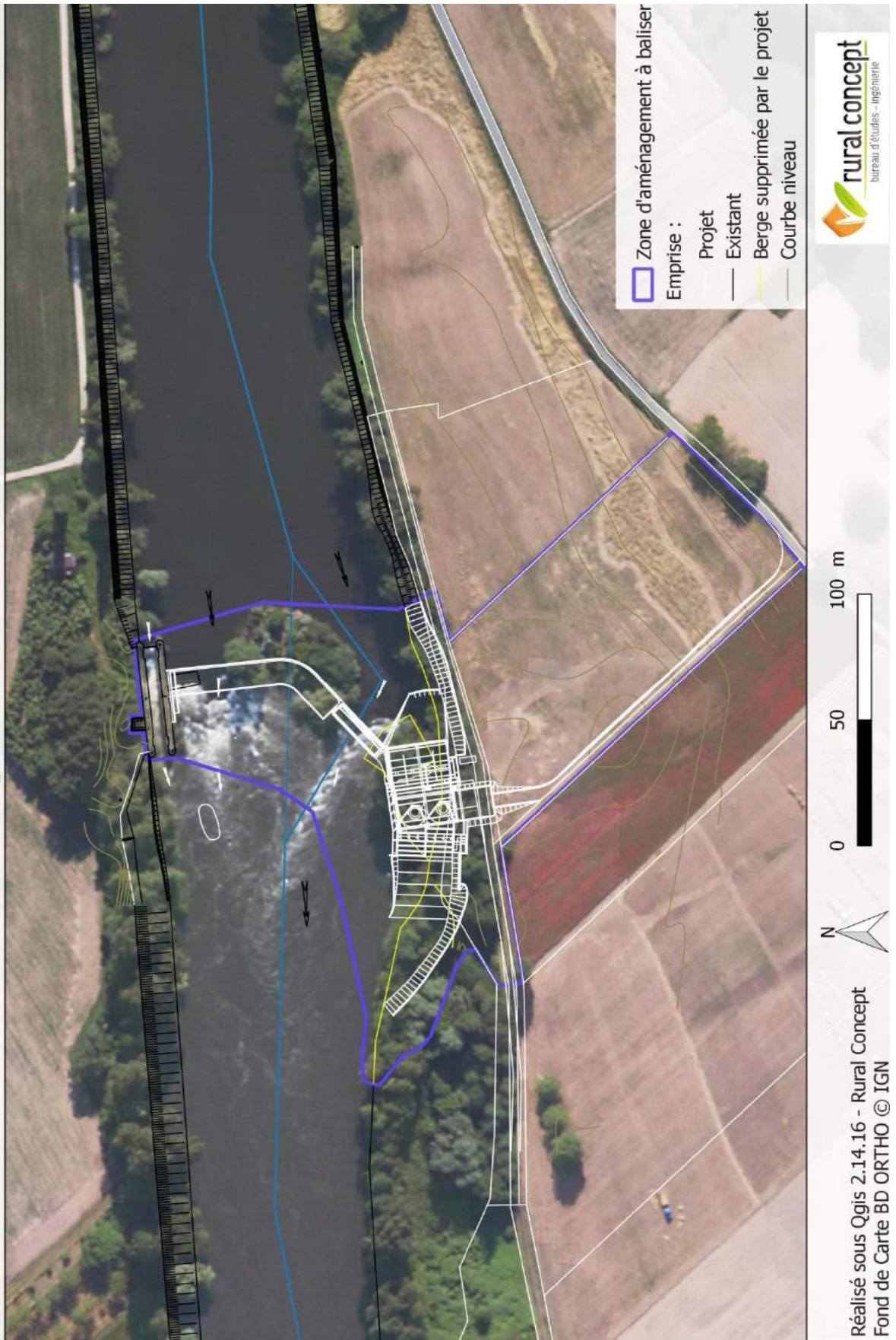


Figure 31 : Balisage de la zone de travaux à réaliser

✧ Dispositifs de prévention et traitement des pollutions accidentelles

Pour lutter contre les risques de pollutions accidentelles lors des travaux, en particulier au niveau du cours d'eau, un certain nombre de mesures devront être prises :

- ✧ Les zones de stockage de matériaux et la base vie du chantier devront être implantées sur des aires spécifiques, confinées, éloignées des milieux sensibles afin d'éviter les apports de poussières ou d'eaux de ruissellement susceptible d'avoir un impact fort sur les espaces périphériques. Elles seront disposées à proximité des voiries et des réseaux existants. Leur remplacement définitif sera validé par le coordinateur environnemental ;
- ✧ Les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent ;
- ✧ Le stockage des huiles et carburants se fera uniquement sur des emplacements réservés, loin de toute zone écologiquement sensible, en particulier de milieux aquatiques ;
- ✧ L'accès du chantier et des zones de stockages sera interdit au public ;
- ✧ Les eaux usées seront traitées avant relâche dans le milieu naturel (y compris sanitaires) ;
- ✧ Les produits du déboisement, défrichage, dessouchage (en dehors des plus gros arbres qui seront entreposés sans être débités ni brûlés) ne devront pas être brûlés sur place. Ils devront être exportés et brûlés dans un endroit où cela ne présente pas de risque.
- ✧ Les vidanges, ravitaillements et nettoyages des engins et du matériel se feront dans une zone spécialement définie et aménagée (zone imperméabilisée...). Cependant, il sera demandé dans le CCTP aux entrepreneurs de bien prendre en considération la difficulté de faire le plein des engins peu mobiles sur des zones goudronnées. Aussi, il appartiendra aux prestataires retenus d'anticiper au maximum et de faire le plein des engins à chaque fois que l'entreprise devra traverser une route ou une voie goudronnée. Le cas échéant, les prestataires devront être munis d'un tapis environnemental absorbant ou d'un kit anti-pollution qui sera disposé sous le réservoir au moment de son remplissage.
- ✧ Les inertes et autres substances ne seront pas rejetées dans le milieu naturel ;
- ✧ Une collecte des déchets, avec poubelles et conteneurs, sera mise en place sur l(a)es base(s) vie(s) du chantier.
- ✧ Les talus destinés à recevoir les haies seront recouverts d'un voile biodégradable pour éviter tout lessivage vers la rivière Lot en cas de pluie.
- ✧ Les haies seront plantées au plus tôt, dès la fin des travaux de modelage des talus.
- ✧ **Les sédiments déplacés devront être remis dans le cours d'eau, sous réserve que l'absence de métaux lourds soit confirmée**

Ces mesures devront figurer dans le Dossier de Consultation des Entreprises, ainsi que les pénalités en cas de non-respect des préconisations.

L'appel d'offre pour les travaux imposera aux entreprises candidates de présenter un Plan d'Assurance Environnement (PAE) détaillant les éléments suivants :

- ✔ les mesures de prévention : propreté du matériel, révision fréquente du matériel ;
- ✔ les mesures de prévention et d'intervention en cas d'accident : procédures adaptées aux enjeux et substances utilisées ;
- ✔ les procédures de mise en oeuvre des travaux selon le respect des milieux naturels environnants.

Le cahier des charges environnement devra être intégré au cahier des charges techniques de chaque entreprise prestataire. Chaque procédure du PAE fera l'objet en phase chantier d'une validation par le maître d'ouvrage, le maître d'oeuvre et le coordinateur environnement.

Le cahier des charges des entreprises prestataires inclura spécifiquement un chapitre relatif aux mesures d'urgence et au code de bonne conduite en cas d'incident amenant une pollution accidentelle des milieux environnants, et notamment des milieux aquatiques. En fonction de la nature de la pollution, les étapes de la procédure à la charge de l'entreprise prestataire sont variables. Ces éléments seront détaillés au sein du cahier des charges

✧ **Lutte contre les espèces exotiques envahissantes**

Les milieux remaniés lors de travaux sont propices au développement des plantes exotiques envahissantes susceptibles de porter atteinte à la biodiversité du site. La mise en place d'un protocole de lutte contre leur dissémination au cours du chantier est obligatoire, ceci d'autant plus que notre site d'étude présente un fort risque de dégradation due à la prolifération de ces espèces :

Nettoyage et gestion du matériel :

Le nettoyage des outils et des engins mécaniques sera réalisé à chaque entrée et sortie du site.

Conduite à tenir en cas d'apparition d'espèces envahissantes sur l'emprise des travaux :

L'enlèvement se fera manuellement ou avec des outils similaires pour dessoucher, en évitant les outils tranchants et enlever soigneusement les restes de rhizomes dans la terre et nettoyer la zone pour éviter le bouturage. Toute intervention d'enlèvement doit faire l'objet d'une préparation minutieuse, avec certaines dispositions à prendre au préalable et ne pas intervenir les jours de pluies ou de vent : l'objectif est d'empêcher la dispersion de fragments et de boutures. Les interventions se feront en concertation avec l'ingénieur écologue chargé du suivi des travaux pour assurer une efficacité des mesures.

Gestion des plants arrachés et destruction des déchets :

Les plants arrachés seront immédiatement mis en sac, sans dépôt, même temporairement sur le site. Les sacs seront ensuite transportés à la déchetterie pour brûlage. Une attention toute particulière sera apportée à la mise en sac, mais aussi à la qualité des sacs et à la gestion du transport. L'ensemble de ces opérations sera réalisé par l'expert écologue en charge de l'assistance environnementale.

Accélération de la cicatrisation

Nous pensons que la possibilité d'utiliser des mélanges de graines pour réaliser un semis cicatriciel est une solution pertinente pour éviter ou réduire l'arrivée d'espèces envahissantes opportunistes ainsi que de favoriser la « cicatrisation » du sol et le retour d'une végétation naturelle et diversifiée. Aussi, il pourra être réalisé un semis à base de graminées et de légumineuses sur toutes les zones de sol laissé à nu. Ce semis sera réalisé en plus de la replantation d'essences arbustives et arborées (voir page 220) et assurera un couvert végétal rapide le temps de la croissance de ces essences. Il importe d'apporter plusieurs variétés pour espérer retrouver rapidement une certaine diversité floristique. Ici, le Trèfle blanc, le Lotier corniculé, des Fétuques mais aussi, du Dactyle pourraient constituer le socle de départ du semis. Selon le Conservatoire Botanique il est inutile de multiplier le nombre de variétés. Une base de 4 à 5 plantes suffit, considérant qu'avec le temps, la bandeensemencée s'enrichira régulièrement, année après année de nouvelles espèces autochtones. Cela se fera d'autant plus facilement que les surfaces impactées sont faibles au regard des surfaces périphériques « naturelles » contenant des semenciers potentiels. Le Conservatoire nous a surtout recommandé que les graines utilisées ne soient pas des hybrides de variétés locales susceptibles de s'hybrider plus encore avec les plantes naturellement en place.

Suivi après travaux

En complément du suivi en phase travaux, et conformément aux remarques formulées par l'AFB (avis daté du 03/04/18), il conviendra d'effectuer un suivi après travaux pour être s'assurer de l'absence d'apparition et de prolifération de foyers. Pour ce faire, nous prévoyons d'effectuer un suivi annuel pendant les 5 premières années après travaux, le temps que les formations végétales se stabilisent. Ce suivi consistera en deux passages annuels de suivi d'élimination mécanique des plants.

	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Années après travaux	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Suivis « espèces exotiques envahissantes »																				

✧ **Suivi du chantier par un ingénieur écologue**

Dans le cadre de cette mission, le prestataire sera chargé de contrôler la bonne réalisation du chantier et des mesures d'atténuation par des visites de chantier, de réaliser des comptes-rendus suite à ces visites et de conseiller le maître d'ouvrage dans le cas de rencontre d'imprévus.

L'assistance environnementale devra respecter les étapes suivantes :

Phase de calage : les journées de calage ont pour but de préciser sur le terrain, avec le ou les responsables de chantier, la localisation des mesures d'atténuation, d'expliquer les raisons ainsi que les moyens à mettre en place pour les mener à bien. Il s'agit de retranscrire sur le terrain l'ensemble des préconisations. Elles doivent donc définir la localisation des zones sensibles sur lesquelles une attention particulière sera portée en présence d'un expert écologue.

Formation du personnel technique : Des journées d'information sur les prescriptions environnementales à l'attention du personnel technique intervenant sur le chantier seront organisées notamment avant le début des travaux. Le personnel devra être informé des consignes à respecter lors de la première réunion de chantier, réunion qui sera encadrée par un expert écologue. Les chefs de chantier devront surveiller le bon respect de ces préconisations avec l'aide de l'expert si nécessaire.

Phase chantier : lors de la phase travaux, la structure en charge de l'assistance environnementale réalisera des visites de contrôle pour s'assurer du bon respect des préconisations. Ces visites en présence d'un expert écologue indépendant seront faites lors des phases critiques du chantier, en particulier le défrichement.

L'assistance environnementale aura aussi le rôle de conseiller les responsables de chantier ainsi que le personnel technique et d'orienter l'évolution de la phase chantier. Un chef de projet écologue suivra la bonne mise en oeuvre des mesures de réduction (liées au chantier) engagées et adaptera les mesures aux contraintes apparaissant au cours du chantier pour assurer leur efficacité. Le maître d'ouvrage devra mettre en place un système de surveillance du respect du cahier des charges.

Mise en oeuvre des mesures : La mise en oeuvre des mesures sera réalisée avec l'aide d'un expert écologue qui conseillera le maître d'oeuvre d'un point de vue technique pour la plantation des haies ou la création de frayères à Vandoise.

Remise en état : La remise en état de la phase chantier correspond à la fin des opérations d'aménagement (visite de fin de chantier). Il apparaît nécessaire de réaliser quelques visites de terrain afin de s'assurer de la fonctionnalité des aménagements et de **l'enlèvement**

définitif des dépôts divers (matériaux de construction, gravats, matériel de chantier...), aménagements sanitaires, matériaux de construction. En somme, la remise en état du site doit permettre d'enlever tout élément lié à la phase travaux et faciliter la résilience des milieux endommagés.

En cas de pollution par un accident ou par un apport conséquent de matières en suspension, le maître d'ouvrage devra procéder à la restauration du milieu et/ou à une renaturation du site touché. Cette restauration se basera sur un programme d'action élaboré spécifiquement par le coordinateur environnement ou toute autre structure compétente en gestion et restauration des milieux naturels.

Les comptes-rendus de visite seront adressés à la DREAL/SBRN, à la DDT 12, et à l'AFB (ex-ONEMA).

3. Mesures de réduction des incidences directes ou induites liées au projet

✧ Mesures de réduction des incidences liées au défrichage

Dans le cadre du défrichage prévu par le projet, au niveau de la ripisylve, il est possible de réduire les incidences sur les espèces utilisant les arbres comme milieu de vie, en particulier les insectes saproxylophages qui réalisent une partie de leur cycle de vie dans les arbres (surtout les arbres les plus âgés, et présentant des cavités ou du bois mort). Par conséquent nous recommandons que les arbres au plus gros gabarit prévus pour être abbatu soient entreposés à proximité immédiate de l'usine, proche de l'emprise. Ces arbres devront être laissés tels quels et non pas débités. Ainsi les espèces présentes pourront terminer leur cycle de vie. Qui plus est, ces dépôts ainsi réalisés offriront un site d'hibernation voire de reproduction potentiel pour les espèces d'amphibiens, de reptiles voire des micro-mammifères. Ces arbres seront repérés lors de la phase avant-travaux par l'ingénieur écologue en charge du suivi environnemental, et marqués à l'aide d'une bombe de peinture.

En outre il devra également figurer dans le dossier de consultation des entreprises l'interdiction de couper des branches qui pourraient gêner le passage des engins avec le godet de la pelle mécanique. En effet, il est possible que des branches plus ou moins basses gênent le passage des engins. Ces dernières devront être coupées à la tronçonneuse et en aucun cas par une pression du godet de la pelle mécanique.

