

2.3.2.2. Contexte géologique

Contexte géologique

L'Aquitaine est ce que l'on appelle un « bassin sédimentaire », c'est-à-dire, une zone « réceptacle » où a eu lieu le dépôt de sédiments et la formation de roches sédimentaires. Ces dépôts ont une origine multiple, provenant d'une part, de l'érosion des reliefs environnants (Pyrénées et Massif central essentiellement) et, d'autre part d'une sédimentation marine.

La Dordogne se situe dans la partie nord du Bassin Aquitain. Le nord-est du département est bordé par les derniers contreforts du Massif Central, composés de roches formées à l'ère primaire.

Le soubassement de calcaires crétacés du Périgord central assure l'unité géologique du secteur d'étude. Les différences d'altitude résultent de l'amplitude des dépôts argileux accumulés de façon discontinue pendant l'ère tertiaire.

Le Périgord central est une région de collines, où alternent prairies, tertres crayeux et forêts plus ou moins denses. Au nord, le relief est plus affirmé, formant une marche ponctuée de bourgs en limite comme Nontron ou Thiviers qui annoncent le passage au Périgord limousin granitique.

Géologie locale

La zone d'implantation potentielle du projet est concernée par les formations géologiques suivantes :

- Sur la moitié est de la zone d'implantation potentielle, « **colluvions issues de formations fluviales** » (CF) datant du Würm et comportant de nombreux galets dans une matrice sablo-argileuse de couleur généralement brune. Ces colluvions sont situées sur le domaine sédimentaire et ont été alimentées par des formations alluviales de tous les âges ;
- Au centre ouest, « **Moyenne terrasse** » (Fv), datant probablement du Pléistocène moyen ; le long du cours de la Côle, cette formation très disséquée par l'érosion se rencontre sous forme résiduelle ou en petits lambeaux peu épais. Ces alluvions sont constituées de galets et graviers essentiellement quartzeux enrobés dans une matrice sablo-argileuse rubéfiée ; cependant, quelques galets de dolérite et de granite très altérés ont également été identifiés ;
- Sur la frange ouest, « **Bathonien supérieur. Calcaires crypto-cristallins** » (j2-6(a)), formation composée d'une séquence à deux faciès calcaires (calcaire blanc à stratification centimétriques et calcaires blanc crayeux à stratifications planes ou obliques). L'épaisseur de cette unité est évaluée à 15 m.

Au vu de l'activité d'extraction de la carrière, la géologie au sein de la ZIP a été modifiée.

Contexte géologique

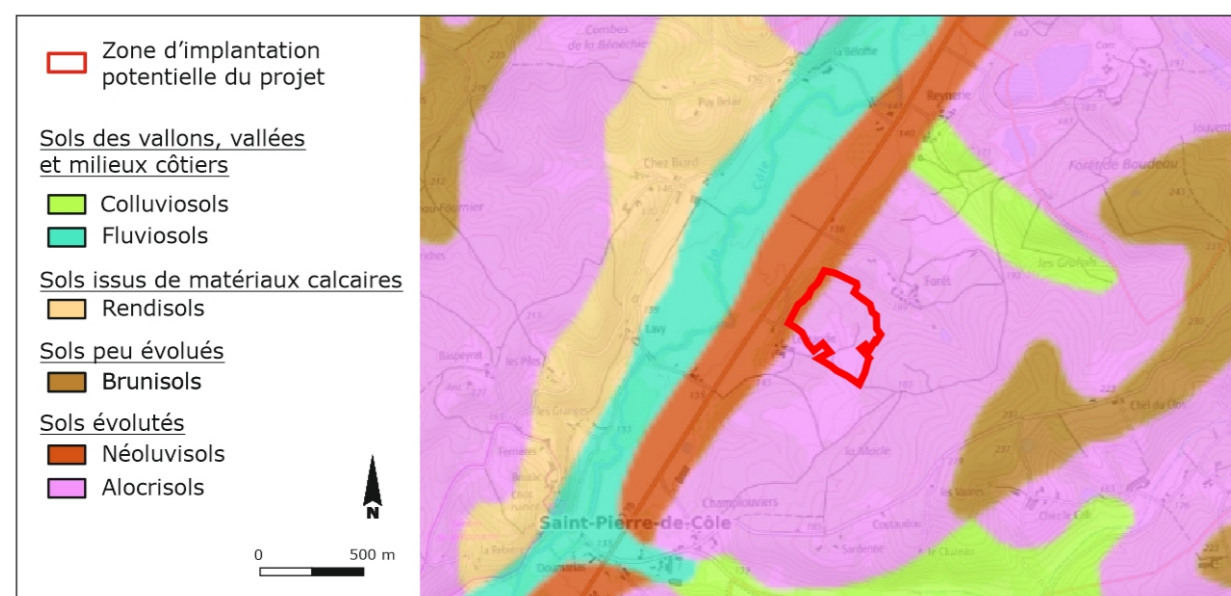


2.3.2.3. Les sols

Bibliographie

D'après la carte des sols²⁵, réalisée au 1/250 000^e, les sols autochtones²⁶ de la zone d'implantation potentielle du projet correspondent à :

- Sur la majorité de la zone d'implantation potentielle, des « Sols bruns acides et sols colluviaux sur formations fluviatiles anciennes à galets, des versants des Causses du Périgord » ;
 - Ces sols sont composés à 50 % d'alocrisols qui sont des sols évolués, moyennement épais à épais, acides à très acides, développés à partir d'altérites de grès, de schistes ou de roches cristallines. Ils sont riches en aluminium échangeable.
- Sur sa frange nord-ouest, des « Sols alluviaux brunifiés à sols lessivés, à concrétions ferro-manganiques, hydromorphes, sur alluvions anciennes des moyennes terrasses de la vallée de l'Isle et de la Dronne » ;
 - Ces sols sont des sols évolués épais caractérisés par une plus faible importance des processus de lessivage vertical de particules d'argile et de fer en comparaison aux luvisols.