III- SYNTHÈSE DES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION

Tableau 36 : Synthèse des mesures d'évitement et de réduction

Mesures d'évitement (ME)	ME1 : Démarche itérative de modification du projet	Objectif : Préserver les espèces de faune, en particulier piscicoles, en adaptant les dimensionnements des ouvrages d'après les différents retours des études et échanges entre services	Démarche itérative menée au fur et à mesure de la définition du projet
	ME2 : Intervention en dehors des périodes sensibles pour la faune	Objectif : Éviter les risques de destruction de spécimens ou de dérangement de la reproduction ou d'hibernation	Interventions les plus lourdes de fin août à fin octobre
	ME3 : Intégration de passages à faune au projet	Objectif : Permettre la libre circulation des espèces de part et d'autre du barrage sans risque de dommages physiques	Aménagements couvrant l'ensemble des espèces piscicoles, dans toutes conditions hydrauliques : ouvrage de montaison, dévalaison, passe à anguilles. Réalisation d'un passage spécifique à la Loutre. Réunion de calage avec les services de l'état en amont des travaux
	ME4 : Isolation « à sec » des travaux dans le lit du Lot	Objectif : Empêcher toute pollution accidentelle et augmentation de la turbidité lors des travaux dans le Lot	Utilisation de batardeaux permettant le travail à sec et mise en place d'une pompe recueillant les infiltrations possibles et les restituant en dehors du Lot
	ME5 : prévention de toute destruction de chiroptères en phase de défrichage	Objectif : garantir l'absence totale de destruction directe d'individu lors de la coupe d'éventuels arbres à cavités	Passage d'un binôme de chiroptérologues cordiste en amont des travaux et gestion différenciée des cavités
Mesures de réduction	MR1 : Replantations	Objectif : Réduire la fragmentation des habitats et rétablir une trame verte le long du Lot	Replantations liant les ripisylves de part et d'autre de l'usine

(MR)	MR2 : Stockage des gros arbres	Objectif : Réduire les incidences sur les insectes (notamment saproxylophages), offrir des micro-habitats pour la faune	Stockage (après marquage par un ingénieur écologue) des arbres au niveau de l'emprise, sans autre intervention
Mesures de réduction, Prescriptions générales (PG)	PG1 : Suivi de chantier par un ingénieur écologue	Objectif : Assurer le respect des prescriptions environnementales, apporter un soutien au maître d'ouvrage et aux entreprises pour la bonne réalisation du projet	Balisage de la zone de travaux, information et formation aux entreprises, suivi régulier des travaux par des visites de terrain, assistance et recherche de solution en cas d'imprévu
	PG2 : Mise en place de dispositifs de prévention et de traitement des pollutions accidentelles et diffuses durant le chantier	Objectif : Limiter les risques d'atteinte à la faune et ses habitats par des pollutions liées au chantier	Définition de mesures à respecter par les entreprises. Intégration de ces mesures dans le PAE et dans le cahier des charges de chaque prestataire
	PG3 : Mise en place de dispositifs de prévention et de gestion des espèces exotiques envahissantes, pendant et après travaux	Objectif : Limiter les risques d'atteinte à la faune et ses habitats par l'installation et la prolifération d'espèces exotiques envahissantes	Définition de méthodes pour prévenir et gérer les foyers, assistance par un ingénieur écologue, suivi lors des travaux et les 5 années suivant les travaux

Partie 5: Analyse des incidences résiduelles

I- EVALUATION DES INCIDENCES RESIDUELLES

Tableau 37 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour la flore et les habitats naturels

Flore et habitats concernés				
Aucune espèce de flore patrimoniale, voir Tableau 18 pour la liste des habitats				
Etat de conservation initial	Incidences temporaires en phase chantier	Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise	Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil	Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'usine
	Etat de conservation dégradé. Les habitats de la zone d'étude sont très présents sur tout le linéaire de berges du Lot mais présentent des faciès dégradés par les modifications du fonctionnement hydraulique du Lot et la présence d'espèces exotiques envahissantes.			
Risque d'impact	Défrichage de 140 m ² de ripisylve pour assurer la circulation des engins en phase chantier. Risque de pollutions et de propagation d'espèces exotiques envahissantes.	Perte au droit de l'emprise de l'îlot central (1 600 m ²) et d'une portion de ripisylve (3 200 m ²)	Ennoiement d'une fine bande de ripisylve. Possible déplacement de certains herbiers aquatiques.	-
Evaluation des incidences avant l'application des mesures	Faibles	Faibles	Faibles	Nulles
Mesures d'évitement et de réduction	PG1 : Suivi de chantier par un ingénieur écologue PG2 : Mise en place de dispositifs de prévention et de traitement des pollutions accidentelles et diffuses durant le chantier PG3 : Mise en place de dispositifs de prévention et de gestion des espèces exotiques envahissantes MR1 : Replantations	MR1 : Replantations	-	-
Evaluation incidences résiduelles	Très Faibles	Très Faibles	Faibles	Nulles
Conclusion sur le maintien de l'état de conservation	Le projet ne modifie pas l'état de conservation des habitats présents sur la zone d'étude.			

Tableau 38 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les amphibiens

Espèces concernées				
Grenouille rousse (<i>Rana temporaria</i>), Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>), Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo spinosus</i>)				
Etat de conservation initial	Incidences temporaires en phase chantier	Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise	Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil	Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'usine
	Etat de conservation favorable. Bien que l'on note un déclin franchement perceptible depuis ces 15 à 20 dernières années sur les groupes les mieux documentés en termes d'effectifs à savoir la Grenouille rousse et le Crapaud commun.			
Risque d'impact	Risque de destruction d'individus par écrasement en phase chantier du fait de la circulation des engins, en particulier en phase de reproduction et d'hibernation	Perte d'habitats forestiers. Rupture de la continuité de la ripisylve (fragmentation des habitats)	-	-
Evaluation des incidences avant l'application des mesures	Modérées	Faibles	Nulles	Nulles
Mesures d'évitement et de réduction	ME2 : Intervention en dehors des périodes sensibles pour la faune	MR1 : Replantations MR2 : Stockage des gros arbres (création de micro-habitats favorables)	-	-
Evaluation incidences résiduelles	Très Faibles	Très Faibles	Nulles	Nulles
Conclusion sur le maintien de l'état de conservation	Etat de conservation favorable, Pas d'atteinte à l'état de conservation des espèces localement. Pas de nécessité de compensation.			

Tableau 39 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les reptiles

Espèce concernée				
Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)				
Etat de conservation initial	Incidences temporaires en phase chantier	Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise	Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil	Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'usine
Etat de conservation favorable. Espèce ubiquiste à forts effectifs.				
Risque d'impact	Risque de destruction d'individus par écrasement en phase chantier du fait de la circulation des engins, en particulier en phase de reproduction et d'hibernation	Perte d'habitats par le défrichement (surtout au niveau des lisières). Rupture de la continuité de la ripisylve (fragmentation des habitats). L'ouvrage offrira de nouvelles zones de thermorégulation favorables à l'espèce.	-	-
Evaluation des incidences avant l'application des mesures	Modérées	Très Faibles	Nulles	Nulles
Mesures d'évitement et de réduction	ME2 : Intervention en dehors des périodes sensibles pour la faune	MR1 : Replantations MR2 : Stockage des gros arbres (création de micro-habitats favorables)	-	-
Evaluation incidences résiduelles	Très Faibles	Nulles	Nulles	Nulles
Conclusion sur le maintien de l'état de conservation	Etat de conservation favorable, Pas d'atteinte à l'état de conservation de l'espèce localement. Pas de nécessité de compensation.			

Tableau 40 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour la Loutrre

Espèce concernée				
Loutrre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>)				
Etat de conservation initial	Incidences temporaires en phase chantier	Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise	Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil	Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'usine
Etat de conservation favorable. Dynamique positive, espèce omniprésente sur le Lot				
Risque d'impact	Possible risque de destruction de portées sur l'îlot central en phase chantier, dérangement de l'espèce	Destruction de l'îlot avec présence potentielle de catiche. Rupture de la continuité de la ripisylve (fragmentation des habitats)	Possible réduction des opportunités de chasse	Risque de mortalité d'individus par franchissement de l'ouvrage
Evaluation des incidences avant l'application des mesures	Faibles	Modérées	Faibles	Faibles
Mesures d'évitement et de réduction	ME2 : Intervention en dehors des périodes sensibles pour la faune	ME1 : Démarche itérative de modification du projet ME3 : Intégration de passages à faune au projet MR1 : Replantations	-	ME3 : Intégration de passages à faune au projet
Evaluation incidences résiduelles	Très faibles	Modérées	Faibles	Nulles
Conclusion sur le maintien de l'état de conservation	Etat de conservation favorable, Pas d'atteinte à l'état de conservation de l'espèce localement.			

Tableau 41 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les mammifères terrestres

Espèces concernées				
Mammifères terrestres (hors Loutre, voir Tableau 23)				
Etat de conservation initial	Incidences temporaires en phase chantier	Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise	Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil	Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'usine
	Etat de conservation favorable. Espèces communes, aux effectifs stables si ce n'est en hausse.			
Risque d'impact	Risque de destruction d'individus en phase chantier, dérangement des espèces.	Rupture de la continuité de la ripisylve (fragmentation des habitats)	-	-
Evaluation des incidences avant l'application des mesures	Faibles	Faibles	Nulles	Nulles
Mesures d'évitement et de réduction	ME2 : Intervention en dehors des périodes sensibles pour la faune	ME1 : Démarche itérative de modification du projet MR1 : Replantations	-	-
Evaluation incidences résiduelles	Très faibles	Très Faibles	Nulles	Nulles
Conclusion sur le maintien de l'état de conservation	Etat de conservation favorable, Pas d'atteinte à l'état de conservation des espèces localement.			

Tableau 42 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les chiroptères

Espèces concernées				
Chiroptères				
Etat de conservation initial	Incidences temporaires en phase chantier	Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise	Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil	Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'usine
Etat de conservation favorable. Activité dominée par les populations anthropophiles de l'entourage de l'aire d'étude éloignée. Fonctionnalité principale de zone de chasse plurispécifique. Peu d'enjeux liés aux éventuels gîtes arboricoles.				
Risque d'impact	Destruction d'arbres à cavités et des individus occupants. Perturbations indirectes à proximité	Réduction du réseau potentiel de gîtes si arbres à cavités détruits	Réduction du réseau potentiel de gîtes arboricoles par disparition de certains arbres	Perturbations indirectes au niveau d'éventuels gîtes environnants ou zones de chasse
Evaluation des incidences avant l'application des mesures	Faibles	Très faibles	Très faibles	Nulles
Mesures d'évitement et de réduction	ME5 : mesures préventives en amont de la phase de défrichement	-	-	-
Evaluation incidences résiduelles	Nulles	Très faibles	Très faibles	Nulles
Conclusion sur le maintien de l'état de conservation	Etat de conservation toujours favorable, Pas d'atteinte directe aux individus, le site sera toujours fonctionnel et permettra le bon accomplissement des cycles de vie des espèces			

Tableau 43 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les oiseaux

Espèces concernées				
Oiseaux (Voir Tableau 26)				
Etat de conservation initial	Incidences temporaires en phase chantier	Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise	Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil	Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'usine
	Etat de conservation favorable. Espèces communes bien représentées localement et à l'échelle du département, pas d'espèces patrimoniales.			
Risque d'impact	Risque de destruction ou abandon de nichées au niveau de la ripisylve voire des berges	Destruction de l'îlot et d'une portion de ripisylve (légère perte d'habitats)	-	-
Evaluation des incidences avant l'application des mesures	Modérées	Faibles	Nulles	Nulles
Mesures d'évitement et de réduction	ME2 : Intervention en dehors des périodes sensibles pour la faune	MR1 : Replantations	-	-
Evaluation incidences résiduelles	Très Faibles	Très Faibles	Nulles	Nulles
Conclusion sur le maintien de l'état de conservation	Etat de conservation toujours favorable, Pas d'atteinte directe aux individus, le site sera toujours fonctionnel et permettra le bon accomplissement des cycles de vie des espèces			

Tableau 44 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les odonates

Espèces concernées				
Gomphe de Graslin (<i>Gomphys graslini</i>), Cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)				
Etat de conservation initial	Incidences temporaires en phase chantier	Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise	Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil	Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'usine
	Etat de conservation certainement moyen sur le secteur d'étude du fait notamment des fortes variations des niveaux d'eau. Le Lot accueille aussi ces 2 espèces en amont et en aval du projet, les populations semblent encore abondantes sur le cours d'eau.			
Risque d'impact	Risque d'ennoiement des émergences si l'effet de seuil agit au mauvais moment. Destruction de larves possible dans l'emprise aquatique du projet.	Destruction d'une portion de ripisylve.	Modification des faciès hydrologiques, température de l'eau.	-
Evaluation des incidences avant l'application des mesures	Faibles	Faibles	Faibles	Nulles
Mesures d'évitement et de réduction	ME2 : Intervention en dehors des périodes sensibles pour la faune	MR1 : Replantations	ME1 : Démarche itérative de modification du projet (régulation du niveau d'eau)	-
Evaluation incidences résiduelles	Très faibles	Très faibles	Très faibles	Nulles
Conclusion sur le maintien de l'état de conservation	Etat de conservation non modifié, le site sera fonctionnel et permettra le bon accomplissement des cycles de vie des espèces. La régulation du niveau d'eau pourrait l'améliorer légèrement.			

Tableau 45 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les insectes (hors odonates)

Espèces concernées				
Insectes (voir Tableau 29)				
Etat de conservation initial	Incidences temporaires en phase chantier	Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise	Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil	Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'usine
	Etat de conservation favorable. Espèces communes bien représentées localement et à l'échelle du département, pas d'espèces patrimoniales.			
Risque d'impact	Risque de destruction d'individus (surtout d'insectes saproxylophages) lors du défrichage. Léger risque de dépôts de poussières aux alentours	Perte d'habitats forestiers (insectes saproxylophages)	-	-
Evaluation des incidences avant l'application des mesures	Faibles	Faibles	Faibles	Nulles
Mesures d'évitement et de réduction	ME2 : Intervention en dehors des périodes sensibles pour la faune	MR1 : Replantation de haies MR2 : Stockage des gros arbres (création de micro-habitats favorables et achèvement du cycle de vie des espèces présentes)	-	-
Evaluation incidences résiduelles	Très faibles	Très faibles	Très faibles	Nulles
Conclusion sur le maintien de l'état de conservation	Etat de conservation toujours favorable, le site sera toujours fonctionnel et permettra le bon accomplissement des cycles de vie des espèces présentes			

Tableau 46 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les poissons de milieux lotiques

Espèces concernées				
Espèces des milieux lotiques (voir Tableau 32), en particulier la Vandoise rostrée (<i>Leuciscus burdigalensis</i>)				
Etat de conservation initial	Incidences temporaires en phase chantier	Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise	Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil	Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'usine
	Vandoise bien représentée en Aveyron mais faibles densités localement. Espèces localement menacées par la pollution, la diminution des « zones à barbeaux » et les fortes variations de débit dues aux concessions hydroélectriques en amont			
Risque d'impact	Risques de perturbation de la reproduction. Risques de pollution de l'eau, augmentation de la turbidité voire dérangement des espèces	Fragmentation des habitats aquatiques, atteinte à la circulation des individus (surtout holobiotiques)	Hausse du niveau d'eau et baisse des vitesses : création de zones lenticules au détriment des zones lotiques (zones de frai)	Risques de mortalité au niveau de l'ouvrage
Evaluation des incidences avant l'application des mesures	Modérées	Fortes	Modérées	Modérées
Mesures d'évitement et de réduction	ME2 : Intervention en dehors des périodes sensibles pour la faune ME3 : Isolation « à sec » des travaux dans le lit du Lot	ME1 : Démarche itérative de modification du projet ME3 : Intégration de passages à faune au projet	ME1 : Démarche itérative de modification du projet	ME1 : Démarche itérative de modification du projet ME3 : Intégration de passages à faune au projet
Evaluation incidences résiduelles	Très faibles	Faibles	Modérées	Faibles
Conclusion sur le maintien de l'état de conservation	Destruction de frayères existantes résultant en une possible dégradation de l'état de conservation, malgré la formation de nouvelles zones favorables au frai (anciennement exondées). Difficulté d'évaluer la surface de nouvelles frayères formées après projet, d'où la nécessité d'assurer la présence de zones favorables en période de reproduction, par compensation.			

Tableau 47 : Synthèse de l'évaluation des incidences pour les poissons de milieux lentiques

Espèces concernées				
Espèces de milieux lentiques (voir Tableau 32)				
Etat de conservation initial	Incidences temporaires en phase chantier	Incidences permanentes directes liées à l'effet d'emprise	Incidences permanentes liées à la réhabilitation du seuil	Incidences permanentes liées au fonctionnement de l'usine
	Etat de conservation favorable. Espèces communes.			
Risque d'impact	Risques de perturbation de la reproduction. Risques de pollution de l'eau, augmentation de la turbidité voire dérangement des espèces	Fragmentation des habitats aquatiques, atteinte à la circulation des individus (surtout holobiotiques)	Hausse du niveau d'eau et baisse des vitesses : création de zones lentiques	Risques de mortalité au niveau de l'ouvrage
Evaluation des incidences avant l'application des mesures	Modérées	Fortes	Positives	Modérées
Mesures d'évitement et de réduction	ME2 : Intervention en dehors des périodes sensibles pour la faune ME3 : Isolation « à sec » des travaux dans le lit du Lot	ME1 : Démarche itérative de modification du projet ME3 : Intégration de passages à faune au projet	-	ME1 : Démarche itérative de modification du projet ME3 : Intégration de passages à faune au projet
Evaluation incidences résiduelles	Très faibles	Faibles	Positives	Faibles
Conclusion sur le maintien de l'état de conservation	Bon état de conservation favorable renforcé par la création de zones lentiques			

II- ESPECES PROTEGEES FAISANT L'OBJET D'UNE DEMANDE DE DEROGATION

Au terme de notre analyse, nous estimons que 54 espèces doivent être prises en compte dans la demande de dérogation pour la destruction d'espèces protégées (voir tableau page suivante). Ceci étant dit, seulement deux espèces présentent des incidences résiduelles significatives après adoption des mesures d'évitement et réduction (La Loutre et la Vandoise), la majorité des autres espèces étant concernées uniquement par un risque de perturbation, ou bien une destruction d'habitat mineure (oiseaux, chiroptères).

Pour la **Loutre d'Europe** (*Lutra lutra*), il subsiste un risque d'incidence sur des individus et sur un site potentiel de reproduction (de par la présence potentielle de catiche au niveau de l'îlot qui sera détruit).

La destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps par l'**arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection**. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

D'autre part la **Vandoise rostrée** (*Leuciscus burdigalensis*), pour laquelle des zones de frayère potentielles vont être amenées à disparaître suite aux modifications hydrologiques entraînées par le projet.

La destruction ou l'enlèvement de ses œufs et la destruction, l'altération ou la dégradation de ses milieux particuliers, et notamment de ses lieux de reproduction, sont interdits en tout temps et sur tout le territoire national par l'**arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national**.

Tableau 48 : Espèces concernées par la demande de dérogation

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Objet de la dérogation			
Amphibiens		Destruction d'habitats d'espèces	Destruction éventuelle d'individus	Perturbation éventuelle d'individus	Déplacement éventuel d'individus
Bufo bufo spinosus	Crapaud épineux		x	x	x
Rana temporaria	Grenouille rousse		x	x	x
Pelophylax kl. Esculentus	Grenouille commune		x	x	x
Salamandra salamandra	Salamandre tachetée		x	x	x
Lissotriton helveticus	Triton palmé		x	x	x
Reptiles		Destruction d'habitats d'espèces	Destruction éventuelle d'individus	Perturbation éventuelle d'individus	Déplacement éventuel d'individus
Podarcis muralis	Lézard des murailles		x	x	x
Poissons		Destruction d'habitats d'espèces	Destruction éventuelle d'individus	Perturbation éventuelle d'individus	Déplacement éventuel d'individus
Leuciscus burdigalensis	Vandoise rostrée	x	x	x	
Salmo trutta fario	Truite de rivière		x	x	
Mammifères		Destruction d'habitats d'espèces	Destruction éventuelle d'individus	Perturbation éventuelle d'individus	Déplacement éventuel d'individus
Lutra lutra	Loutre d'Europe	x		x	

Rhinolophus ferrumequinum	Grand rhinolophe			x	
Miniopterus schreibersii	Minioptère de Schreibers			x	
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	x		x	
Myotis nattereri	Murin de Natterer	x		x	
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	x		x	
Rhinolophus hyposideros	Petit rhinolophe			x	
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	x		x	
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl			x	
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	x		x	
Pipistrellus pygmaeus	Pipistrelle pygmée	x		x	
Hypsugo savii	Vespère de Savi			x	
Plecotus austriacus	Oreillard gris			x	
Plecotus auritus	Oreillard roux			x	
Oiseaux		Destruction d'habitats d'espèces	Destruction éventuelle d'individus	Perturbation éventuelle d'individus	Déplacement éventuel d'individus
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux			x	
Motacilla alba	Bergeronnette			x	

	grise				
Emberiza cirius	Bruant zizi			x	
Buteo buteo	Buse variable	x		x	
Actitis hypoleucos	Chevalier guignette			x	
Strix aluco	Chouette hulotte	x		x	
Cinclus cinclus	Cincla plongeur			x	
Cuculus canorus	Coucou gris	x		x	
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	x		x	
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	x		x	
Ardea cinerea	Héron cendré			x	
Upupa epops	Huppe fasciée	x		x	
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte			x	
Oriolus oriolus	Loriot d'Europe	x		x	
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	x		x	
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	x		x	
Parus major	Mésange charbonnière	x		x	
Poecile palustris	Mésange nonnette	x		x	
Milvus milvus	Milan royal	x		x	
Picus viridis	Pic vert	x		x	

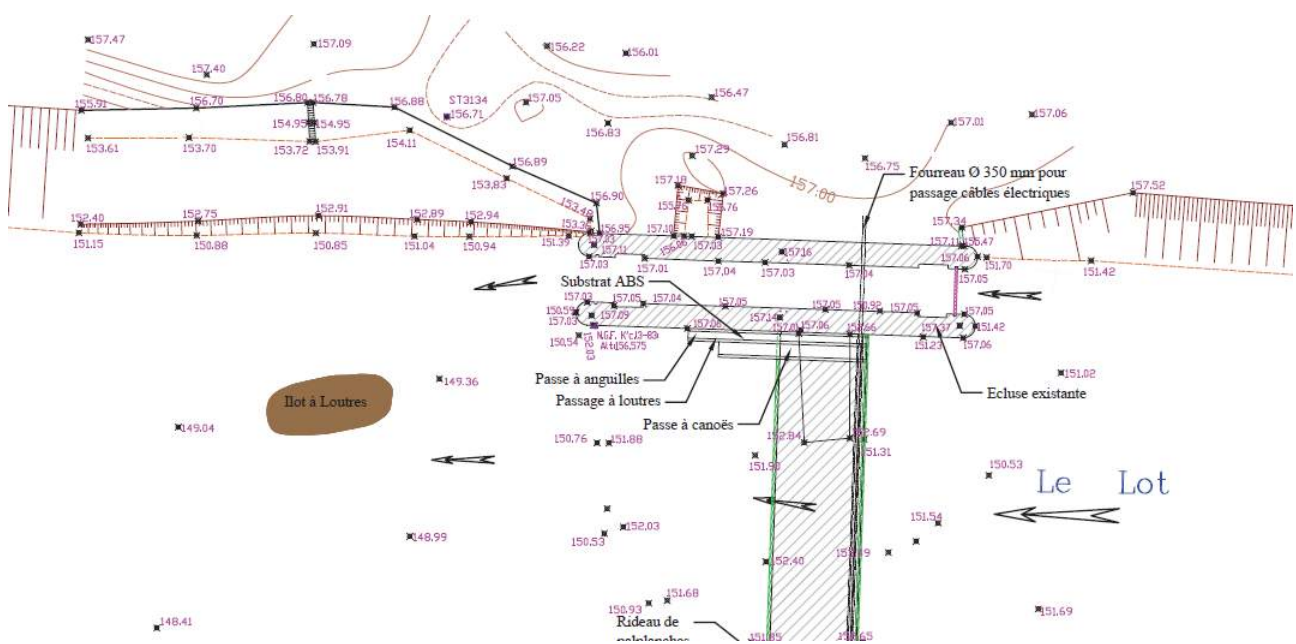
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	x		x	
Phylloscopus bonelli	Pouillot de Bonelli			x	
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	x		x	
Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau	x		x	
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	x		x	
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	x		x	
Serinus serinus	Serin cini	x		x	
Sitta europaea	Sittelle torchepot	x		x	
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	x		x	
Carduelis chloris	Verdier d'Europe	x		x	
Insectes		Destruction d'habitats d'espèces	Destruction éventuelle d'individus	Perturbation éventuelle d'individus	Déplacement éventuel d'individus
Macromia splendens	Cordulie splendide		x	x	
Gomphus graslinii	Gomphe de Graslin		x	x	
Oxygastra curtisii	Cordulie à corps fin		x	x	

Partie 6: Mesures pour compenser et accompagner le projet

I- MESURE DE COMPENSATION CONCERNANT LA LOUTRE : CREATION D'UN « ILOT A LOUTRE »

Bien que d'après nos analyses le site ne fasse pas l'objet d'une utilisation très forte par cette espèce, la présence de catiche au niveau de l'îlot (lieu privilégié pour l'élevage des jeunes) voué à disparaître reste possible. Nous proposons donc, pour pallier à cette perte potentielle, en complément de la passe à Loutres, la création d'un îlot spécifique à cette dernière. Ce dernier servira de zone de nourrissage et de repos pour l'espèce.

Cet îlot sera réalisé à l'aval immédiat du barrage, côté rive droite, et bénéficiera du courant de sortie de l'écluse et du seuil déversant (voir image ci-dessous).



Sa surface sera d'environ 100 m² et il sera constitué de matériaux issus des batardeaux utilisés lors des travaux, d'une granulométrie par ailleurs compatible avec le frai de la Vandoise (d'ordre centimétrique à décimétrique). Ainsi les berges douces, à faible hauteur d'eau et profitant du courant en sortie de barrage, pourront également être favorable aux peuplements piscicoles, en particulier la Vandoise.

II- MESURE DE COMPENSATION CONCERNANT LA VANDOISE ROSTREE : CREATION DE FRAYERES

Pour compenser la perte de surfaces favorables au frai de la Vandoise rostrée (ainsi que d'autres espèces de milieux lotiques) nous proposons la recréation de surfaces favorables à sa reproduction.

La zone de frayère compensatoire sera située sur l'aval immédiat du barrage pour bénéficier au mieux d'une eau courante vive, fraîche et aérée. Plus précisément, elle sera adossée à proximité du bajoyer gauche de l'écluse, afin de bénéficier à la fois des débits de surverse, ainsi que des débits de la passe à canoë et de la passe à anguille (voir Figure 32 : Localisation de la dalle à galets (mesure compensatoire de recréation de frayères à Vandoise)). La surface totale créée sera de 1000 m².

Cette zone répondra aux critères de reproduction, à savoir :

✔ Granulométrie :	10 à 200 mm
✔ Vitesse de courant :	20 à 50 cm/s
✔ Profondeur de fraie :	20 à 40 cm

Pour ce faire, les débits à considérer sont les suivants :

✔ Débit de surverse :	2,7 m ³ /s
✔ Débit de la passe à canoë :	0,75 m ³ /s
✔ Débit de la passe à anguille :	0,05 m ³ /s
✔ Total:	3,5 m ³ /s

Cette zone potentielle de fraie doit être protégée des zones de turbulences provoquée d'une part par le turbinage de la mini centrale hydroélectrique, d'autre part par de clapet évacuateur de crue, par la mise en place d'un épi bétonné servant de déflecteur.

A noter que le clapet évacuateur de crue de 23 m de longueur de par sa fonction assure la tranquillité de cette zone par régulation des débits, cet équipement étant calculé dans sa fonction de régulation jusqu'à un débit de crue présentant un débit de 272 m³/s.

Cette caractéristique de protection des crues dans cette zone à créer est donc particulièrement intéressante pour assurer la pérennité de la fraie en période de reproduction, car **les surfaces présenteront en permanence des caractéristiques favorables et ne seront pas sujettes, comme c'est le cas des zones de frai actuelles, à des lessivages (consécutifs aux largages soudains en amont), à des exondations ou des**

ennoissements (de plus de 50 cm) de manière répétée à l'échelle quotidienne, mensuelle et saisonnière.

Pour positionner et dimensionner l'aménagement compensatoire, nous prendrons les valeurs médianes des exigences écologiques, à savoir :

-  Vitesse de courant : 35 cm/s
-  Profondeur de fraie : 30 cm

Soit la tranche d'eau = $S = Q/V$ soit $3,5 / 0,3 = 11,67 \text{ m}^2$

Ainsi la zone créée présentera des conditions de vitesse de courant et de profondeur d'eau favorables à la reproduction, et ce de manière durable tout au long de la saison de reproduction.

Ceci étant dit, nous savons que la vitesse considérée à l'échelle de $1\,000\text{m}^2$ ne reflète pas la variabilité des conditions hydrauliques et hydrologiques aux différents points de la surface de frayère : il s'agit d'une mesure **moyenne**. En effet les conditions locales à une échelle plus réduite vont notamment dépendre du substrat présent (granulométrie, rugosité, etc.). Nous partons du principe que le succès de l'opération dépend également de la diversité de faciès offerte par cette zone de frayère. Plus particulièrement, les conditions de fraie sont connues mais, après l'éclosion, les alevins ont aussi besoin de zones de déplacement et de chasse favorables.

Dès lors, il paraît important de garantir l'apport de micro-habitats variés (tout en restant dans une gamme de courants favorables, bien évidemment) qui vont pouvoir satisfaire à la fois la ponte et la vie des individus. Pour ce faire, il conviendrait donc d'éviter de couler des galets dans le béton, action qui risquerait de créer un habitat trop artificiel et homogène pour la Vandoise, tout en risquant également d'accélérer l'écoulement et créer un phénomène d'érosion en pied de barrage. Au contraire, cette zone de frayère devra présenter une variabilité granulométrique (d'ordre centimétrique à décimétrique) répartie sur les 1000m^2 sans fixation à l'ouvrage. Pour assurer le maintien de cette zone en cas de forts débits (et limiter l'érosion) il est possible d'implanter de plus gros blocs en amont afin de dissiper l'énergie du courant. En effet, les matériaux extraits lors des travaux pourront être réutilisés : les pierres roulées extraites seraient alors utilisées pour dissiper l'énergie en aval du seuil fixe et permettre la protection et le maintien des matériaux fins. Des recharges granulométriques d'« ajustement » pourront être réalisées par la suite pour ajuster la zone de frayère (notamment en fonction des résultats issus du suivi de cette mesure compensatoire, voir partie IV-Suivi des mesures compensatoires). Quoi qu'il en soit, il incombera au maître

d'ouvrage d'assurer impérativement la fonctionnalité de cette zone de frayère tout au long de la période de reproduction.

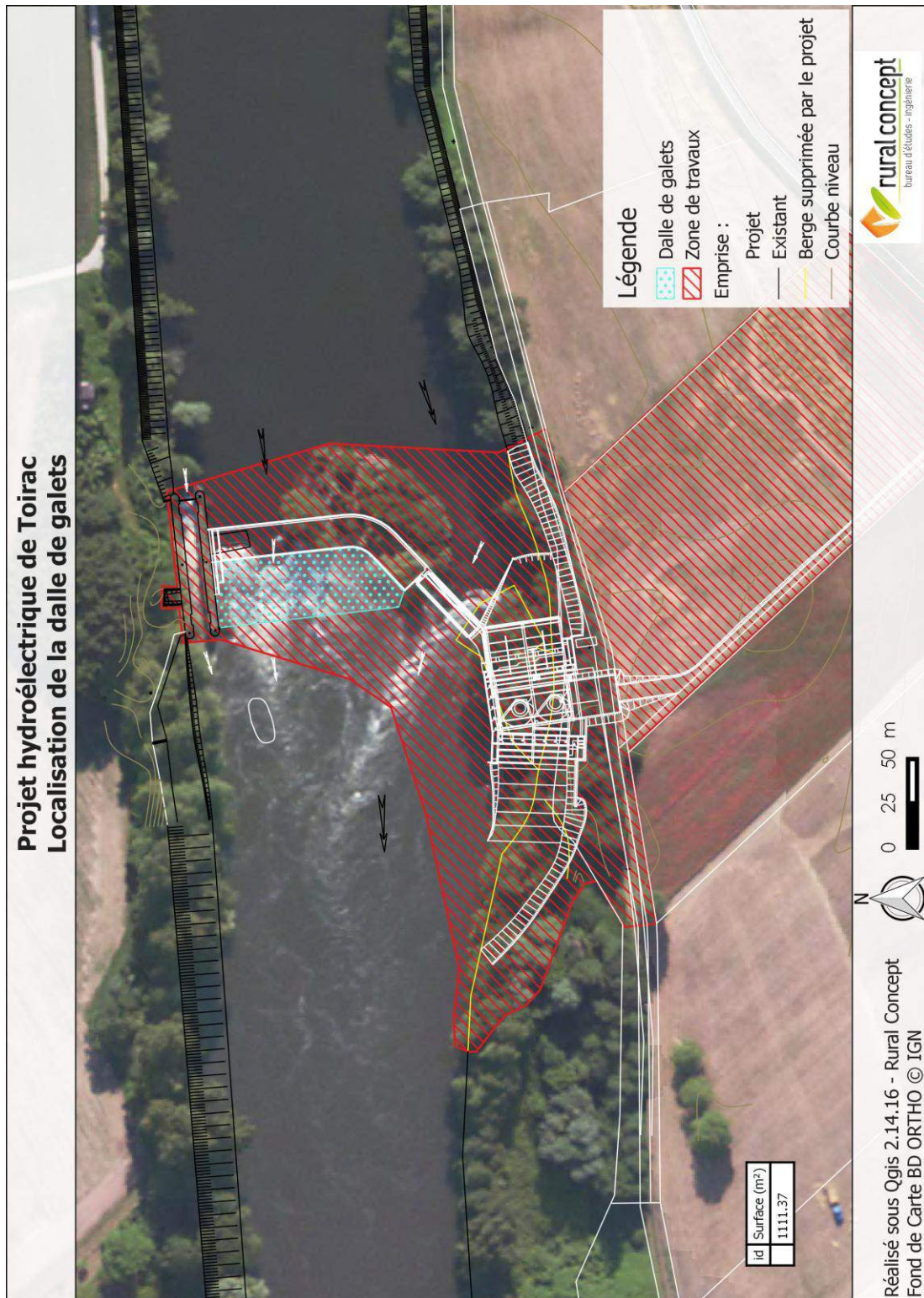


Figure 32 : Localisation de la dalle à galets (mesure compensatoire de récréation de frayères à Vandoise)

III- MESURE COMPENSATOIRE CONCERNANT LA VANDOISE ROSTREE : RESTAURATION D'UNE ANNEXE HYDRAULIQUE

1. Historique de la démarche

✧ La recréation de zones de frayères au niveau de seuils existants

Bien que nous ayons défini des mesures compensatoires de nature à permettre la présence d'une zone de reproduction pérenne (dans l'espace, le temps, mais aussi d'un point de vue conditions hydrauliques) pour la Vandoise, il n'en reste pas moins qu'un tel projet peut avoir une incidence résiduelle significative sur ces populations, notamment au vu de l'effet cumulé des différents ouvrages existants sur le Lot. A la demande de la DREAL, et pour garantir le maintien de l'état de conservation de l'espèce localement (voire l'améliorer), nous avons effectué des recherches actives pour la mise en place d'une seconde mesure compensatoire, complémentaire de la première, qui permettrait d'améliorer les conditions d'accueil pour la Vandoise dans le secteur et le bon accomplissement de ses cycles biologiques.

Nous avons, au cours de nos recherches, été en contact permanent avec les différents acteurs du milieu aquatique et halieutique du secteur : fédérations de pêche de l'Aveyron et du Lot, AFB, syndicats de rivière, associations d'étude du milieu aquatique, etc.

Dans un premier temps, plusieurs secteurs ont été pressentis comme pouvant faire l'objet de compensation, par la recréation de frayères. Plus particulièrement, nous avons identifié deux seuils n'étant actuellement plus en activité, plus ou moins abandonnés : l'un situé légèrement en aval du site, entre Saujac et Montbrun (« seuil de la Treille »), l'autre à l'aval immédiat de Decazeville, au sein du méandre de Vic (entre Vic et Livinhac le Bas). Était alors envisagée la possibilité d'aménager des zones favorables au frai de la Vandoise, plus ou moins sur le même modèle que la dalle de galets présentée précédemment. Par exemple, la création de brèches (ou l'utilisation de brèches actuelles) dans les seuils pour générer des zones de courant, associée à une recharge granulométrique ou même l'aménagement d'un secteur artificiellement réhaussé, le tout pour obtenir des secteurs aux conditions hydrauliques et granulométriques favorables. Bien évidemment, ces réflexions ne se substituent pas à une étude de faisabilité détaillée qui serait en l'occurrence nécessaire pour assurer l'intérêt de ces mesures. Dans tous les cas, une étude de modélisation hydraulique, des relevés de courants, profondeurs d'eau, granulométrie, voire des relevés bathymétriques seraient à réaliser. Et si cette recréation de frayères supplémentaires s'avère faisable et pertinente, il conviendrait également d'évaluer toute incidence de telle action sur le milieu biologique local.

Dans le même contexte, une intervention au niveau du seuil de Camboulan a été envisagée. En effet, il existe, du côté aval du seuil, côté gauche de la chaussée située en rive droite, une zone plus ou moins réhaussée, qui est notée sur les plans comme une « zone à blocs » (Figure 34 : plan topographique du seuil de Camboulan et zone potentielle de frayère à recréer). Ce secteur réhaussé est actuellement occupé par une bande de végétation rivulaire dominée par des Saules (voir photo ci-dessous). Il est éventuellement possible d'utiliser ce secteur pour recréer des zones de frayère. Cela nécessiterait cependant l'ajustement et le remaniement des blocs existants (la zone de blocs est actuellement trop haute, exondée la majeure partie du temps), et éventuellement une destruction partielle de la chaussée en rive droite (à minima le creusement d'une brèche) pour générer des courants vers cette zone de blocs (la chaussée en rive droite joue actuellement un rôle de déflecteur qui entraîne le courant vers le canal rive droite). Encore une fois, il ne s'agit à ce stade que d'hypothèses dont la faisabilité nécessite d'être évaluée avec plus de précision par des études complémentaires (notamment éviter tout risque de détourner trop de débit et de mettre à sec le canal en rive droite). Ceci étant dit, la mise en place de frayères supplémentaires à cet endroit pourrait être mutualisée avec l'opération d'arasement partiel du seuil : les coûts en seraient réduits, et, de par la proximité avec le seuil de Toirac, la mesure aurait un effet direct sur les populations du secteur. Enfin, cette zone profiterait également de la régulation opérée par le clapet de Caillac plus en aval, donc des niveaux d'eau stables et protégés, plus favorables aux populations piscicoles.