Cartographie des sols du secteur d'étude (source : Géoportail)

Dans un rayon d'un km, trois ouvrages sont recensés par la Banque du Sous-Sol (BSS) du BRGM. Il s'agit :

- D'un puits (identifiant BSS004AFWF), situé à 140 m au nord de la zone d'implantation potentielle ;
 - Le profil géologique réalisé montre les horizons suivants, de la surface vers la profondeur (voir annexe 6) :

- 20 cm de terre végétale,
- 80 cm de sable fin,
- 5 m de sable et graviers non argileux,
- 1,2 m de sable avec un peu de gravier,
- 4 m de sable et gravier argileux,
- 1 m de sable très argileux avec quelques galets,
- 20 cm de *bed-rock*²⁷ altéré ;
- D'un affleurement d'eau (identifiant BSS001VEEX), situé à 680 m à l'ouest de la zone d'implantation potentielle qui a été utilisé afin d'évaluer le débit de la rivière de la Côle ;
- D'un puits (identifiant BSS004AFWE), situé à 995 m au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle, dans la plaine de la Côle :
 - Le profil géologique réalisé montre les horizons suivants (voir annexe 6), de la surface vers la profondeur :
 - 1,8 m de terre végétale et de sable fin limoneux,
 - 70 cm de sable et gravier,
 - 10 cm de *bed-rock* altéré.

Le profil géologique du point BSS BSS004AFWF est susceptible d'être similaire aux horizons des sols de la ZIP.

Les sols de la ZIP

La ZIP fait partie de la carrière Quartz de Dordogne, ou de « Boudeau ». Cette carrière fait l'objet d'un point de référencement (identifiant BSS001VEFC). Ce point BSS est situé à 1,2 km au nord-est, sur le territoire communal de Saint-Jean-de-Côle, et il est recensé en tant qu'« activité d'excavation à ciel ouvert de sable et quartz pour la fabrication de verre ».

Les sols de la ZIP correspondent au dépôt exploité, à savoir des paléo-alluvions, colluvionnées ensuite par une karstification du calcaire qui est le substratum du dépôt. Les galets de quartz sont le produit exploité.

Les zones réaménagées ont un profil pédologique allochtone, c'est-à-dire différent que les sols autochtones²⁸, en raison du réaménagement (remblais). L'historique des remblais de la ZIP est présenté en page 77. Les matériaux utilisés sont de deux natures :

- Matériaux stériles de découverte (argiles, argiles sableuses et sables argileux à graviers) ;
- Matériaux fins de criblage (granulométrie < 35-40 mm, sables argileux à graviers).

Des affleurements permettent d'observer précisément leur composition, le grano-classement.

²⁵ Données issues du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) - volet Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP). Carte réalisée par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires.

²⁶ Les sols autochtones correspondent aux sols originels, non remblayés.

²⁷ *Bed-rock* : roche mère, désignant le soubassement rocheux en place, issue d'une accumulation alluviale.

²⁸ Les sols autochtones correspondent aux sols originels, non remblayés.



Granulométrie variable des sols



Gangue de quartz



Figures sédimentaires



Affleurement illustrant le grano-classement des colluvions

Les remblais utilisés pour le réaménagement de certaines zones de la ZIP sont des « remblais argilo-sableux rougeâtres à graviers et galets siliceux [...]. Ils sont issus du résidu d'exploitation qui était composé par une matrice argilo-calcaire ».

Aucune trace d'hydromorphie n'a été observée ».

2.3.2.4. Érosion et dessiccation

La zone d'implantation potentielle du projet présente des traces d'érosion au niveau des fronts²⁹. Par érosion hydrique, des ravines se sont formées sur les pans de sols exploités.

En raison de la composante sableuse des sols et de leur mise à nu engendrée par l'activité extractive, l'érosion éolienne³⁰ est susceptible d'affecter les sols de la ZIP.



Ravine d'érosion au niveau d'un ancien front

Des fentes de dessiccation sont localisées en plusieurs endroits où de l'argile est présente en surface.



Traces d'érosion hydrique au niveau d'un ancien front



Fentes de dessiccation

- ➔ Le secteur d'étude repose essentiellement sur des formations colluvionnaires.
- ➔ D'après la carte des sols, les sols autochtones sont majoritairement des alocrisols, à l'exception des sols sur la frange nord-ouest de la zone d'implantation potentielle qui sont composés d'alluvions.
- ➔ La ZIP fait l'objet d'une exploitation par la carrière de « Boudeau » extrayant des galets de quartz. L'activité d'exploitation du gisement a perturbé les sols autochtones. Les sols des zones réaménagées sont issus de remblais et sont désormais végétalisés.
- ➔ Des traces d'érosion et des fentes de dessiccation sont présentes au sein de la ZIP.

²⁹ Les fronts seront réaménagés dans le cadre de la remise en état du site.

³⁰ Erosion éolienne liée à l'action de destruction des roches et des reliefs par le vent.

Le bureau d'études Sond&Eau, chargé de la réalisation de l'étude hydrologique du site (voir annexe 13) a effectué des sondages et des essais de perméabilité afin de préciser la nature géologique des terrains. 11 sondages ont été réalisés à la pelle mécanique et à la tarière manuelle lors de la visite de terrain du 24/06/2021.

Il a été mis en évidence que le « sous-sol du site d'étude présente de manière générale une faible perméabilité, à la suite de la fin de l'exploitation des ressources du sous-sol.

En prenant en compte les résultats des tests d'infiltration, de la topographie du site et des observations de terrain, la présence de traces de ruissellement marquées et de zones de stagnation des eaux n'est donc pas anormale »

2.3.3. Eaux superficielles, souterraines et zones humides

2.3.3.1. Hydrologie : caractérisation des eaux superficielles

Milieus récepteurs et réseau hydrographique local

La zone d'implantation potentielle du projet de centrale photovoltaïque est localisée dans la région hydrographique de la Dordogne (P), le secteur hydrographique « La Dronne » (P7), le sous-secteur hydrographique « La Dronne de sa source au confluent de la Côle (incluse) » (P70), et au sein de la zone hydrographique « La Côle du confluent de la Queue d'Âne au confluent du Trincou » (P707)³¹.