Figure 33 : Chenal en rive droite de Camboulan et zone de blocs colonisée par les Saules

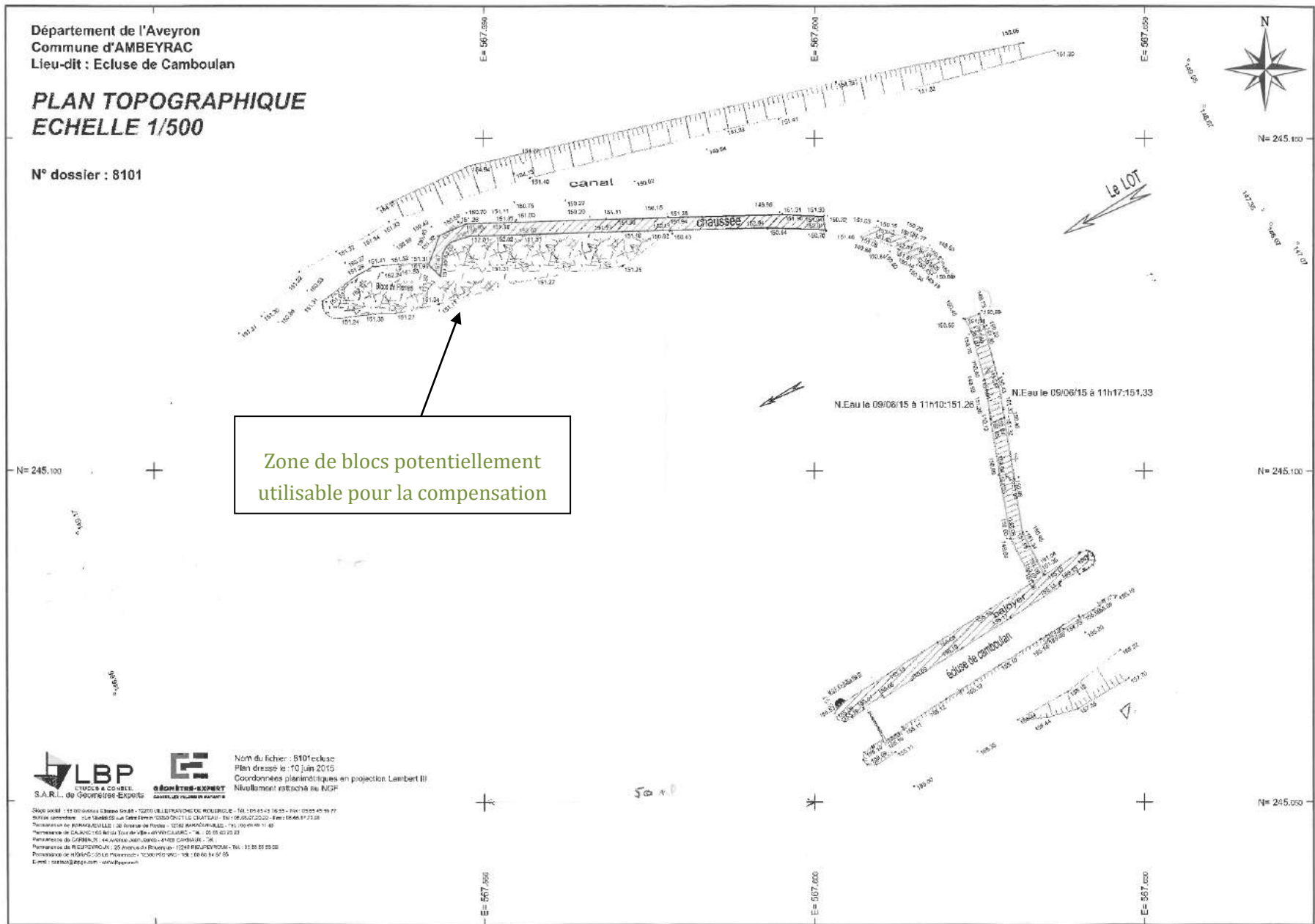


Figure 34 : plan topographique du seuil de Camboulan et zone potentielle de frayère à recréer

✧ La création d'un chenal rivulaire favorable à la reproduction de la Vandoise

Enfin, toujours dans le cadre de la **recréation de frayères** venant compenser les potentielles frayères détruites une troisième démarche a été envisagée. Plutôt que d'intervenir sur un seuil existant, il est possible de créer *ex nihilo* une sorte d'annexe fluviale présentant des caractéristiques favorables à la reproduction de la Vandoise. Il s'agirait dans ce cas d'aménager, à partir d'un terrain en terre ferme, au niveau de la berge, une sorte de chenal latéral au cours d'eau, par un léger « court-circuitage », transiterait une partie des eaux du Lot. Nous pouvons noter ici que pareille opération, **d'un point de vue technique, réglementaire et foncier, est tout à fait faisable**. En effet, s'agissant du domaine public, de nombreux secteurs de berges peuvent être achetés sans avoir affaire à des propriétaires privés, mais surtout, pareille mesure serait bénéfique d'un point de vue hydraulique (amélioration de la gestion des crues notamment) et au fonctionnement de la rivière.

La réalisation de telle opération nécessite une étude relativement poussée d'ingénierie hydraulique, pour déterminer avec précision comment et où creuser pour garantir à la fois qu'il n'y ait pas d'assec dans la future annexe hydraulique, sans pour autant dériver trop de débit, avoir une profondeur compatible avec la reproduction de la Vandoise, quel angle et quels profils réaliser en amont pour avoir des courants favorables, ne pas court-circuiter trop d'eau, etc. Des apports granulométriques devraient également être faits après la phase de creusement. **Nous pourrions alors imaginer un chenal latéral qui serait de l'ordre d'une centaine de mètres de long pour 4-5 mètres de large, en bordure du Lot, présentant un niveau d'eau (en période de reproduction) de l'ordre de 20 à 50 cm, des vitesses et un substrat compatibles au frai de la Vandoise.**

En somme, bien que pertinente et techniquement faisable, ce programme de travaux demanderait un investissement particulièrement important en termes de temps et d'argent (études préliminaires et travaux compris). Cela s'accompagnerait également d'études sur la faune et la flore pour éviter toute incidence néfaste sur le patrimoine naturel. A ce stade, nous estimons que cette mesure reviendrait à un coût minimum de 70 000 euros HT, raison pour laquelle nous avons porté notre choix sur une autre solution.

✧ La restauration d'annexes hydrauliques

[Du rôle des annexes hydrauliques dans un contexte perturbé](#)

Comme nous l'avons montré à de nombreuses reprises au cours du présent rapport, les conditions hydrauliques et hydrologiques du Lot dans ce secteur sont, par plusieurs points, défavorables aux populations piscicoles, d'une part par la segmentation du cours d'eau par les différents seuils, mais également par les fortes variations de hauteur et vitesses engendrées par les lâchers hydroélectriques en amont. Nous tenons ici à rappeler au lecteur que le Lot est le 2ème cours d'eau le plus sollicité du bassin Adour-Garonne au niveau des fréquences des

éclusées et des coefficients d'amplitude. Ceci est le résultat d'une production hydroélectrique intense et est ressenti très fortement jusqu'à Cajarc, puis dégressivement jusqu'à Cahors.

La majorité des recherches effectuées concernant l'effet des éclusées sur les populations piscicoles portent sur des espèces de Salmonidés, en particulier la Truite (Lauters 1995, Liebig *et al.* 1998, ...). Plusieurs études ont mis en évidence les déficits en alevins au niveau de zones d'influence des éclusées, dûs à l'entraînement et la dérive forcée des alevins.

D'après une analyse bibliographique récente réalisée par la FDPPMA 12 : « Des études récentes menées par le bureau d'études Eaucéa et le Groupe d'Hydraulique Appliquée aux Aménagements Piscicoles et à la Protection de l'Environnement sont très explicites sur le niveau des perturbations hydrologiques générées par les éclusées sur le Lot. Elles ont définies des indicateurs synthétiques et opérationnels pour la caractérisation des éclusées sur les cours d'eau du bassin. Les analyses menées par le bureau d'études EAUCEA montrent que le Lot est le 2^{ème} cours d'eau le plus sollicité du bassin Adour-Garonne au niveau des fréquences des éclusées et des coefficients d'amplitude. De plus, il présente des éclusées de grand volume, puisque les débits maxima peuvent atteindre 300% du module, « La station d'Entraygues sur le Lot constitue un exemple de régime d'éclusées drastique, du fait d'un nombre d'éclusées élevé, d'amplitudes et de débits maxima très importants » (GHAAPPE, 2008). Le niveau de perturbation, résultant de valeurs fortes ou extrêmes pour plusieurs descripteurs, est noté en classe 5 - « très sévère » - soit la situation la plus défavorable».

Toujours selon la FDAAPPMA: *« les contraintes hydrauliques engendrées par le fonctionnement en éclusées de la chaîne Lot/Truyère semble être la cause principale de désagrément pour la faune piscicole sur ce secteur. En effet, ce fonctionnement hydraulique particulier perturbe sans aucun doute les différents stades du cycle de vie des différentes espèces piscicoles présentes : Stades larvaires, juvéniles et adultes. Enfin, les variations incessantes des niveaux d'eau sur le linéaire étudié peuvent avoir des impacts très néfastes sur la reproduction de certaines espèces sensibles, comme notamment le brochet »*³. De plus, les apports réguliers d'eau froide par les lâchers de la Truyère montrent une oscillation « en dents de scie » journalière des températures, avec des baisses journalières d'environ 1°C lors des lâchers.

³ Etude des habitats piscicoles sur la rivière Lot de Port d'Agres (12) à Cahors (46). Fédération Départementale de Pêche du Lot, Fédération Départementale de Pêche de l'Aveyron, 2014.

Les auteurs ajoutent également que l'ampleur de ce fonctionnement est aujourd'hui la contrainte numéro une pour les populations piscicoles, et constitue un facteur limitant pour leur développement. De nombreuses observations ont été effectuées lors de ces « lâchés » d'eau permettant de constater le transfert massif de poissons du Lot vers des annexes. Le rôle d'abris hydrauliques joué par ces annexes représente donc la fonction prioritaire de ces milieux particuliers. De plus, l'ensemble des espèces présentes sur le Lot a une préférence certaine pour ces milieux tamponnés (abris hydrauliques mais également tampons thermiques) afin d'effectuer leurs cycles reproductifs puis les différents stades de leur développement.

A titre d'information, on note, pour le bassin versant du Viaur, en Aveyron, un constat similaire⁴. En effet, le bilan effectué par la FDAAPPMA de l'Aveyron met clairement en évidence l'impact mécanique de la vidange de la retenue de Pont-de-Salars et de l'augmentation des débits sur les populations piscicoles (entraînement vers l'aval des populations) **tout en mettant en relief le fait que les secteurs les moins impactés étaient des secteurs riches en abris hydrauliques.**

Dans tous les cas, il ne fait pas de doute que, dans le contexte du Lot entre Port d'Agrès et Cajarc, les soudaines variations de débit (vitesse) et températures ont une influence néfaste sur l'ensemble des populations piscicoles et pas seulement sur les salmonidés. Les annexes hydrauliques telles que les bras morts ou chenaux latéraux sont connues pour leur rôle de refuge et de zone tampon où le courant y est moins rapide, les modifications de température moins fortes, et sont également mieux protégées des pollutions accidentelles des cours d'eau (Pringle *et. al.* 2000). Diagnostic des annexes du Lot et pistes d'intervention

Au fur et à mesure de nos recherches, le rôle des milieux annexes pour les populations piscicoles (dont la Vandoise) et la pertinence d'intervenir sur ces milieux, s'est donc faite de plus en plus claire. Et des opportunités pertinentes de mesures visant à améliorer l'état des populations piscicoles dans le secteur existent bel et bien. En particulier, nous avons, à l'occasion de nos recherches, pris connaissance du rapport d'étude lancé et porté en 2012 par **les Fédérations Départementales pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de l'Aveyron et du Lot, qui se sont associées pour mener une étude ambitieuse de définition**

⁴ Plan départemental pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles – FDAAPPMA Aveyron

du potentiel habitationnel piscicole du Lot entre Port d'Agrès (12) et Cahors (46) au regard des peuplements piscicoles et de définition des mesures de gestion et d'aménagement participant à l'atteinte du bon potentiel écologique des masses d'eau concernées⁵.

Cette étude, financée par l'Agence de l'Eau, la Région Midi-Pyrénées, le Syndicat mixte du bassin du Lot et la Fédération Nationale de Pêche, a été réalisée conjointement par l'association AYGA (anciennement HalieutiLot) et le bureau d'études I.D.EAUX entre 2012 et 2014. Outre le fait de rappeler l'effet néfaste des éclusées sur les populations piscicoles, et l'intérêt des annexes hydrauliques, celle-ci a notamment pu permettre de:

- ✔ Réaliser un inventaire détaillé des habitats piscicoles de la rivière,
- ✔ Etablir des diagnostics précis sur certains biefs tests de manière à corrélérer l'inventaire des habitats avec la capacité biogénique de ces zones,
- ✔ Identifier les zones à forts enjeux piscicoles au regard de certaines espèces emblématiques de la rivière notamment,
- ✔ Cibler les zones nécessitant la mise en oeuvre d'aménagements spécifiques,
- ✔ Proposer la réalisation d'actions s'intégrant dans le cadre de l'atteinte du bon potentiel écologique prévu par la Directive Cadre sur l'Eau,
- ✔ Donner aux Fédérations de pêche des éléments concrets leur permettant d'établir des stratégies de gestion halieutique cohérentes et adaptées aux capacités réelles du milieu.

Plus particulièrement, cette étude a mis en évidence le fait que le Bief de La Madeleine à Frontenac (Bief n°14) présente un **très fort potentiel habitationnel piscicole** (plus fort ratio habitats/linéaire sur le territoire du Lot Aveyronnais). Qui plus est, **ce bief présente trois annexes hydrauliques**, actuellement plus ou moins fonctionnelles, qui le rendent très intéressant. Les auteurs font état de l'« *énorme potentiel des lieux* ».

Sur les 36 biefs étudiés, 6 ont été retenus comme biefs « tests » (d'après leur potentiel pour la faune piscicole), et ont fait l'objet de suivis (analyses trophiques et physico-chimiques, pêches électriques), notamment au niveau de leurs annexes hydrauliques. Ces milieux ont été suivis tout au long de l'année, afin de définir leur fonctionnement trophique et chimique, en relation avec les connexions du Lot. Concernant le bief n°14, a pu être démontrée la **déconnexion**

⁵ Etude des habitats piscicoles sur la rivière Lot de Port d'Agrès (12) à Cahors (46). Fédération Départementale de Pêche du Lot, Fédération Départementale de Pêche de l'Aveyron, 2014.

progressive de l'annexe hydraulique principale du bief (voir Figure 35 : Le bief de Frontenac (Bief n°14), ses habitats piscicoles et ses annexes), d'une longueur de 800 mètres, en rive gauche : les relevés ont démontré, au cours de la saison printanière et estivale, des hypoxies et anoxies progressives de la partie amont de l'annexe (qui n'est pas directement connectée au Lot), créant un **confinement du milieu et une inhibition biologique peu favorable aux populations piscicoles**, notamment aux alevins. La conclusion, concernant le bief, fait état d'une « *Grande vulnérabilité structurelle et fonctionnelle que l'on doit aux échanges entre masses d'eau et fortes variations de débit* ». Qui plus est, **les pêches électriques ont montré la présence de la Vandoise au sein de l'annexe hydraulique principale de ce bief.**

Ainsi, suite à l'ensemble de ces diagnostics ont été identifiées 11 annexes hydrauliques dites « prioritaires » sur les 25 recensées sur le territoire, pour des actions d'aménagements spécifiques, d'après leur potentiel piscicole et la « plus-value » biologique pouvant être apportée par des aménagements. **L'annexe principale de Frontenac fait partie de ces annexes prioritaires.** Aussi, une « fiche action » a été réalisée pour indiquer quels aménagements devraient être réalisés.