Les eaux pluviales à l'échelle de la zone d'implantation potentielle s'infiltrent ou ruissellent³² en direction de la Côle située au plus près à 260 m à l'ouest (voir la description topographique dans le chapitre 2.3.2.1 en page 74). Les eaux pluviales issues du ruissellement rejoignent donc la Côle, puis la Dronne, l'Isle et enfin la Dordogne.

La zone d'implantation potentielle n'est traversée par aucun cours d'eau.

Lors de la visite de terrain du 10/06/2021, des accumulations d'eau ont été observées au fond des anciens fronts de carrière et à la surface, ainsi que des traces de ruissellement. Les observations du bureau d'études Sond&Eau, chargé de l'étude hydrologique du site (voir annexe 13), datées de la visite de terrain du 24/06/2021, concordent avec les observations de SOE.

Aussi, des zones de stagnation d'eau, des bassins de rétention ainsi que des zones d'excavation servant d'exutoire à une partie des eaux de ruissellement ont été localisées. Une zone imbibée d'eau a également été mise en évidence.



Zones de stagnation d'eau en surface



Bassin de rétention



Excavation servant comme exutoire à d'une partie des eaux de ruissellement



Zone imbibée d'eau (Sond&Eau, 24/06/2021)

D'après l'étude hydrologique effectuée par le bureau d'études Sond&Eau, le site ne reçoit aucun écoulement provenant de parcelles situées en amont. Aucun fossé n'est présent en périphérie du projet.

Le site est subdivisé en 5 secteurs au sein desquels les écoulements sont illustrés par le schéma suivant.

³¹ Nomenclature du Système d'Information sur l'Eau du bassin Adour-Garonne (SIEAG)

³² Phénomène d'infiltration susceptible d'être majoritaire en raison de la nature sableuse du sol. Cependant, au droit des zones argileuses, donc plus imperméables, le ruissellement pourrait être prééminent.

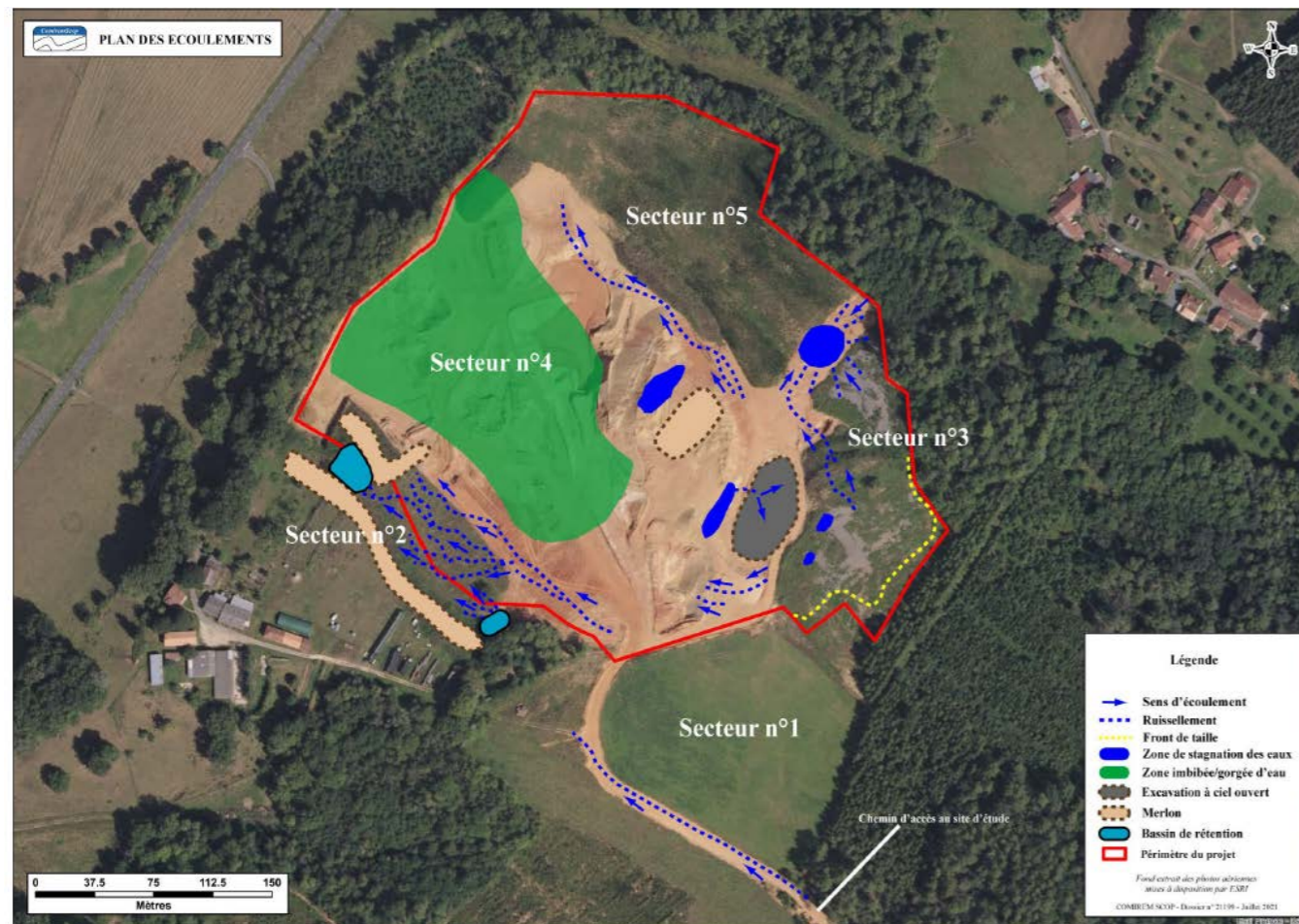


Schéma des écoulements au droit du site et ses abords
(source : Sond&Eau, juillet 2021)

La zone d'implantation potentielle est inscrite au sein de la masse d'eau superficielle « La Côte du confluent de la Queue d'Âne au confluent de la Dronne » (FRFR31).