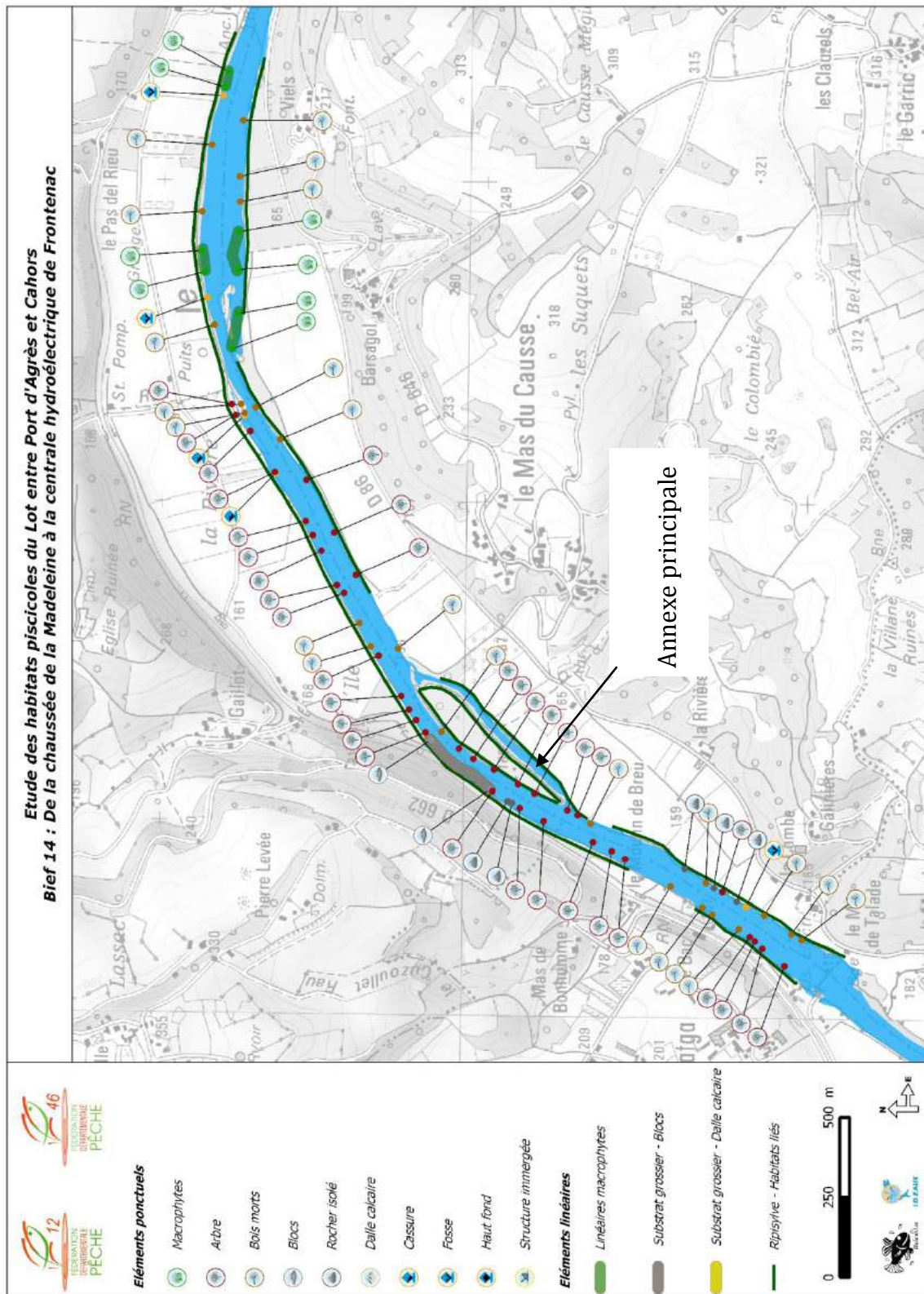


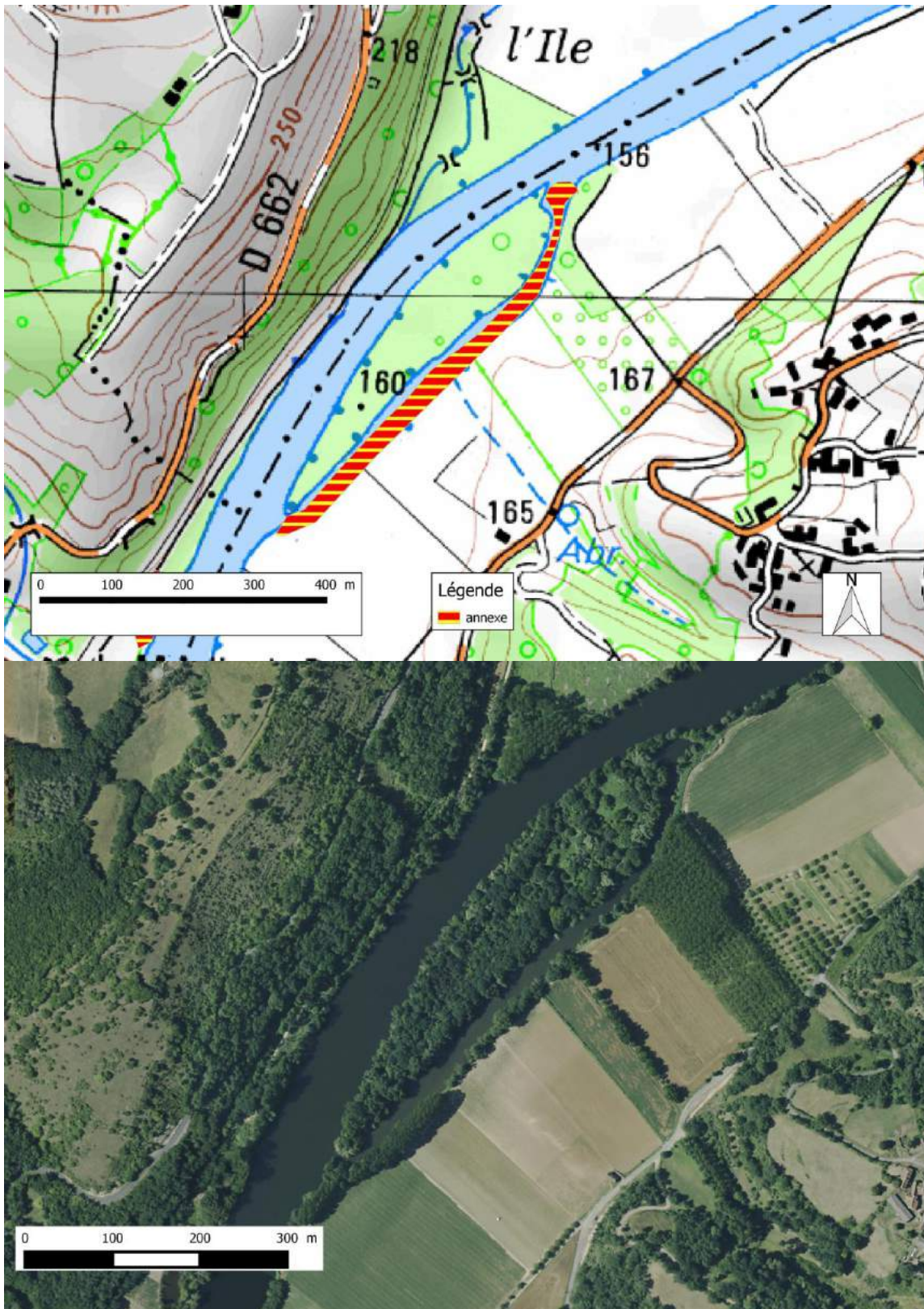
Figure 35 : Le bief de Frontenac (Bief n°14), ses habitats piscicoles et ses annexes

L'annexe hydraulique de Frontenac : un fort potentiel à restaurer

Rappelons ici que pour assurer pleinement ses fonctions pour la faune piscicole, une annexe doit être fonctionnelle selon ces critères:

- ✔ Premièrement, la connexion avec le Lot est fondamentale. Une connexion aval est à privilégier avec une hauteur d'eau minimum de 40 cm. Cette zone de transit est l'élément clé pour la réussite du fonctionnement en tant qu'abri hydraulique. Une sur-connexion peu nuire voir éliminer totalement le rôle d'abri hydraulique.
- ✔ D'autre part, le fonctionnement physico-chimique de l'annexe est à mettre en relation avec sa capacité à fournir un lieu pour le refuge ou la reproduction des poissons. Plusieurs paramètres doivent être pris en compte (Conductivité, pH, T°, O₂), mais la teneur en oxygène s'avère être le facteur le plus représentatif du degré de fonctionnalité et/ou de dégradation physico-chimique de l'annexe. De manière générale, on observe assez régulièrement des phénomènes d'anoxie à partir du mois de juin dans ces milieux, avec une répartition spatiale des zones non-oxygénées dans l'annexe. La zone située à proximité immédiate de la connexion avec le Lot ne présente généralement pas de problème d'oxygène, car des échanges entre la rivière et l'annexe demeurent permanents quelques soient les conditions hydrologiques. Plus on s'éloigne de la connexion, et moins ces échanges persistent, créant ainsi des ombilics totalement anoxiques qui ne peuvent être utilisés par la faune piscicole. Il apparaît donc qu'un transit d'eau constant dans l'annexe (dynamique amont/aval) permettant un renouvellement suffisant de la masse d'eau soit nécessaire pour maintenir en tout temps la fonctionnalité physico-chimique de celle-ci.

Cette immense annexe (15 236 m² en eau) est un cas d'école. De par sa longueur (environ 800 mètres) et son unique connexion par l'aval, elle peut se diviser en trois zones, la zone amont, totalement indépendante (chimiquement et physiquement) du reste du Lot, la zone centrale, qui subit de faibles aléas physico-chimiques et enfin, la zone aval, brassée et oxygénée en permanence. Ces caractéristiques n'offrent pas une efficacité totale et permanente à l'ichtyofaune. Très riche en habitats, cette annexe mériterait un aménagement afin d'exploiter totalement son importante surface. En revanche, sa connexion aval permanente permet d'obtenir un abri hydraulique de grande superficie en périodes de hautes eaux. D'origine artificielle, c'est une digue côté amont qui bloque la connexion avec le Lot (utilisation originelle pour le stockage des bateaux).



Pour la restauration de la fonctionnalité de cette annexe à fort potentiel, sont à prévoir :

- ✔ Une étude faune/flore sommaire en amont des aménagements pour éviter toute incidence néfaste sur les autres compartiments biologiques, **en particulier les espèces d'odonates protégées**
- ✔ Une campagne de relevés bathymétriques en amont des aménagements
- ✔ La confirmation/infirmation de la présence de métaux lourds (Cadmium) au niveau des sédiments. En effet, conformément aux recommandations de l'AFB (avis daté du 03/04/18), il convient d'être vigilant au regard du risque de présence de cadmium dans les sédiments et donc d'éviter la mobilisation de ces sédiments lors des travaux.
- ✔ L'ouverture partielle de la partie amont (au niveau de la digue actuelle)
- ✔ L'ouverture partielle de la ripisylve
- ✔ Un suivi après travaux pour évaluer l'efficacité des actions engagées

En amont de la réalisation de l'état des lieux initial préalable aux travaux sur cette annexe, l'AFB sera consultée et associée à la définition et validation du protocole d'inventaire et de suivi. Les dates de suivi des mesures seront également validées par des structures compétentes (CEN, Fédération de l'Aveyron pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques, AFB...).

Pour conclure, nous considérons, après un travail important de recherches bibliographiques et d'échanges avec différents acteurs, qu'il est tout à fait pertinent de **combiner à la création de zones de Frayères au niveau de Toirac la restauration écologique d'une annexe hydraulique à très fort potentiel, le tout directement sur le secteur.** Ceci permettrait tout à la fois d'améliorer significativement les conditions de vie face aux perturbations causées par le régime hydraulique local, non seulement pour la Vandoise rostrée mais sur l'ensemble des espèces piscicoles (le secteur pouvant même bénéficier à la reproduction d'espèces patrimoniales telles que le Brochet). Cette opération entrerait donc dans le cadre de mesures compensatoires liées au projet de Toirac, mais également dans le cadre d'actions favorisant le bon état des masses d'eau comme prévu dans la Directive Cadre sur l'Eau. **En définitive, les actions de création de frayères et de restauration d'annexe hydraulique permettraient d'assurer le maintien de l'état de conservation des populations de Vandoise dans le secteur local.**

A noter qu'à ce jour, sur la partie Aveyronnaise de la rivière Lot, trois annexes ont déjà été restaurées en 2013 dans le cadre des mesures compensatoires piscicoles suite à la remise en navigabilité du Lot. **Les premiers résultats sont spectaculaires, notamment concernant leur fonction d'abris hydrauliques, et prouvent encore une fois l'enjeu pour la restauration de ces milieux.**





IV- SUIVI DES MESURES COMPENSATOIRES

Des mesures de suivi doivent être mises en place pour s'assurer de l'atteinte des objectifs visés par la compensation. Ces suivis vont donc venir vérifier l'efficacité des mesures compensatoires, en particulier sur les populations locales de Loutres et de Vandoises, mais également Ces suivis vont donc évaluer la fonctionnalité de la zone compensatoire de frayère (permettant d'ajuster la granulométrie et les courants si besoin est), tout en évaluant la réponse des populations de faune locale aux modifications apportées par le projet (mesures ERC comprises). D'après les recommandations effectuées par la DREAL, il a été notamment décidé que les suivis des populations de faune se feraient sur une échelle de 20 ans. Ainsi nous serons en possession de données solides et régulières sur un pas de temps long, permettant d'évaluer pertinemment l'évolution de ces populations. Pour ces suivis sur 20 ans, nous avons également choisi d'échelonner les passages par séries de trois années consécutives tous les 5 ans environ (comme vous le verrez plus loin). Ceci permet d'obtenir des résultats de suivis plus pertinents sur l'efficacité des mesures car limitant l'effet « aléatoire » d'une seule campagne de suivi tous les 5 ans, d'autant plus que nous sommes ici dans un contexte hydraulique sujet à variations significatives selon les années.

1. Suivi de la Loutre

L'objectif de se suivi sera de redéfinir l'utilisation du site par la Loutre, en particulier l'îlot créé en tant que mesure compensatoire, et d'évaluer le statut de la population locale.

Pour ce faire, la la recherche d'indices de présence et de gîtes potentiels de cette espèce devra être réalisée sur l'ensemble de la zone d'influence du projet, à savoir entre les seuils de Toirac et de Frontenac et dans les 400 mètres à l'aval du futur ouvrage, avec une attention particulière sur l'îlot compensatoire. Cette recherche pourra se faire par une observation attentive, par un ingénieur écologue qualifié pour le suivi faunistique. Le suivi ne devra pas être réalisé exclusivement depuis les berges, mais également depuis le cours d'eau (déplacement en canoë). Seront alors examinés :

-  Tous points singuliers aptes à un marquage du territoire (promontoire, ouvrage, affluence),
-  Toute plage d'alluvions fines pouvant avoir conservé des traces (empreintes, grattis),
-  Tous reliefs de repas ou cadavres de poissons victimes de prédateurs, en berges
-  Toute coulée, tout gîte potentiel (souche, arbre creux, amas d'embâcles, terriers).

Ces campagnes de suivi seront réalisées pendant une vingtaine d'années suivant la réalisation du projet, en période estivale (voir tableau prévisionnel ci-dessous). Les résultats obtenus

seront notamment comparés aux campagnes réalisées par le bureau d'études CINCLE dans le cadre de l'étude d'impact. Pour chaque campagne de suivi un rapport sera rédigé et transmis au maître d'ouvrage, aux services de l'état ainsi qu'à l'AFB. Pour chaque suivi, une journée de terrain sera réalisée tous les deux ans, suivie d'une demi-journée pour la rédaction d'un compte-rendu présentant les résultats du passage, la comparaison avec les résultats précédents, l'analyse de l'évolution de la population et des effets du projet sur cette dernière.

Années après travaux	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7	n+8	n+9	n+10	n+11	n+12	n+13	n+14	n+15	n+16	n+17	n+18	n+19	
Suivi de la Loutre																				

2. Evaluation des zones de frai pour la Vandoise

✧ Suivi de la zone de frayère compensatoire

Premièrement, des mesures devront être réalisées au niveau de la zone de compensation créée pour la Vandoise sur le seuil de Toirac, afin de vérifier son caractère favorable à la reproduction. Pour ce faire, les vitesses et hauteurs d'eau seront mesurées à l'aide d'un courantomètre et d'une perche graduée. Les valeurs relevées en différents points de la zone compensatoire seront comparées aux valeurs nécessaires pour la reproduction de la Vandoise. L'expert écologue en charge du suivi prendra également soin de vérifier la variabilité de conditions de vie de la zone de frayère (variabilité de caches, profondeurs et vitesses de courant, tout en restant dans une gamme favorable) et l'absence de risque d'érosion majeur. **Le cas échéant, il indiquera au maître d'ouvrage les ajustements nécessaires à réaliser au niveau de l'ouvrage.** Ces relevés seront réalisés dès l'ouvrage mis en fonctionnement, et avant la « première » saison de reproduction de la Vandoise. Une journée et demie de travail par un expert écologue sera suffisante pour ce faire. **Ce suivi du milieu physique (hors suivis piscicoles) aura lieu durant les cinq premières années suivant la réalisation des travaux, pour assurer la fonctionnalité et la stabilité des milieux aménagés. Sur le long terme, il incombera au maître d'ouvrage de s'assurer du maintien de la zone de frayère en l'état.**

Années après travaux	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7	n+8	n+9	n+10	n+11	n+12	n+13	n+14	n+15	n+16	n+17	n+18	n+19	
Suivi et contrôle de la zone de frayère																				

✧ Mise à jour de la cartographie des frayères favorables

En complément, **une cartographie précise des zones de frai favorables (anciennement exondées)** devra être réalisée sur la zone d'influence du projet. Des mesures seront réalisées selon la même méthodologie présentée dans le paragraphe précédent (et utilisée lors de la caractérisation de l'état initial avant projet).

Toutes ces mesures devront être réalisées dans des conditions de débit homogènes, et comparables aux débits observés sur le site en période de reproduction (Avril – Mai). Si besoin, plusieurs sessions de mesures seront réalisées pour couvrir les différents régimes de débits connus lors des mois d'Avril et Mai. Cette cartographie sera réalisée l'année n+2 suivant la mise en fonction du barrage, et réactualisée en année n+5. Un rapport devra être rédigé faisant figurer la cartographie des zones favorables à la Vandoise, qui sera transmis au maître d'ouvrage, aux services de l'état ainsi qu'à l'AFB.

3. Suivi physico-chimique et trophique de l'annexe restaurée de Frontenac

A la suite des aménagements réalisés au niveau de l'annexe hydraulique de Frontenac, il conviendra de mener un suivi physico-chimique et trophique de l'annexe. Les résultats collectés devront pouvoir être comparés avec l'état initial réalisé par AYGA et I.D. EAUX en 2012 et 2013. Les points suivants devront notamment être respectés :

- ✔ Au cours d'une même saison (campagne d'échantillonnage), au moins trois séries de prélèvements devront être effectuées, répartis équitablement entre Mai et Septembre, pour constater l'évolution du milieu avec les modifications du régime d'écoulement des eaux.
- ✔ Pour chaque série de mesures, trois stations de relevés seront étudiées : une station au niveau amont de l'annexe, une à l'aval et une centrale
- ✔ Pour chaque série de mesures devront à minima être évalués les éléments suivants :
 - Physico-chimie : profondeur, température de l'eau, oxygène dissous, saturation en oxygène, transparence (indice de Secchi), conductivité, pH
 - Trophie : analyse quantitative et qualitative (répartition des différentes familles et genres) de la biomasse phytoplanctonique et zooplanctonique

Ces résultats devront naturellement être commentés, analysés et comparés aux campagnes précédentes. Une évaluation de l'effet de la restauration sur le milieu est attendue. Nous considérons que 3 campagnes de suiv seront suffisantes pour évaluer les conséquences de la restauration : deux campagnes de suivi les deux années suivant les travaux, et une troisième

cinq ans après les travaux. Les analyses feront l'objet d'un rapport transmis au maître d'ouvrage, aux services de l'état ainsi qu'à l'AFB.