La notion de **masse d'eau** a été introduite par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Elle est commune à l'ensemble des États membres de l'Union européenne. Une masse d'eau est une portion de cours d'eau, de canal, de littoral, de nappe, qui présente une relative homogénéité quant à ses caractéristiques environnementales naturelles et aux pressions humaines qu'elle subit. C'est à cette échelle que sont évalués les états, les risques de non atteinte du bon état, les objectifs (2015, 2021 ou 2027) et les mesures pour y arriver.

Ainsi, sont distingués plusieurs types de masse d'eau : masse d'eau côtière, masse d'eau de surface, masse d'eau de transition, masse d'eau de rivière, masse d'eau souterraine.

- Gestion des eaux de la carrière

- Eaux des procédés

L'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter sur la zone (voir annexe 4) précise les conditions de gestion des eaux des procédés ainsi : « Le circuit de lavage des matériaux sera basé sur un recyclage à hauteur de 90 %. Le circuit de recyclage est conçu de telle manière qu'il ne puisse donner lieu à des pollutions accidentelles. Un dispositif d'arrêt d'alimentation en eau de procédé de l'installation, en cas de rejet accidentel des eaux, est prévu. Les eaux de procédés doivent être

décantées et renvoyées dans le processus par l'intermédiaire d'un bassin d'eau claire de 2700 m³ minimum ».

Un bassin de stockage de l'argile du process usine est localisé à 960 m au nord-est de la ZIP. Il n'a pas de lien avec le secteur de la ZIP (écoulement, bassin versant).



Bassin à 960 m au nord-est de la ZIP



Panneau de signalisation d'un risque de noyade aux abords du bassin

- Eaux de ruissellement

A l'échelle de la ZIP, les eaux pluviales sont gérées à la parcelle. L'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter sur la zone (voir annexe 4) indique que « lorsqu'il existe un risque, un réseau de dérivation empêchant les eaux de ruissellement d'atteindre la zone d'exploitation et la voirie publique doit être mis en place en périphérie de ces zones ».

Lors de la visite de terrain du 10/06/2021, aucun ouvrage hydraulique n'a été observé.

- La rivière « La Côte » (P070-0400)

La zone d'implantation potentielle du projet fait partie du bassin versant de la Côte. La Côte s'écoule à 295 m environ à l'ouest de la ZIP.

D'une longueur de 51 km, ce cours d'eau prend sa source au niveau de la commune de Firbeix, à 24 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle.

Il rejoint la Dronne à 10 km environ au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle, au niveau de la limite communale de Condat-sur-Trincou et Brantôme.

La Côte à Saint-Pierre-de-Côle



- La rivière « La Dronne » (P---0250)

D'une longueur de 200 km, la Dronne prend sa source à 480 m d'altitude, au sein du parc naturel régional Périgord-Limousin.

Elle arrose cinq départements : la Charente, la Charente-Maritime, la Dordogne, la Gironde et la Haute-Vienne.

La Dronne passe au plus près à 9,3 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle du projet.

La Dronne rejoint la rivière de l'Isle sur le territoire communal de Coutras, à 85 km au sud-ouest de la ZIP.



La Dronne

(source : pecheendordogne.com)

- La rivière « L'Isle » (P—0150)

L'Isle est une rivière qui prend sa source dans le Massif central, à environ 375 m d'altitude.

Elle traverse de l'amont vers l'aval trois départements : la Haute-Vienne, la Dordogne et la Gironde, pour se jeter dans la Dordogne sur la commune de Libourne.

La longueur du cours d'eau est d'environ 255 km.

Il s'agit d'une rivière aux écoulements permanents dont le bassin versant présente une surface totale de 7 510 km².

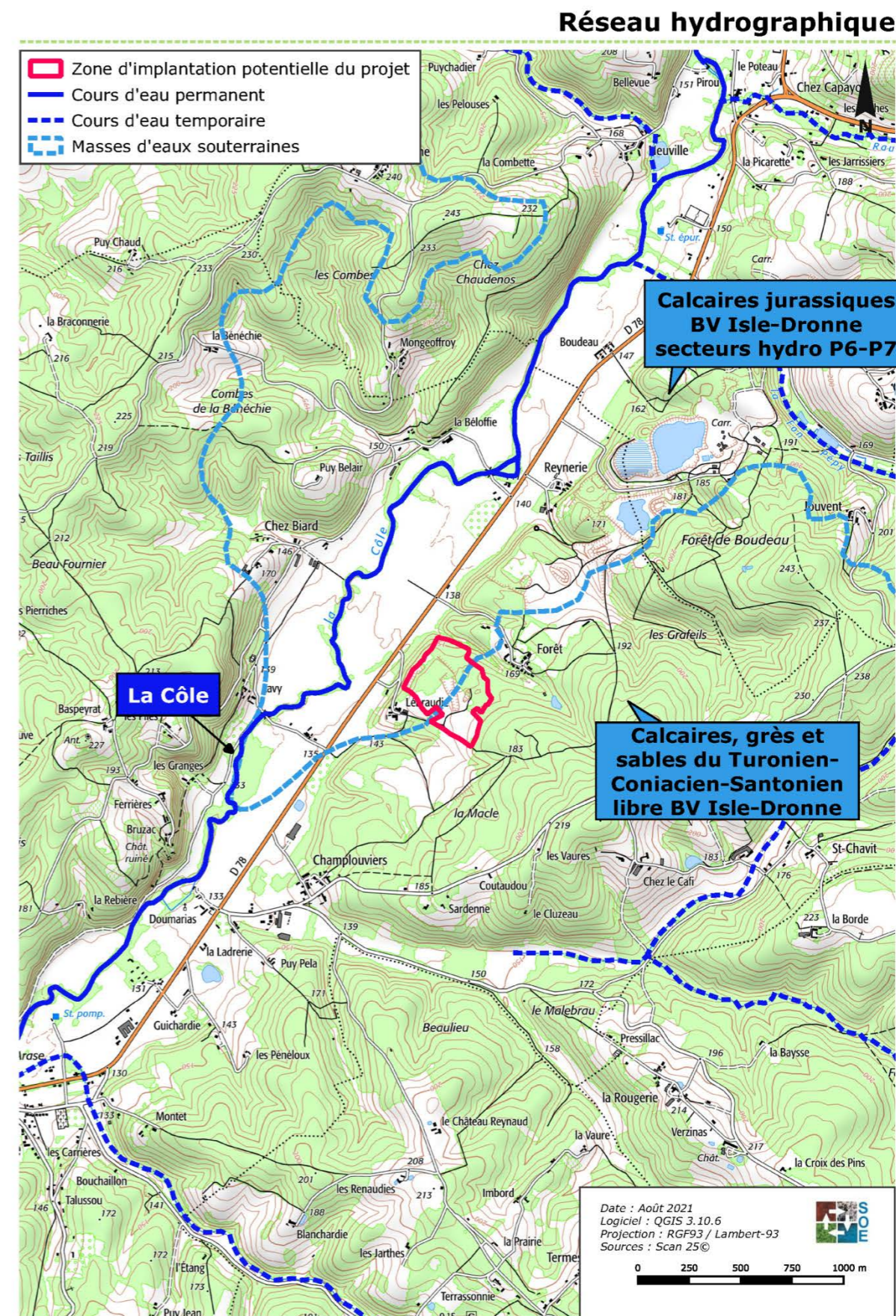
Les crues de l'Isle lors d'orages peuvent être très importantes et à l'origine de phénomènes d'inondation importants. En période d'étiage, son cours peut chuter considérablement, jusqu'à 4,3 m³/s, ce qui peut être qualifié d'assez sévère.