4. Suivi des populations piscicoles

Le suivi direct de la faune piscicole permettra de suivre la réponse biologique aux travaux de compensation. Ce suivi devra être réalisé par une structure compétente en la matière pendant une période de vingt ans (voir tableau page suivante). Pour chaque passage de suivi, une journée sera consacrée à l'échantillonnage de terrain et une demi-journée à la rédaction d'un compte-rendu avec analyse des données.

Des pêches électriques seront pas conséquent réalisées de part et d'autres du seuil, dans les différentes « ambiances », c'est-à-dire les différents faciès d'écoulement représentatifs de l'ensemble du secteur d'étude. Les différentes « ambiances » étudiées devront comprendre les mêmes que celles étudiées par ASCONIT lors du volet hydrobiologique de l'étude d'impact, (afin de faciliter la comparaison des résultats) mais également dans les zones favorables au frai de la Vandoise précédemment cartographiées (voir partie précédente). Seront également réalisées des pêches électriques au niveau de l'annexe hydraulique de Frontenac, nouvellement restaurée.

Les poissons seront comptés, mesurés et pesés pour chaque espèce. Une attention particulière sera portée à l'état sanitaire des populations. La composition spécifique et la distribution spatiale seront analysées, ainsi que la structure des populations (cohorte) par la répartition en classes de taille des différentes espèces. Ces résultats permettent d'évaluer quantitativement et qualitativement les populations piscicoles exploitant l'annexe, et de comparer les résultats au cours des ans.

	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n+	n+	n+	n+	n+	n+	n+	n+	n+	n+
Années après travaux	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Suivis piscicoles																			

Ces résultats seront analysés dans le cadre d'un rapport écrit qui sera remis au maître d'ouvrage, aux services de l'état ainsi qu'à l'AFB. Idéalement, par souci de mutualisation, ces relevés et ce rapport devront être réalisés par une même structure compétente dans l'étude des milieux aquatiques.

V- MESURE D'ACCOMPAGNEMENT : INVENTAIRE ET SUIVI SUR LES ESPÈCES D'ODONATES PATRIMONIALES DU SECTEUR DE TOIRAC

Il est préconisé la réalisation d'un inventaire et suivi des populations d'odonates patrimoniales sur le secteur, à savoir le Gomphe de Graslin (*Gomphus graslini*), la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*) ainsi que la Cordulie splendide (*Macromia splendens*), cette dernière n'ayant pas été identifiée sur le site mais potentiellement présente. Des données sur les autres espèces de Libellules *sensu stricto* (hors zygoptères) pourront être récoltées pour améliorer les connaissances.

Ce suivi a pour objectifs de :

- ✔ Mieux connaître l'écologie des espèces suivies,
- ✔ Disposer de tendances d'évolution des populations (en répartition et en abondance) après projet,
- ✔ Disposer d'informations sur les habitats préférentiels des espèces et leur évolution qualitative et quantitative.

Le protocole retenu est celui proposé par le C.E.N. Midi-Pyrénées dans le cadre de la déclinaison régionale Midi-Pyrénées du Plan National d'Action (PNA) odonates (thèse en cours sur le sujet). Ce PNA fait le bilan des connaissances, des enjeux et priorités de conservation concernant les espèces d'odonates patrimoniales.

Compte-tenu de la difficulté d'observation des imagos et des larves, le protocole proposé est basé sur la récolte d'exuvies. Celle-ci permet d'obtenir un suivi démographique des populations des espèces cibles au moment de l'émergence. Ce sont donc les éléments liés à la période entourant la mue imaginale (du 1^{er} juin au 31 juillet) qui seront plus particulièrement renseignés par ce protocole.

✧ Méthodologie

La récolte des exuvies se fait le **long de transects** suivants la ligne d'eau de la berge incluse dans la **zone d'effet du projet**, à savoir du seuil de Toirac au seuil de Frontenac, ainsi qu'une bande de 400 mètres en aval de Toirac. La collecte des exuvies concernera toutes les espèces d'anisoptères, les adultes volant pourront également être notés.

Un transect se compose d'une section homogène de 100 mètres.

Les relevés doivent être réalisés par beau temps et, dans la mesure du possible, à la suite d'au moins 2 journées présentant des conditions météorologiques favorables aux émergences (vent faible à modéré, températures minimales de 18°C, pas de fortes pluies). La période la

plus favorable aux espèces concernées ici (pour rappel ; *Gomphus graslinii*, *Oxygastra curtisii* et *Macromia splendens*) est de **début juin à mi août**.

En particulier, une veille des variations du niveau du Lot doit être mise en place et les relevés ne doivent pas être effectués lors d'épisodes de trop forte montée des eaux. Bien que le clapet exerce une action régulatrice, il conviendra de ne pas réaliser le passage trois ou quatre jours après des lâchers importants des concessions EDF en amont.

Pour le secteur d'étude, six transects (trois portions avec un transect sur chaque berge) seront positionnés :

- ✔ La première portion sur les 400 mètres à l'aval de la zone de travaux prévue (seuil de Toirac),
- ✔ La seconde sur les 400 mètres à l'amont immédiat du projet,
- ✔ La dernière dans la zone d'influence, en amont du projet (du seuil de Frontenac à 400 mètre en amont du seuil de Toirac).

Le positionnement exact de ces transects sera à définir après un repérage de terrain avant travaux, comme nous allons l'aborder plus loin.

Le relevé des données abiotiques et des données d'habitat pour chaque transect est renseigné sur une fiche de saisie de terrain. Lors de la prospection, qui s'effectue en canoë, les transects parcourus doivent être homogènes au regard des trois critères suivants :

- ✔ la pente de la berge,
- ✔ la nature sédimentaire du lit,
- ✔ la vitesse apparente du courant.

Si l'un de ces trois éléments change on considère que l'on change de faciès et donc de transect. Pour chaque transect, diverses variables biotiques et abiotiques doivent ainsi être évaluées/mesurées et renseignées dans la fiche de terrain :

- ✔ morphologie de la berge (pente de la berge par rapport à la surface de l'eau) ;
- ✔ type d'habitat(s) rivulaire(s) (hydrophytes, héliophytes, ripisylves, berge nue)
- ✔ vitesse apparente du courant en surface à environ 1 m du bord, selon 4 classes : nul ou très lent (1 m/sec) ;
- ✔ texture sédimentaire selon 4 classes granulométriques : 1) argiles/limons fins/vase, 2) limons grossiers/sable fins, 3) sables grossiers/gravettes/cailloutis, 4) galets/blocs.

Pour une analyse diachronique des relevés la plus pertinente possible sur l'évolution des populations, nous proposons, à l'instar des suivis des mesures compensatoires, un suivi sur une période de 20 ans. Le suivi débutera dès la première année après travaux, et ce pendant trois ans réalisé sur 3 ans (N+1, N+2, N+3). Par la suite, tous les cinq ans, une nouvelle série de suivi sera enclenchée sur 3 ans à nouveau. Chaque session sera suivie d'une journée d'analyse des exuvies et de rédaction d'un compte-rendu qui présentera les résultats du suivi, à savoir à minima : espèces identifiées, tendances d'évolution, préférences écologiques, etc.

✧ **Note : État « zéro » avant travaux**

D'après les recommandations du Conservatoire d'Espaces Naturels Midi-Pyrénées, il est nécessaire de faire en sorte d'avoir des données de suivi des odonates **avant travaux**, de manière à disposer d'un « état zéro », **suivant le même protocole** que celui qui est prévu après travaux pour *in fine* pouvoir comparer les données et évaluer l'évolution dans le temps des populations de manière pertinente.

Ainsi nous réaliserons, avant le début des suivis post-travaux, à savoir au cours de l'année 2018, une session d'inventaire qui suivra le protocole défini et permettra de consolider une base solide pour les futurs suivis après travaux. Pour ce faire, une **prospection préliminaire** sera d'abord effectuée sur l'ensemble du linéaire (4km) **afin de déterminer les zones les plus favorables aux espèces ciblées, et ainsi définir les placements exacts des transects** qui seront suivis (qui devront être relevés précisément au GPS, voire matérialisés sur la berge). En effet, nous placerons ces transects, conformément aux recommandations formulées pour ce protocole, au niveau des zones les plus favorables : présence d'habitats favorables, plus fortes densités d'émergence des espèces ciblées. Les transects devront être centrés sur des zones à forte densité d'émergences des espèces ciblées. Si la présence de *Macromia splendens* est avérée, les transects devront comprendre les secteurs d'émergence de l'espèce.

Dans notre cas, pour l'état zéro avant travaux la première sortie sur le terrain devra se faire durant la première, voir la seconde semaine de juin 2018. Une fois ces transects définis, une première session d'inventaire aura lieu, toujours avant travaux, selon le protocole défini précédemment, qui constituera l'« état zéro » pour la suite du suivi.

Lors de ces passages pour l'état zéro, une attention particulière pourra être portée sur la recherche de *Macromia splendens* sur le reste de la zone d'étude, si elle n'était pas trouvée sur les transects.

✧ Jours d'investissement

Pour résumer, une journée de repérage sera réalisée début juin 2018, suivie de deux passages de suivi « état zéro » en 2018. Les trois premières années suite aux travaux, **2 passages** seront réalisés par an. Par la suite, les sessions de suivi seront réalisées sur 3 ans (2 passages/an) et seront à prévoir tous les 5 ans (voir tableau ci-dessous). Ceci donne un total de 2 passages pour l'état zéro et 18 passages pour le suivi après-travaux. Chaque passage étant réalisé à **deux personnes**, nous estimons le temps nécessaire au suivi des transects d'une demi-journée par berge (soit une demi-journée par personne), plus 0,5 jours/personne en prenant en compte le temps de déplacement, rechargement des canoës dans le véhicule pour être re-déchargés plus loin (notamment d'un côté et de l'autre du seuil). En somme, chaque année de suivi nécessitera $(0,5 + 0,5) \times 2$ observateurs = 2 journées de travail d'inventaire terrain, soit **au total 4 journées**. Ainsi, l'état zéro demandera 5 jours de terrain en 2018 et le suivi après travaux mobilisera 12 jours de terrain sur 3 ans (voir tableau page suivante).

De plus, nous estimons qu'entre 100 et 200 exuvies devraient être récoltées par transect, soit 600 à 1200 exuvies par passage terrain. Une demi-journée par an sera donc consacrée à l'identification des espèces et au dénombrement des exuvies. Les gomphes (*G. graslini*/*G. simillimus*), d'identification complexe, pourront être conservés et envoyés à des collègues pour confirmation. A cette demi-journée s'ajoutera une autre demi-journée pour la rédaction d'un compte-rendu.

Aux jours de terrain, s'ajoutent donc un total de 10 journées de tri, d'identification et d'analyse, de rédaction et d'envoi des données.

La mission d'inventaire et de suivi des populations d'Odonates patrimoniales du secteur de Toirac mobilisera donc un total de 51 journées étalées sur 20 ans.

	2018	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7	n+8	n+9	n+10	n+11	n+12	n+13	n+14	n+15	n+16	n+17	n+18	n+19
Repérage	1																			
Suivi « état zéro »	4																			
Suivi après travaux		4	4	4						4	4	4						4	4	4
Tri & identification exuvies	0,5	0,5	0,5	0,5						0,5	0,5	0,5						0,5	0,5	0,5
Analyse et rédaction	0,5	0,5	0,5	0,5						0,5	0,5	0,5						0,5	0,5	0,5

Total : 51 jours consacrés sur 20 ans

Les données produites localement devront également être remontées à l'animateur régional du Plan National d'actions Odonates afin de permettre l'analyse des données produites dans leur globalité. Le compte-rendu sera également transmis au maître d'ouvrage, aux services de l'état ainsi qu'à l'AFB.

Matériel

- 2 canoës 1 place
- 2 pagaies
- 2 bidons étanches
- 2 gilets
- Piluliers

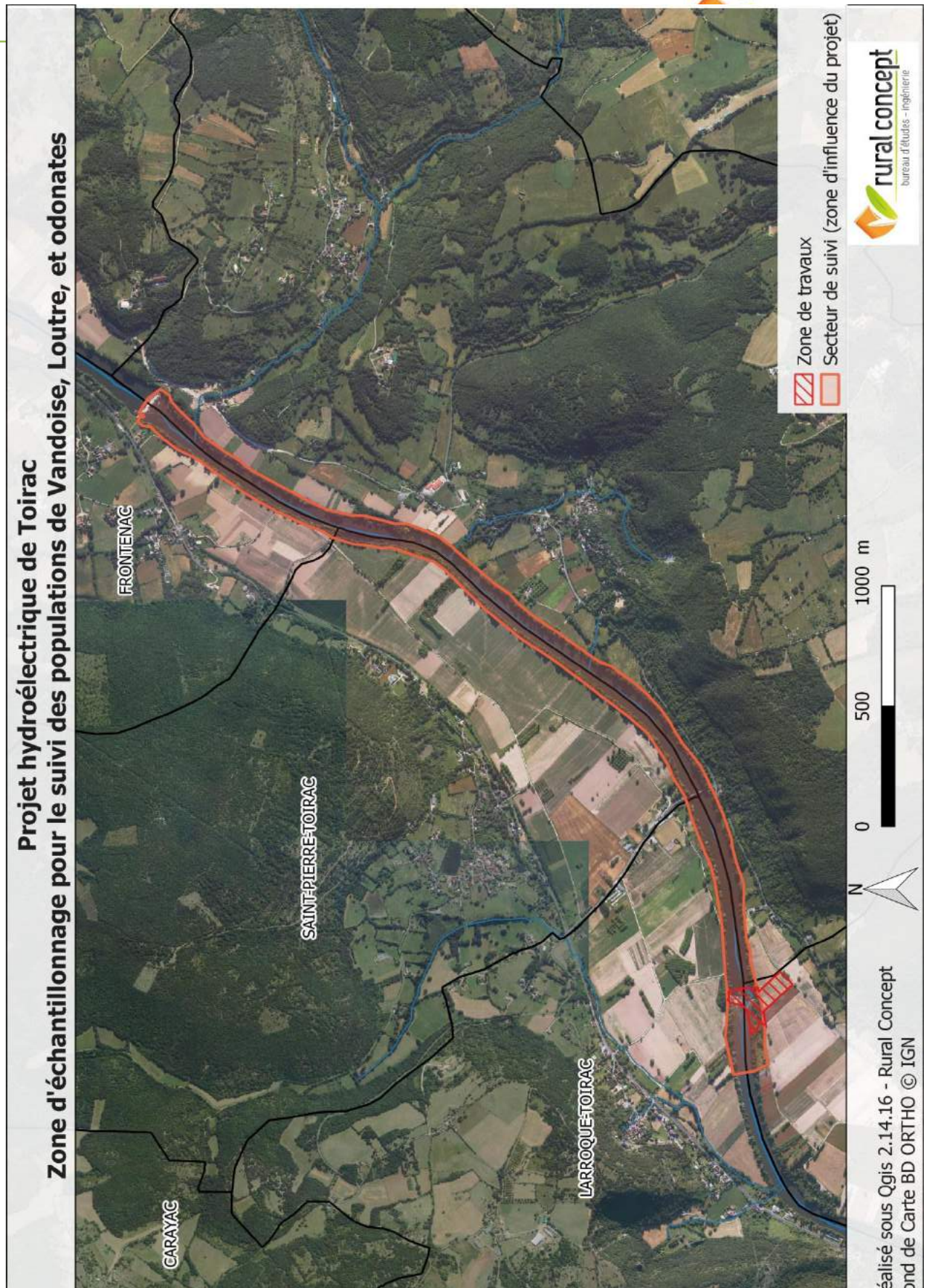


Figure 36 : Zone d'échantillonnage pour le suivi des populations de Vandoise, Loutre, et odonates

VI- MESURE D'ACCOMPAGNEMENT : DEMOLITION DE LA PARTIE CENTRALE DU SEUIL DE CAMBOULAN

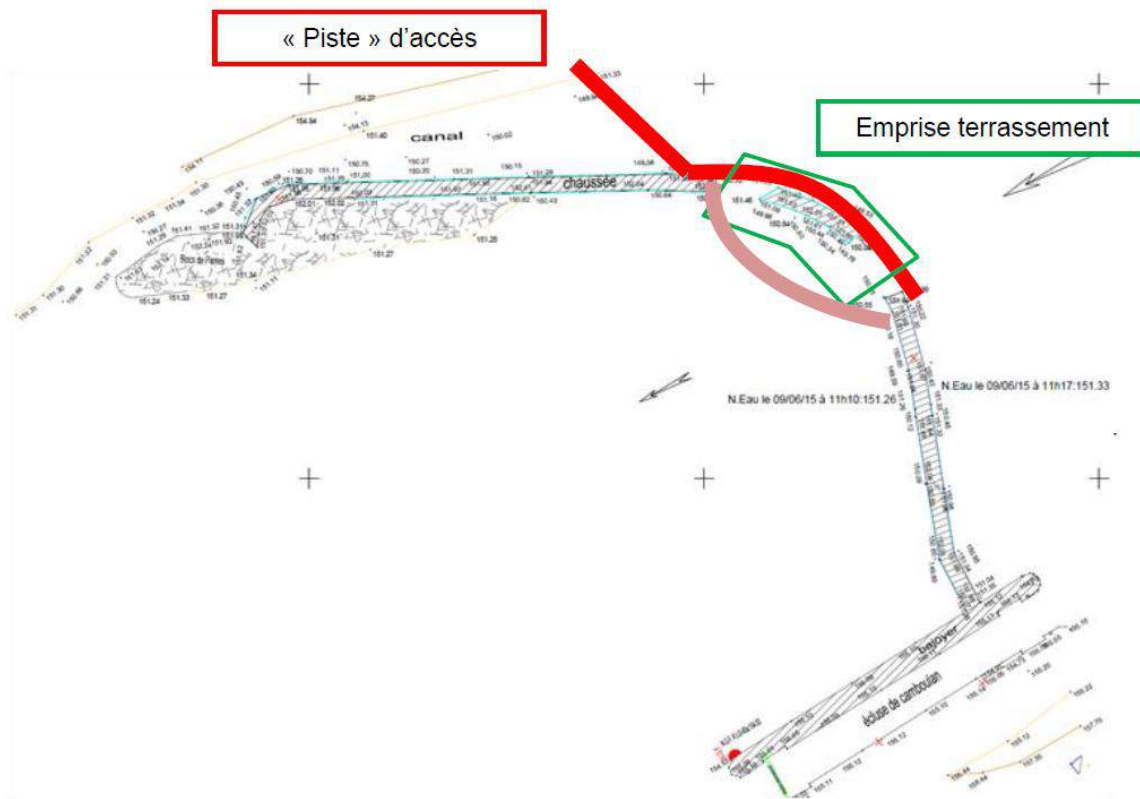
Les différentes visites, prospections de terrain et discussions réalisées ont mis en évidence que l'arasement total du seuil de Camboulan n'était pas envisageable en tant que mesure compensatoire au vu des cotes des différents ouvrages. En effet, la pente n'étant sur le secteur que très peu marquée, la destruction de ce seuil n'aurait pas mené à la recréation de zones courantes favorables, entre autres, à la Vandoise, mais au contraire la création d'un grand plan d'eau.