L'Isle à Boulazac Isle Manoire

L'Isle passe au plus près à 14,5 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle du projet.

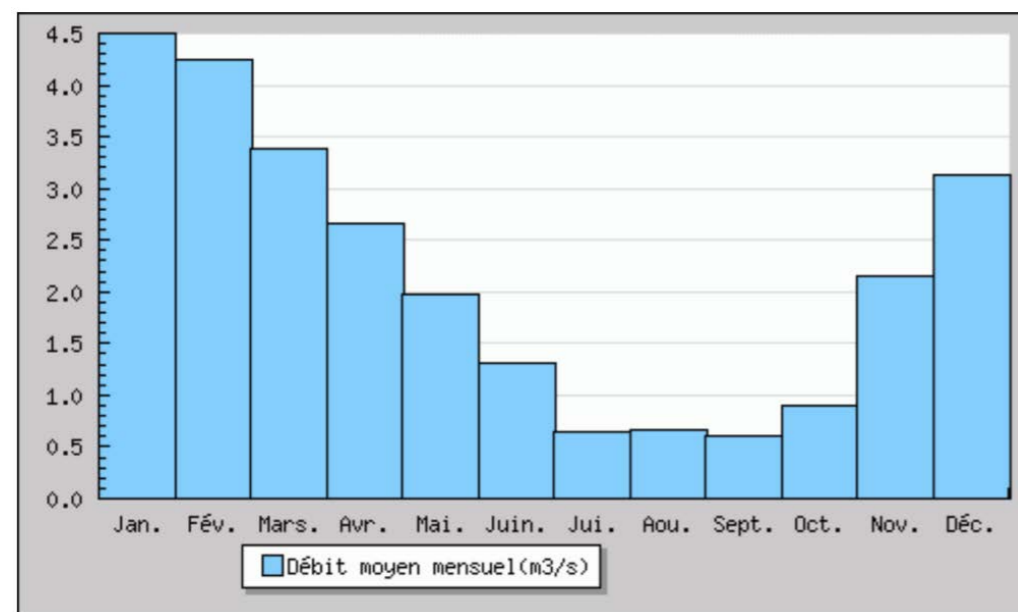
- Les eaux pluviales à l'échelle de la zone d'implantation potentielle du projet s'infiltrent au droit des zones sableuses ou ruissellent dans les zones où de l'argile s'est accumulée. Les eaux s'écoulent en direction de la rivière La Côle, dont le lit est situé au plus près à 260 m à l'ouest.
- Les eaux de procédés de la carrière sont décantées et renvoyées dans le processus par l'intermédiaire d'un bassin.
- La zone d'implantation potentielle est concernée par la masse d'eau superficielle « La Côle du confluent de la Queue d'Âne au confluent de la Dronne » (FRFR31).



État quantitatif

La rivière de la Côle est dotée d'une station de mesures hydrométriques, la station « La Côle à Saint-Jean-de-Côle », code 8074010, est la plus proche de la zone d'implantation potentielle, située à 3,5 km à l'amont.

Les débits moyens mesurés y sont les suivants :



Débits mensuels à la station de « La Côle à Saint-Jean-de-Côle »
(Source : Banque Hydro, données 1986-2021)

Ces débits sont les plus élevés au mois de janvier (4,5 m³/s) et plus largement dans la période de novembre à avril. C'est durant les mois d'été que sont observés les débits les plus faibles avec un minimum en septembre (0,614 m³/s).

Les débits annuels moyens mesurés entre 1986 et 2021 sont :

Nom de la station	La Côle à Saint-Jean-de-Côle (code 8074010)
Surface du bassin versant	168 km ²
Module interannuel	2,17 m³/s
Année quinquennale sèche	1,60 m³/s
Année quinquennale humide	2,70 m³/s

Lors de l'épisode de débit instantané maximum mesuré, en février 2003, le débit de la Côle a atteint 74,3 m³/s à Saint-Jean-de-Côle.

● Crues

La Côle à Saint-Jean-de-Côle présente, pour les occurrences de référence, les débits caractéristiques ci-après.

Fréquence	Débit maximum journalier (m³/s)	Débit maximum instantané (m³/s)
Biennale	27	39
Quinquennale	40	60
Décennale	48	73
Vicennale	57	86
Cinquantennale	68	100
Centennale	Non calculée	Non calculée

La Côle a des débits naturels moyens.

● Etiages

A l'étiage, la Côle présente les débits suivants entre 1986 et 2021 :

Fréquence	VCN3 ³³ (m³/s)	VCN10 ³⁴ (m³/s)	QMNA ³⁵ (m³/s)
Biennale	0,230	0,260	0,370
Quinquennale sèche	0,160	0,180	0,250

La Côle présente des débits d'étiages pouvant être assez sévères.

➔ Les débits de la Côle subissent l'influence du régime pluvial avec des périodes de hautes eaux hivernales et des périodes de basses eaux estivales.

Qualité des eaux

La station de mesure de la qualité de la masse d'eau « La Côle du confluent de la Queue d'Âne au confluent de la Dronne » (FRFR31) la plus proche se localise à environ 10,2 km au sud-ouest, à l'aval de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit de la station dénommée « La Côle au niveau de Condat-sur-Trincou » (05033800) localisée sur la commune de Condat-sur-Trincou.

● Etat de la masse d'eau « La Côle du confluent de la Queue d'Âne au confluent de la Dronne »

	Etat	Indice de confiance
Etat écologique (mesuré)	Moyen ³⁶	Haut
Etat chimique (avec ubiquistes)	Non classé ³⁷	-
Etat chimique (sans ubiquistes)	Non classé ³⁸	-

État de la masse d'eau « La Côle du confluent de la Queue d'Âne au confluent de la Dronne » (FRFR31)
(Source : SIEAG, 2019)

³³ Débit moyen minimal annuel calculé sur 3 jours consécutifs.

³⁴ Débit moyen minimal annuel calculé sur 10 jours consécutifs.

³⁵ Débit mensuel minimal d'une année hydrologique.

³⁶ Etat écologique Bon dans l'évaluation du SDAGE 2016-2021 sur la base de données 2011 à 2013.

³⁷ Ibid.

³⁸ Ibid.

L'état écologique a été évalué à la station de « La Côte au niveau de Condat-sur-Trincou ». Les données de l'année 2019 sont présentées ci-dessous :

Physico-chimie (2017-2019)	Moyen	
		Valeurs retenues
Oxygène	Bon	
Carbone Organique (COD)	Bon	5,2 mg/l
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours	Très bon	2,8 mg O ₂ /l
Oxygène dissous	Bon	7,6 mg O ₂ /l
Taux de saturation en oxygène	Bon	77 %
Nutriments	Bon	
Ammonium (NH ₄ ⁺)	Très bon	0,06 mg/l
Nitrites (NO ₂ ⁻)	Très bon	0,03 mg/l
Nitrates (NO ₃ ⁻)	Très bon	9,6 mg/l
Phosphore total (P _{tot})	Bon	0,07 mg/l
Orthophosphates (PO ₄ ³⁻)	Bon	0,14 mg/l
Acidification	Très bon	
Potentiel min en hydrogène (pH)	Très bon	7,7 U pH
Potentiel max en Hydrogène (pH)	Très bon	8 U pH
Température de l'eau (°C)	Très bon	18 °C

Biologie (2017-2019)	Moyen	Note brute
Indice biologique diatomées (IBD) 2014-2018	Moyen	15,5 / 20
Indice Biologique Macroinvertébrés (IBG RCS)	Inconnu	-
Indice Invertébrés Multimétrique (I2M2)	Très bon	-
Indice poissons rivière	Très bon	5,47 / ∞

Polluants spécifiques (2018-2021)	Très bon
-----------------------------------	----------

Source : SIE Adour-Garonne (Station de mesure « La Côte au niveau de Condat-sur-Trincou », données pour l'année de référence 2019)

La masse d'eau « La Côte du confluent de la Queue d'Âne au confluent de la Dronne » présentait un état écologique « moyen » en 2019 à la station « La Côte au niveau de Condat-sur-Trincou ».

L'état chimique a été évalué à la station « La Côte au niveau de Condat-sur-Trincou ». Les données sont présentées ci-dessous :

Chimie (2019)			Bon		
Nombre de paramètres en...	Métaux lourds	Pesticides	Polluants industriels	Autres polluants	Station
Bon état	-	13/20	-	1/14	14/54
Etat inconnu	4/4	7/20	15/16	13/14	40/54
Mauvais état	-	-	-	-	-
Paramètres responsables du mauvais état					
Etat agrégé		Bon		Bon	Bon

Source : SIE Adour-Garonne (Station de mesure « La Côte au niveau de Condat-sur-Trincou », données pour l'année de référence 2019)

La masse d'eau « La Côte du confluent de la Queue d'Âne au confluent de la Dronne » présentait un état chimique « bon » à la station « La Côte au niveau de Condat-sur-Trincou » en 2019.

- Objectif d'état de la masse d'eau

Le bon état s'évalue, pour chaque type de masse d'eau, par un écart entre ces valeurs de référence et les valeurs mesurées. Pour les eaux superficielles, le bon état est obtenu lorsque l'état quantitatif et l'état chimique sont simultanément bons.

Les objectifs de la masse d'eau concernée par le projet sont les suivants, en ce qui concerne le SDAGE 2016-2021 :

Objectif état écologique	Bon état 2015
Objectif état chimique	Bon état 2015

- Pressions s'exerçant sur la masse d'eau

Une pression élevée s'exerce sur la masse d'eau « La Côte du confluent de la Queue d'Âne au confluent de la Dronne » concernant des altérations hydromorphologiques et des régulations des écoulements (altération de la continuité).

Des pressions minimales concernent les altérations des continuités et de la morphologie.

- ➔ La masse d'eau « La Côte du confluent de la Queue d'Âne au confluent de la Dronne » possède un état écologique « moyen » et un état chimique « bon ».
- ➔ Cette masse d'eau fait l'objet de pressions portant sur l'altération des continuités, de l'hydrologie et de la morphologie.

2.3.3.2. Hydrogéologie : caractéristiques des eaux souterraines

Contexte général

La ZIP est concernée par les masses d'eau souterraines suivantes :

- Masse d'eau libre (est de la zone d'implantation potentielle) : « Calcaires, grès et sables du turonien-coniacien-santonien libre BV Isle-Dronne » (FRFG095) ;
- Masse d'eau libre (ouest de la zone d'implantation potentielle) : « Calcaires jurassiques BV Isle-Dronne secteurs hydro p6-p7 » (FRFG003) ;
- Masses d'eau captives :
 - A l'est,
 - « Calcaires du Jurassique moyen et supérieur captif » (FRFG080) ;
 - « Calcaires, grès et sables du turonien-coniacien-santonien libre BV Isle-Dronne » (FRFG095) ;
 - A l'ouest,
 - « Calcaires jurassiques BV Isle-Dronne secteurs hydro p6-p7 » (FRFG003) ;
 - « Sables, grès, calcaires et dolomies de l'infra-Toarcien » (FRFG078).