Néanmoins, il a été confirmé, en concertation avec l'AFB et la DREAL, qu'une partie de ce seuil pouvait être arasée pour améliorer le fonctionnement de la rivière, plus particulièrement en favorisant la transition sédimentaire. Ainsi, il a été décidé de réaliser la démolition de la partie centrale du seuil de Camboulan pour assurer cette transition sédimentaire dans le cours d'eau. Cette mesure d'accompagnement bénéficiera donc indirectement aux différentes espèces piscicoles présentes sur le secteur.

La démolition du seuil de Camboulan, réalisée pour assurer la transition sédimentaire, concerne seulement la partie centrale de l'ouvrage, qui est déjà pour partie détruite.

Pour y accéder, une piste en remblai sera aménagée depuis le chemin d'accès en rive droite menant au lieu-dit Saint Affre, commune de Larroque-Toirac. Celle-ci sera située à l'amont immédiat du seuil et viendra s'appuyer sur la partie du barrage à conserver.

Figure 37 : Localisation de l'intervention sur le seuil de Camboulan



Son arase supérieure sera à environ 50 cm au-dessus de la cote du seuil restant (152,00 + 0,50 m, soit 152,50 m NGF) et la largeur de 3,50 m environ. La « piste » sera créée à l'avancement depuis la berge.

L'aval faisant parti du bief de Caillac, il sera nécessaire de mettre en place un petit batardeau arasé au moins à la cote 151,50 m NGF afin d'isoler la zone de travail.

L'écoulement se fera par surverse sur la partie du seuil restant rive gauche et par l'écluse. La démolition sera réalisée au moyen d'une pelle mécanique à chaînes et d'un BRH le cas échéant.

L'emprise des démolitions sera ensuite terrassée jusqu'à la cote de 150,00 m NGF


VII- MESURE D'ACCOMPAGNEMENT : CREATION D'UNE MARE ET D'ABRIS POUR LA PETITE FAUNE

1. Création d'une mare

Bien que nous n'ayons pas identifié d'impact significatif sur les populations d'amphibiens sur le site, sera réalisée, en complément des mesures réglementaires principales et pour montrer l'intérêt pour le maître d'ouvrage d'apporter une plus-value écologique au projet, de réaliser une mare en tant que mesure d'accompagnement. Le complexe des grenouilles vertes (identifié sur le site) comprend notamment plusieurs espèces à statut de protection qui trouveraient en cette mare un milieu de vie et de reproduction essentiel à l'accomplissement de leur cycle de vie. En outre, cette mare améliorerait la fonctionnalité du secteur pour de nombreux autres taxons, en particulier pour les odonates (bien qu'il ne s'agisse pas du cortège d'odonates liés aux cours d'eau), qui y trouveraient un site de reproduction particulièrement intéressant. Tout ceci est d'autant plus vrai que ce secteur du Lot présente une anthropisation particulièrement marquée qui limite son potentiel écologique. Pour bien remplir sa fonction biologique, cette mare devra couvrir **une surface d'au moins 50m²**.

Pour ce faire, le bassin de décantation qui aura été installé lors de la phase travaux sur la parcelle de Prodelec One pourra être mis à profit dans le cadre de cette mesure pour jouer le rôle, après la phase travaux, d'une mare favorable à de nombreuses espèces de faune. Cette future mare sera donc alimentée directement par le toit de la nappe, des écoulements surfaciques ou hypodermiques, voire les crues.

Cette mare devra néanmoins respecter quelques critères pour assurer son intérêt biologique et fonctionnel :

-  Les berges doivent avoir une pente la plus douce possible et la profondeur, au plus bas, ne doit pas excéder 80 cm, afin que les mares se végétalisent rapidement. En effet, les berges en pente douce autorisent la formation d'une ceinture végétale périphérique qui appelle généralement des niveaux d'eau peu importants de 0 à 50 cm de profondeur maximum. Les rebords abrupts sont incompatibles avec l'implantation d'une flore diversifiée et n'offrent que peu de possibilités à la faune. De même, ces rebords abrupts peuvent facilement se transformer en pièges mortels pour bon nombre d'animaux (y compris domestiques) qui ne réussissent pas à sortir de l'eau. Enfin les berges verticales s'érodent beaucoup plus vite et beaucoup plus facilement que des berges en pente douce.

- ✿ Pour garantir l'étanchéité de la mare, des apports d'argile en poudre seront utilisés lors du creusement. L'argile en poudre utilisée en mélange avec le sol constituant le fond de la mare permet en effet d'améliorer l'étanchement jusqu'à 90%. L'historique de son utilisation dans les bassins de rétention ou bassins d'irrigation, souligne une bonne longévité de l'efficacité, allant en s'accroissant d'année en année. Les recommandations des vendeurs portent sur la mise en œuvre d'épaisseurs d'argile allant de 2 à 5 cm. Bien que chaque sol, en fonction de sa texture, de sa composition lithologique et de sa granulométrie, se comporte différemment en mélange avec les argiles bentonites, un dosage de 20 à 22 kg /m² est généralement conseillé. La méthode d'application précise que le fond du bassin doit être travaillé à l'aide d'un rotovator agricole et que le travail doit se faire sur sol humide. L'argile bentonite est alors épandue sur le sol sur 2 cm environ d'épaisseur, où elle est mélangée avec le rotovator puis fortement tassée. Une dizaine de centimètres de terre végétale est alors épandue sur le lit d'argile. Plus le sol sera compacté, meilleure sera l'imperméabilité.
- ✿ Toujours pour assurer l'intérêt biologique de cette mare, et accélérer sa stabilisation, nous recommandons vivement la mise en place de nattes végétalisées sur les berges. Même si les berges en pente douce offriront des conditions de croissance favorables au développement spontané de la végétation indigène, il est important de rappeler que la colonisation par les espèces exotiques envahissantes est ici une problématique majeure. De plus, nous souhaitons assurer la résistance de cette réalisation à l'érosion. Dès lors, il nous paraît essentiel de laisser le moins d'espace possible à la terre à nue et d'obtenir une végétalisation maximale de sorte que les systèmes racinaires puissent faire leur office de fixation. Aussi, nous proposons que soit implanté sur le pourtour de la mare (après la fin des travaux) des nattes pré-végétalisées. Il s'agit de nattes en fibre de coco, biodégradables en 4 à 5 ans, à l'intérieur desquelles des végétaux sont implantés et racinés depuis 6 à 12 mois (**elles doivent par conséquent être commandées au moins 6 mois à l'avance**). Ces nattes, « élevées » en bassins, mesurent 5 m de long pour 1 m de large et sont fixées au sol via des piquets en bois. Une certaine humidité est nécessaire pour que l'enracinement se poursuive et elles doivent être impérativement en contact avec le sol. En outre, ces nattes assurent un excellent maintien du sol et fonctionnent exactement comme des tapis anti-érosion, les végétaux assurant sur le long terme un ancrage et une insertion paysagère efficace et rapide. Tous les fabricants que nous avons consultés nous ont assuré les créer à façon et pouvoir jouer sur les espèces et sur leur représentativité à l'intérieur des nattes.
- Parmi les essences proposées, nous avons retenu les suivantes :
 - *Lythrum salicaria*,
 - *Scirpus sylvaticus*,

- *Carex acutiformis*,
- *Iris pseudacorus*,
- *Lysimachia vulgaris*,
- *Filipendula ulmaria*,
- *Carex riparia*,
- *Caltha palustris*,
- *Mentha aquatica*,
- *Veronica beccabunga*,
- *Phalaris arundinacea*,
- *Carex nigra*,
- *Alisma plantago aquatica*,
- *Carex vulpina*.

De manière générale, pour le creusement de ce type de mare, il est inutile de lisser le fond, de créer des formes géométriques. Il est au contraire recommandé de varier les profondeurs de creusement (sans toutefois dépasser environ 80 cm de profondeur) pour faire varier les conditions de vie dans la mare. De plus, un secteur « sur-creusé » à 80cm servira de refuge aux espèces en cas de sécheresse. Les espèces de flore vont prioritairement coloniser les zones où la hauteur d'eau n'excèdera pas quelques dizaines de centimètres. Des fluctuations de hauteur d'eau liées à la saisonnalité ne sont absolument pas néfastes. Les périodes d'assec sont d'ailleurs plutôt favorables aux formations rivulaires, dès lors que le substrat reste imbibé ou humide et que ces périodes sans eau ne durent pas des mois entiers. Le retour de l'eau et les inondations hivernales et printanières, permettent de limiter la concurrence et seuls des végétaux parfaitement adaptés réussissent à supporter ce régime d'inondation. Les zones les plus profondes, pourront être colonisées par des végétaux flottants et enracinés dans le sol et des végétaux immergés. La densité de la végétation est généralement la plus dense dans les zones de faible profondeur d'eau et décroît dans les zones les plus profondes. Du point de vue de la faune, la répartition des espèces suivra également un gradient lié à la hauteur d'eau. Les grenouilles rousses vont se reproduire dans des zones où la hauteur d'eau est faible de 5 à 20 cm. La grenouille agile aura sensiblement les mêmes affinités. Le crapaud commun sera quant à lui plus éclectique et pourra s'accommoder de zones plus profondes. Le complexe des grenouilles vertes en revanche plébiscitera les zones profondes qui lui procurent une certaine sécurité. Excepté les grenouilles vertes, toutes ces espèces quitteront la mare une fois la reproduction achevée. En effet, la majorité des amphibiens ont des phases de vie terrestre et aquatiques, avec des phases de vie aquatique se limitant le plus souvent à la période de reproduction. Une fois les pontes effectuées, les têtards suivront le fil de l'eau et gagneront les zones creuses si l'eau venait à faire défaut sur les plages peu profondes. C'est d'ailleurs, dans les plages d'eau les plus profondes que l'on rencontrera les tritons. Ces

derniers ont des phases de vie aquatique plus longues que les anoues, certains d'entre eux ne quitteraient même jamais la mare.

De même, les insectes aquatiques, et notamment les Odonates (Libellules et Demoiselles), utilisent les diverses hauteurs d'eau selon leur stade de développement. Egalement, selon les espèces, les hauteurs d'eau utilisées varient. Ces insectes sont liés à la répartition des plantes, certaines femelles d'Odonates s'agrippant aux plantes pour y pondre. Certains sont également liés à des plantes particulières. Les plantes ne s'installent pas au hasard mais en fonction de l'humidité du sol, de la profondeur de l'eau, de la luminosité, de la nature du substrat (vaseux, sableux), et de la composition physico-chimique de l'eau. Ainsi, favoriser différentes hauteurs d'eau permet de favoriser la diversité des espèces et de type de plantes, et ainsi enclenchera l'installation d'espèces diverses d'insectes, comme les Odonates.



Figure 38 : libellule femelle de Sympetrum sanguin (© Audrey Poujol, Rural Concept)

Les plantes héliophytes (ayant les pieds en eau peu profonde, ou dans des sols gorgés d'eau), colonisent le pourtour de la mare et sont utilisées par les Odonates au moment de l'émergence (passage de la vie larvaire aquatique au stade imago (adulte)). Ces plantes sont également utilisées pour la ponte, certaines espèces pondent à l'intérieur de la plante sur la partie émergée, d'autre s'y agrippent pour descendre à une certaine profondeur et pondre à l'intérieur de la plante ou dans le substrat sur lequel elle est fixée. D'autres espèces utilisent les plantes flottantes comme le potamot pour se poser et déposer leur œuf dans l'eau de la mare, ou encore comme perchoir pour surveiller leur territoire.

2. Création d'abris pour la petite faune

Une autre mesure d'accompagnement qui n'apporte pas de sur-coût particulier au projet et qui bénéficie directement aux espèces locales serait la création d'abris et sites d'hibernation pour la petite faune.

En effet, tous les matériaux grossiers issus des travaux, en particulier ceux liés à la construction de l'usine électrique (roche-mère brisée) pourraient être utilisés afin de constituer des abris exploitables par de nombreuses espèces (en particulier les amphibiens, reptiles et micromammifères). Il s'agirait alors simplement de récupérer ces matériaux

grossiers et de les disposer en cordons autour de la mare existante ainsi que le long des replantations. Ils seraient ainsi laissés tels quels, sans intervention humaine supplémentaire.



Figure 39 : Un simple tas de pierre peut constituer un abri, site de ponte ou d'hibernation efficace pour de nombreuses espèces

3. Suivi des aménagements pour la petite faune

Comme nous l'avons évoqué dans la partie relative à la replantation de haies, il est nécessaire de réaliser un suivi des aménagements réalisés pour s'assurer de leur fonctionnalité et *in fine* de leur succès. Ainsi, plusieurs passages de terrain seront nécessaires pour vérifier l'état de ces derniers. Ces suivis, réalisés par un ingénieur écologue, auront lieu à la même occasion que le suivi des replantations de haies. Ils permettront de vérifier que la mare ne présente pas de souci d'étanchéité, de pollution ou d'eutrophisation prononcée, que la végétalisation des berges se fasse correctement, etc. La bonne présence des abris pour la faune sera également suivie, et leur éventuel état de dégradation (enlèvement éventuel de matériaux par l'Homme, ...). Une note sera remise au Maître d'Ouvrage ainsi qu'aux services de l'état (note qui sera idéalement incluse avec les résultats des autres suivis potentiellement réalisés la même année). Pour chaque année de suivi, une demi-journée sera donc consacrée au suivi des aménagements terrestres, selon le planning suivant :

	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Années après travaux	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Suivis des aménagements terrestres (haies, mare, abris pour la faune)																				



Figure 40 : Localisation de la mare d'accompagnement et des abris pour la petite faune

Partie 7: Evaluation du coût des mesures « Eviter, réduire, compenser »

Tableau 49 : Estimation des coûts des mesures préconisées

Type	Action		Détail des prix	Coût Ht en €	
Evitement	Piquetage du chantier en phase avant travaux par un écologue.		2 jours x 500 €	1 000 €	
	Passage d'un binôme de chiroptérologues cordistes avant défrichage		1 jour X 2 et rapport	2000 €	
	Suivi du chantier en phase travaux par un écologue.		6 jours x 500 €	3 000 €	
	Méthodes d'intervention au sein du milieu aquatique		Précaution de mise en œuvre des batardeaux	10 000 €	
			Ouvrage de décantation des eaux pompées avant rejet en rivière, qui servira de base à la création de mare, sur une surface minimale finale de 50m ² (y compris l'incorporation d'argile)	1500 €	
			Ouvrage de décantation des eaux centrale à béton	1 500 €	
			Total	13 000 €	
	Ouvrages de franchissement	Passe à poissons	Béton voile et cloisons	140 x 500 €/m ³	70 000 €
			Béton radier	80 x 280 €/m ³	22 400 €
			Ferrailage	15 500 x 2,50 €/kg	38 750 €
			Total passe à poissons	131 150 €	
		Dévalaison	Béton	60 x 280€/m ³	16 800 €
			Béton voile	40 x 500 €/m ³	20 000 €
			Ferrailage	7000 x 2,50 €/kg	17 500 €
			Goulotte métallique	10 x 1 200 €/ml	12 000 €
		Total dévalaison	66 300 €		
		Passe à anguilles et à canoës	Béton voiles	10 x 500 €/m ³	5 000 €
			Béton	15 x 280€/m ³	4 200 €
			Ferrailage	1 750 x 2,50 €/kg	4 375 €
	Surface rugueuse passe à anguilles		20 x 300 €/m ³	6 000 €	
Total passe à anguilles	19 575 €				
Fourniture et pose de grilles pour ne pas endommager la faune piscicole et retenir les embâcles		350 x 450€/m ²	157 500 €		
Total Evitement			393 525 €		
Réduction	Replantations et mesures d'accélération de la cicatrisation du sol (prévention de risque de prolifération de plantes exotiques envahissantes)		Equivalent environ 632 ml x 25 euros /ml.	15 800 €	
	Stockage des arbres		Pas de coût supplémentaire		
	Création d'abris pour la petite faune avec les matériaux issus des travaux sur le lit mineur (roche mère)		Pas de coût supplémentaire		
	Suivi et arrachage des espèces exotiques envahissantes		5 jours x 500 €	2 500 €	
	Réunion de calage avec les services de l'état concernant les ouvrages de franchissement		1 jour x 500 €	500 €	
	Total Réduction			18 800 €	
Compensation	Création d'un passage à Loutré et d'un îlot		10 000 €		
	Création de zones de frayère à Vandoise		30 000 €		
	Restauration de l'annexe hydraulique de Frontenac (état initial faune flore, relevés sédimentaires et travaux)		12 000 €		

	Suivi des mesures compensatoires	Suivi Loutre	9 x 1,5 jours x 500 €	6 750 €
		Suivi des frayères compensatoires	5 x 1,5 jours x 500 €	3 750 €
		Mise à jour de la cartographie des frayères favorables sur la zone d'influence du projet	2 x 3 jours x 500 €	3 000 €
		Suivi faune piscicole	9 x 1,5 jours x 500 €	6 750 €
		Suivi physico-chimique et trophique de l'annexe	6 jours x 500 €	3 000 €
		Total suivi		23 250 €
Total Compensation			75 250 €	
Accompagnement	Suivi et amélioration des connaissances sur les espèces d'odonates patrimoniales du secteur		51 jours x 500 €	25 500 €
	Création d'une mare (sur la base du bassin de décantation déjà créé)		Mise en place de nattes végétalisées	1 200 €
	Suivi des aménagements terrestres (haies, mare, abris pour la petite faune)		7x 0,5 jours x 500 €	1 750 €
	Démolition de la partie centrale du seuil de Camboulan	Batardeau et prise d'accès	1 500 x 25 €/m3	37 500 €
		Démolition partie centrale	120 x 25 €/m3	3 000 €
Total Accompagnement			68 950 €	
TOTAL MESURES ERC			556 525 €	
Coût du projet hors mesures ERC			5 068 086 €	
Coût total du projet			5 624 611 €	
Pourcentage de la part des mesures ERC dans le projet			10,1 %	

Partie 8 : Conclusion sur la finalité de la dérogation

I- CONCLUSION QUANT A L'ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES CONCERNEES PAR LA DEROGATION

Au terme de l'analyse des incidences résiduelles, nous avons conclu que la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) et la Vandoise rostrée (*Leuciscus leuciscus*) étaient les seules espèces pour lesquelles les mesures d'évitement et de réduction des incidences n'étaient pas suffisantes pour garantir l'absence de risque de destruction d'individus ou de milieux de reproduction impliquant une perturbation des cycles biologiques.

Concernant la **Loutre**, bien qu'il existe un risque de destruction d'individus lors des travaux et un risque de destruction de milieu de vie et de mise-bas (catiche potentielle au niveau de l'îlot), justifiant la prise en compte de cette espèce dans la présente demande de dérogation, il nous paraît clair que le projet n'est pas en mesure de compromettre l'état de conservation local de l'espèce. Comme nous l'avons dit, le domaine vital de la Loutre s'étend sur plusieurs kilomètres voire dizaines de kilomètres le long du cours d'eau, et les différentes prospections ont montré son utilisation plutôt marginale du site de Toirac. La mise en place de passages spécifiques à la Loutre permettra sa libre circulation de part et d'autre de l'ouvrage tandis que la mise en place de l'îlot, couplé aux zones de courant générées à l'aval de l'ouvrage amélioreront les capacités d'accueil du site en lui offrant des opportunités de chasse et de repos.

Pour ce qui est de la **Vandoise rostrée**, il est vite apparu que le projet aurait des incidences notables sur les espèces de par la nature même de l'ouvrage qui provoque une retenue d'eau et par conséquent une hausse de la lame d'eau et une diminution de la vitesse. Notons que, dans un contexte hydraulique déjà particulièrement remanié, avec des seuils réguliers le long du cours d'eau, les populations aujourd'hui présentes ne trouvent des zones favorables à leur reproduction que dans des surfaces très réduites dans le temps et dans l'espace (ce qui a été confirmé par nos inventaires de terrain), essentiellement cantonnées aux biefs aval des seuils. Il a également été démontré que la restauration de frayères existantes dans le secteur était difficilement envisageable. Ceci en particulier dans un contexte remanié, où l'arasement de seuils existants aurait plutôt un effet de création de plans d'eau que de recréation de courants et radiers, et où les zones favorables existantes sont elle-mêmes issues des courants créés par des barrages ou par des brèches dans ces derniers lorsqu'ils sont endommagés, comme c'est le cas pour le seuil de Camboulan.

Ceci étant dit, nous avons également mis en évidence que le projet permettrait la mise en eau de zones exondées lors de nos inventaires, d'une surface conséquente (6480 m²) par rapport aux surfaces de frayère actuelles estimées (1060 m²). Surfaces qui pourront potentiellement former de nouvelles zones favorables au frai de la Vandoise. Mais c'est surtout l'action

régulatrice du clapet de l'ouvrage, diminuant les marnages provoqués par les lâchers des concessions en amont, qui va jouer un rôle complémentaire important. **En effet, après projet, les zones favorables présenteront des conditions stables et seront nettement moins sujettes au lessivage par lâchers soudains, à l'exondation ou à l'ennoiement profond (avec ralentissement des vitesses du courant et diminution de l'oxygénation), phénomènes observables régulièrement en l'état actuel en période de reproduction.**

Néanmoins, l'évaluation précise du gain surfacique de zones favorables par le projet restant difficile à évaluer, et s'agissant d'une espèce sensible, aux populations locales peu denses, et un effet cumulé significatif des différents seuils présents sur le secteur, ces réflexions nous ont donc menés à la définition de mesures compensatoires pour garantir le maintien - si ce n'est l'amélioration - de l'état de conservation des populations locales. Ces compensations consistent d'une part en la création de dalles de galets, incorporées dans l'ouvrage lui-même, sur une surface d'environ 1000 m², et d'autre part en la restauration d'une annexe hydraulique à fort potentiel piscicole sur le bief de Frontenac. Comme détaillé dans la partie « mesures compensatoires » **les surfaces de frayères présenteront des conditions favorables au frai pendant la période de reproduction, et ce de manière stable dans le temps grâce à l'action du clapet**, et l'annexe hydraulique offrira une zone de calme, d'abri hydraulique contre l'effet des éclusées (variations de débits, courant, température...), pour la Vandoise mais également pour l'ensemble des peuplements piscicoles et pour un meilleur fonctionnement global du cours d'eau.

Par conséquent, nous estimons que le projet tel qu'il a été défini n'est pas en mesure de nuire à l'état de conservation des populations de Vandoise, qui seront en mesure d'accomplir leur cycle biologique en situation après projet. Elles bénéficieront par ailleurs *a minima* d'un bilan neutre en termes de surfaces de frayère (bilan positif s'il on prend en compte les zones exondées devenant potentiellement favorables).

II- FINALITE DE LA DEROGATION

Nous avons vu que les autres solutions d'évitement sur les espèces concernées n'étaient pas pertinentes. Tout d'abord, la destruction de l'îlot central au niveau du seuil est inévitable d'où l'impossibilité de garantir l'absence de risque de destruction d'habitats de la Loutre, aussi faible soit-il de par la faible utilisation du site par l'espèce.

D'autre part, les nombreuses études, compléments d'études et échanges entre services depuis 2007 ont montré l'absence d'autres solutions alternatives satisfaisantes pour se prémunir de tout impact sur les habitats de reproduction de la Vandoise. L'idée de cesser toute activité régulatrice du clapet en période de reproduction, pour maintenir des niveaux comparables à

l'état actuel, était incompatible d'un point de vue rentabilité économique de l'usine. Les différentes prospections ont montré l'absence de surfaces conséquentes de frayère qui auraient pu faire l'objet de restauration suite à la perte des frayères entre le seuil de Toirac et Frontenac après projet. Enfin, nous avons également vu que la destruction du seuil de Camboulan n'était pas envisageable en tant que mesure compensatoire pour la création de zone de frai. Ainsi la solution de compensation qui a été retenue nous paraît la plus pertinente.

La mise en place de cette dérogation agit donc ici dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels, en garantissant la préservation des espèces concernées sans altération de leur état de conservation, tout en permettant la mise en place d'un projet aux enjeux socio-économiques notables à l'échelle locale.

Bibliographie

DREAL Midi-Pyrénées, 2014, Memento Projets et espèces protégées : Appui à la mise en oeuvre de la réglementation «Espèces Protégées» dans les projets d'activités, d'aménagements ou d'infrastructures

Flore / Habitats :

Christian Bernard, « Petite flore portative de l'Aveyron » Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Numéro spécial 37, 2012, 545 pages.

Bissardon M. & Guibal L. – 1997 - CORINE Biotope. Version originale. Types d'habitats français – Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts (ENGREF) & G.I.P. ATEN – 175 p.

Briane G., Aussibal D., 2007 - Paysages de l'Aveyron – Portraits et enjeux, Rodez, Editions du Rouergue, 335 p.

Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, 2010 - Guide des plantes protégées de Midi-Pyrénées, Ed. Biotope Collection Parthénope – 400 p.

« **CAHIERS D'HABITATS** », milieux humides - Natura 2000, Tome 3, Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.

« **CAHIERS D'HABITATS** », Habitats agropastoraux - Natura 2000, Tome 4, volume 1-2, Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.

COSTE H., « Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes », Tome 1, 2 et 3, Librairie Scientifique, et technique Albert Blanchard, 1998.

Mammifères :

Hainard R. – 1987, 1989, 1997 – Mammifères sauvages d'Europe – Delachaux et Niestlé S.A., Lausanne (Switzerland) - Paris - 670 p.

Bouchardy C. – 1986 – La Loutre – Editions Sang de la Terre - 174 p.

Bouchardy C. – 1988 – La Loutre (Notes techniques) – Office National de la Chasse - Notes techniques. Bulletin mensuel n°122, Mars 1988, Fiche n°43 - 6 p.

Bouchardy C., Rosoux R. & Boulade Y. – 2001 – La Loutre d'Europe, histoire d'une sauvegarde – Catiche Productions – Libris - 31 p.

Chazel L. & Da Ros M. – 2002 – L'encyclopédie des traces d'animaux d'Europe – Delachaux et Niestlé S.A., Lonay (Switzerland) - Paris - 384 p.

Arthur L., Lemaire M., 2009 – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

Bang P. & Dahlström P. – 1999 – Guide des traces d'animaux – Delachaux et Niestlé S.A., Lausanne (Switzerland) - Paris - 264 p.

Bodin J. (coord.) 2011 – Les Chauves-souris de Midi Pyrénées. Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Midi Pyrénées – Groupe Chiroptères de Midi Pyrénées, 256p.

Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées, 2011. Les chauves-souris de Midi-Pyrénées : répartition, écologie, conservation. Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées –, Toulouse, 256 p.

Dietz C., Helversen O., Nill D. 2009 – L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Biologie, caractéristiques, protection. Coll. Les encyclopédies du naturaliste. Delachaux et Niestlé. 400p.

Setra, Les mustélidés semi-aquatiques et les infrastructures routières et ferroviaires, décembre 2006.

Fondation Nature et découvertes « Sauvons le campagnol amphibie » 22 pages.

JP Quéré, H Le Louarn, « Les rongeurs de France, faunistique et biologie », Editions Quae, INRA, 2011, 311 pages.

Nature Midi Pyrénées, « Atlas des mammifères sauvages de Midi-Pyrénées, Erinacéomorphes, soricomorphes et rongeurs » 2012, 145 pages.

L Chazel, M Da Ros, « L'encyclopédie des traces d'animaux d'Europe », Delachaux et Niestlé, 2006, 384 pages.

Lars-Henrik Olsen, « Guide Delachaux des traces d'animaux » 2013, 271 pages.

Espèces piscicoles et milieu aquatique

Agence de l'eau Adour-Garonne. Note technique : Révision de l'état des lieux 2013 Evaluation des pressions sur l'hydrologie liées aux ouvrages – présentation de la méthode. 2014, 36 pages.

Fédération Départementale de Pêche du Lot, Fédération Départementale de Pêche de l'Aveyron. Etude des habitats piscicoles sur la rivière Lot de Port d'Agres (12) à Cahors (46), 2014. 335 pages.

Groupe d'Hydraulique Appliquée aux Aménagements Piscicoles et à la Protection de l'Environnement (GHAAPPE). Guide pour la conception de prises d'eau « ichtyocompatibles » pour les petites centrales hydroélectriques. 2008, 78 pages.

Pringle, C. M., Freeman, M. C., & Freeman, B. J. (2000). Regional Effects of Hydrologic Alterations on Riverine Macrobiota in the New World: Tropical-Temperate Comparisons: The massive scope of large dams and other hydrologic modifications in the temperate New World has resulted in distinct regional trends of biotic impoverishment. While neotropical rivers have fewer dams and limited data upon which to make regional generalizations, they are ecologically vulnerable to increasing hydropower development and biotic patterns are emerging. *AIBS Bulletin*, 50(9), 807-823

Espèces astasicoles :

Malavoi J.R. – 1989 – **Typologie des faciès d'écoulement ou unités morphodynamiques des cours d'eau à haute énergie** - Bull. Fr. Pêche Piscic. 315 : 189-210.

Préfecture de l'Aveyron. Arrêté réglementaire permanent n° 20100346-0005 du 15 décembre 2010 fixant les conditions du droit de pêche en eau douce dans le département de l'Aveyron.

Onema, Cemagref, « Barrages et seuils : principaux impacts environnementaux » Novembre 2011, 28 pages.

J.R. MALAVOI, Y. SOUCHON, Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesurs physiques, *Bull. Fr. Pêche Piscic. (2002) 365/366* : 357-372.

Conseil Supérieur de la Pêche, « La situation des écrevisses en France », Résultats de l'enquête nationale réalisée en 2006.

ONEMA, Marc Collas « La situation des écrevisses en France », Résultats de l'enquête nationale réalisée en 2006.

Entomofaune :

Brin A., Brustel H., Valladares L., 2005 - Observations et recommandations relatives à la conservation des coléoptères saproxyliques à statut sur le projet de 2x2 voies « RN88 » de Palmas à Montrozier (12), Rapport ESAP, réf. 5135 3/3.

Brustel H., Valladares L., 2005 - Poursuite de l'inventaire d'*Osmoderma eremita* en Midi-Pyrénées. Rapport ESAP.

Brustel, H. – 2005 - Conserver les espèces cavicoles et saproxyliques dans sa forêt. Bois mort et à cavités, une clé pour des forêts vivantes, L. Tec&Doc. Paris : 301-303.

Danfloss, samuel (Conservatoire des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées), 2018. Consultation dans le cadre de la mise en place du protocole d'inventaire et suivi des espèces d'odonates patrimoniales sur le site du projet

Goux N., 2007 – Conservation de la biodiversité forestière dans le Réseau Natura 2000 : Mise en place d'un suivi de *Limoniscus violaceus* et orientations de gestion. Mémoire présenté pour l'obtention du DAA de l'INPTENSAT. Spécialité Qualité et Gestion des Ressources Naturelles : 64 p + Annexes (version électronique).

Office pour les insectes et leur environnement, 2013 - Agir pour les Maculinea. L'essentiel du Plan national d'actions 2011-2015. DREAL Auvergne, MEDDE, 20 p.

Ouvrage collectif – 2002 - Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 : Espèces animales - La Documentation française. Paris - 98-101.

Meriguet B., Merlet F. & Houard X., 2013 - Enquête Lucane jamais deux sans trois. Office pour les insectes et leur environnement - 2 p.

Peter Duelli et Beat Wermelinger, « La Rosalie des Alpes (*Rosalia alpina*) », Notice pour le praticien ISSN 1012-6554

Herpétofaune

POTTIER GILLES, « Guide des reptiles et amphibiens de Midi-Pyrénées », Nature Midi-Pyrénées, France Nature, Environnement, 138 pages, Bel Ombra éditions, 2004.

C Miaud, JMuratet, « Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France » INRA éditions, 2007, 195 pages.

Nature Midi Pyrénées, « Atals de répartition des reptiles et amphibiens de Midi-Pyrénées », 2008, 125 pages.

Avifaune

Lionel Maumary, Laurent Vallotton, Peter Knaus, « Les oiseaux de Suisse », Station ornithologique de Suisse, Sempach, et Nos oiseux, Montmollin, 847pages

André Bossus, François Charron, « Guide des chants d'Oiseaux d'Euope occidentale », Delachaux et Niestlé, 245 pages.

COLLECTIF, « Le guide Ornitho », delachaux et Niestlé, paris 1999, 379 pages

Mesures « ERC »

Carsignol J. - 2005 - **Guide technique. Aménagements et mesures pour la petite faune** - SETRA - 264 p.

CORA Rhône Alpes - « Gestion forestière ...et préservation des chauves souris » ; cahier technique.

CRPF Bourgogne, ONF - « Le forestier et l'oiseau, prise en compte des oiseaux dans la gestion forestière ».

Regnery B., 2013 - Les mesures compensatoires pour la biodiversité. Conception et perspectives d'application – Mémoire présenté à l'École doctorale Diversité du vivant, Spécialité : Écologie. 244 p.

Rouveyrol Paul - Caractérisation d'un îlot idéal de vieux arbres en forêt de montagne, état des connaissances et synthèse pour la réalisation d'un guide de gestion », mémoire de fin d'étude, Agro Paris Tech, Office National des Forêts, juillet 2009.

MEDDE, GIS Sol. 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, 63 pages.

Forum des marais atlantique, « Les compensations en zones humides, procédures, principes et méthodes d'analyse » Eau Seine Normandie, 40 pages.

Sétra, « Eléments de coûts d'insertion des mesures environnementales » janvier 2009.

Collectif, « Ingénierie écologique, action par et/ou pour le vivant ? » Editions Quae, 2014, 165 pages.

Doc généralistes faune

LPO Aveyron – 2008 – Faune sauvage de l'Aveyron – Atlas des vertébrés – Editions du Rouergue – 375 p.

Bensettiti, F. & Gaudillat, V., 2004 - Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française. 353 pp.

Santé humaine :

INERIS - « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – impact des activités humaines sur les milieux et la santé. », Première édition – août 2013

Sites Internet consultés :

- * <http://www.midi-pyrenees.developpement-durable.gouv.fr/>
- * <http://www.eau-adour-garonne.fr>
- * <http://inpn.mnhn.fr>.
- * <http://www.fichier-etudesimpact.developpement-durable.gouv.fr/diffusion/recherche>

Annexes

Les annexes font l'objet d'un tiré à part.

Les rapports des études précédentes font l'objet d'un tiré à part.

Réalisé par :



Carrefour de l'Agriculture

12026 Rodez cedex 9

05.65.73.76.76

<http://www.rural-concept.fr/>