Seules les masses d'eau libres, susceptibles d'être impactées dans le cadre du projet, seront présentées ici.

- Masse d'eau libre « Calcaires, grés et sables du turonien-coniacien-santonien libre BV Isle-Dronne » (FRFG095)

- Etat de la masse d'eau souterraine libre

	Etat
Etat quantitatif	Bon
Etat chimique	Mauvais

Source : SIEAG

- Pressions s'exerçant sur la masse d'eau souterraine libre

Une pression diffuse liée aux nitrates d'origine agricole s'exerce sur la masse d'eau libre.

- Objectif d'état de la masse d'eau souterraine libre

L'objectif d'état de cette masse d'eau souterraine est :

Objectif état quantitatif	Bon état 2015
Objectifs état chimique	Bon état 2027
Paramètre à l'origine de l'exemption Type de dérogation	Nitrates, pesticides Conditions naturelles

Source : SIEAG

- Masse d'eau libre « Calcaires jurassiques BV Isle-Dronne secteurs hydro p6-p7 » (FRFG003)

- Etat de la masse d'eau souterraine libre

	Etat
Etat quantitatif	Bon
Etat chimique	Mauvais

Source : SIEAG

- Pressions s'exerçant sur la masse d'eau souterraine libre

Aucune pression significative ne s'exerce sur la masse d'eau libre.

- Objectif d'état de la masse d'eau souterraine libre

L'objectif d'état de cette masse d'eau souterraine est :

Objectif état quantitatif	Bon état 2015
Objectifs état chimique	Bon état 2027
Paramètre à l'origine de l'exemption Type de dérogation	Pesticides Conditions naturelles

Source : SIEAG

Analyse du contexte hydrogéologique réalisée par le bureau d'études Sond&Eau

D'après l'étude hydrologique effectuée par le bureau d'études Sond&Eau, datée de juillet 2021 (voir annexe 13), « les hautes terrasses alluviales perchées ne contiennent pas de nappe intéressante. En effet elles sont d'extension réduite et faiblement réalimentées. Toutefois elles peuvent être à l'origine de lignes de sources.

Les formations colluvionnaires sont le siège de circulations d'eaux anarchiques, liées uniquement au contexte pluviométrique. Elles n'ont pas un rôle de réservoir aquifère mais une simple fonction capacitive, permettant ainsi une réalimentation des formations alluvionnaires et du système karstique sous-jacent contenu dans les calcaires du Jurassique.

Le niveau piézométrique du système karstique des calcaires du Jurassique est à environ 125 m NGF, soit entre 25 et 50 m de profondeur ».

Contexte local

- Données bibliographiques

Trois points d'eau recensés par la base de données BSS Eau (Banque du Sous-Sol, BRGM) sont situés dans un rayon de 2 km autour de la zone d'implantation potentielle du projet. Il s'agit des trois points suivants :

- L'affleurement d'eau BSS001VEEX, situé à 680 m à l'ouest de la zone d'implantation potentielle, utilisé afin de réaliser un jaugeage du débit de la Côle ;
- La carrière BSS001VEFC en tant que site d'excavation à ciel ouvert de sable et quartz pour la fabrication de verre, le point référencé étant localisé à 1,2 km au nord-est ;
- La source BSS001VEFT, située à 1,9 km au nord-est, utilisée pour l'irrigation agricole et individuelle.

- Données de terrain

La visite de terrain du 10/06/2021 n'a pas permis de réaliser une mesure du niveau de la nappe dans un puits, piézomètre ou autre ouvrage à proximité de la zone d'implantation potentielle.

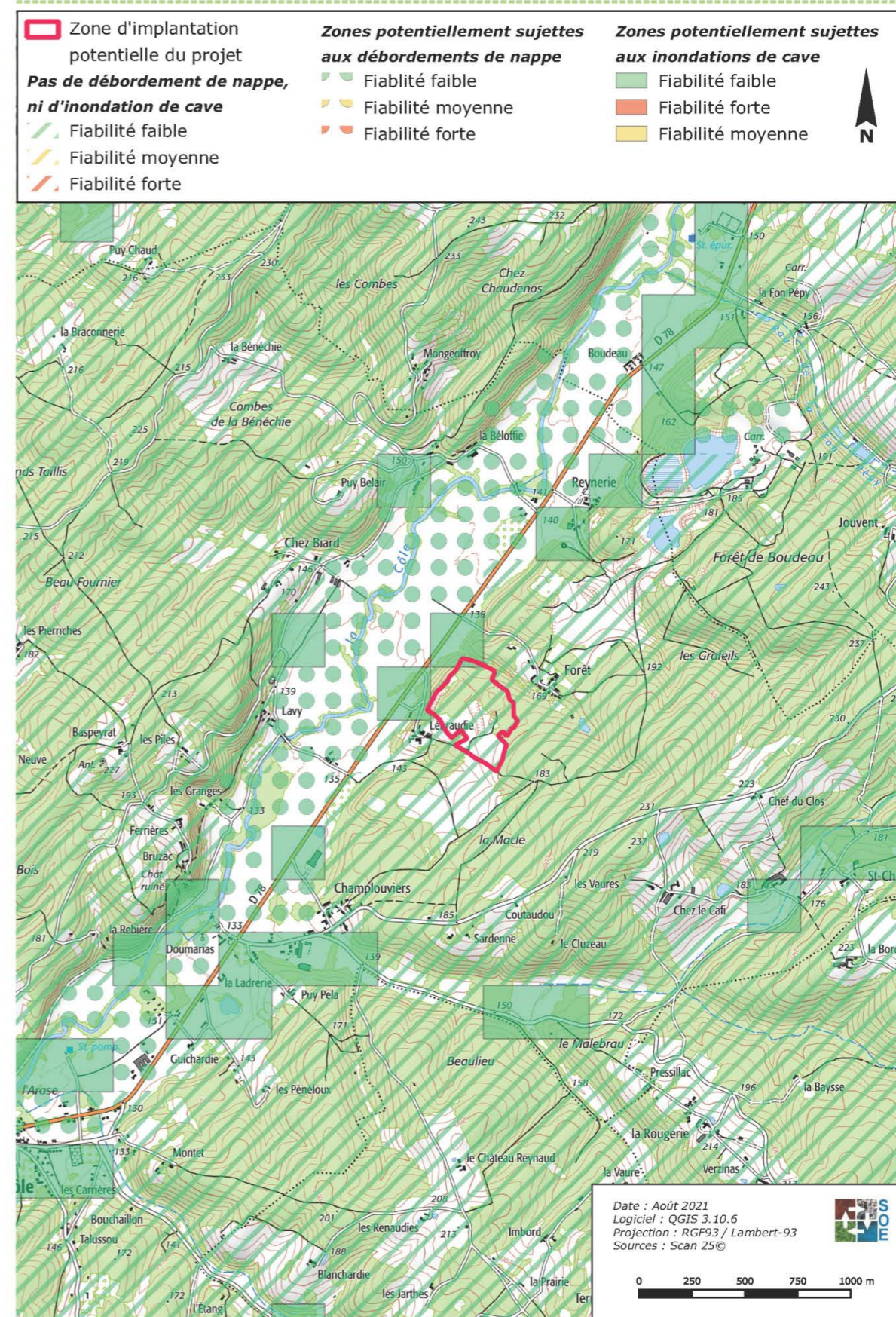
Remontée de nappes

La méthodologie de cartographie du zonage des remontées de nappes qu'utilise le BRGM sur le territoire national se base sur les cartes géologiques au 1/50 000ème, les zones hydrologiques de BDCarthage et sur les entités hydrogéologiques de BDRHF permettant de définir des « unités fonctionnelles ». Ils sont homogènes du point de vue de la lithologie, de l'hydrogéologie, et les différences de niveaux d'eau ne sont pas dues à des différences d'altitude du lieu. Pour chaque polygone élémentaire identifié, des analyses complémentaires sont réalisées afin de définir les zonages.

D'après la cartographie par remontée de nappes, les pointes nord-ouest et sud-ouest de la ZIP sont concernées par une zone potentiellement sujette aux inondations de cave (fiabilité faible) (voir carte ci-contre).

- La masse d'eau souterraine libre (masse d'eau souterraine la plus superficielle) concernant la zone d'implantation potentielle présente un état quantitatif « bon » et un état chimique « mauvais ».
- Les pointes nord-ouest et sud-ouest de la ZIP sont concernées par une zone potentiellement sujette aux inondations de cave (fiabilité faible).

Remontées de nappe



2.3.3.3. Captages et usages des eaux superficielles et souterraines

→ L'eau issue de la zone hydrographique *La Côte du confluent de la Queue d'Âne au confluent du Trincou* est utilisée pour la ressource en eau potable majoritairement (87 %), l'industrie (10 %) et l'irrigation (3 %).

Captage des eaux superficielles et souterraines et périmètres de protection

Dans un courriel en date du 08/06/2021, la Délégation départementale de la Dordogne de l'Agence Régionale de Santé Nouvelle-Aquitaine indique que deux captages concernent la commune de Saint-Pierre-de-Côle (voir annexes 2 et 3). Il s'agit des captages suivants :

- Captage via un forage au lieu-dit « Las Fons », localisé à 2,4 km au sud-ouest de la ZIP ;
- Captage au niveau d'une perte au lieu-dit « Les Gannes », situé à 2,3 km au sud-ouest de la ZIP.

Le périmètre de protection éloignée du forage, localisé au lieu-dit « Les Gannes » sur la commune de Saint-Pierre-de-Côle, est le zonage de protection des captages situé au plus proche de la ZIP. La ZIP est distante de 1,3 km de ce périmètre de protection qui n'intercepte donc pas la ZIP.

→ La zone d'implantation potentielle du projet n'est concernée par aucun périmètre de protection de captage en eau potable.

Usages des eaux superficielles et souterraines

Selon le SIEAG³⁹, les usages et prélèvements des eaux superficielles et souterraines au sein de la zone hydrographique « La Côte du confluent de la Queue d'Âne au confluent du Trincou » pour l'année 2019 sont les suivants :

Nature/Usage	Eau potable		Usage industriel		Irrigation		Total	
	Volume (m ³)	Nombre de points	Volume (m ³)	Nombre de points	Volume (m ³)	Nombre de points	Volume (m ³)	Nombre de points
Nappe captive	551 138	1	-	-	-	-	551 138	1
Nappe phréatique	-	-	64 912	1	-	-	64 912	1
Eau de surface	-	-	-	-	13 292	2	13 292	2
Retenue	-	-	-	-	7 582	2	7 582	2
Total	551 138	1	64 912	1	20 874	4	636 924	6

Synthèse des prélèvements d'eau sur la zone hydrographique
« La Côte du confluent de la Queue d'Âne au confluent du Trincou » (source : SIEAG)

86,5 % de l'eau prélevée est utilisée pour l'alimentation en eau potable dans la zone hydrographique « La Côte du confluent de la Queue d'Âne au confluent du Trincou ». L'irrigation, prélevant l'eau en surface et grâce aux retenues d'eau, comptabilise 3,3 % du total des prélèvements tandis que l'industrie compte plus à la marge avec 10,2 % des prélèvements.

³⁹ Système d'Information sur l'Eau du bassin Adour-Garonne

2.3.3.4. Zones humides

Les zones humides ont fait l'objet d'une mission spécifique de définition et délimitation suivant la méthodologie réglementaire telle que définie par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Ce rapport est présenté en annexe, un résumé en est fait ci-dessous.

Méthodes

Conformément à l'annexe 1 de l'arrêté du 1^o octobre 2009, paragraphe « 1.2 Méthode », et conformément aux nombreux guides méthodologiques relatifs à la caractérisation et délimitation d'habitats de végétation, les définitions et délimitations des zones humides, objet de cette étude, ont été menées en trois phases.

Une première étape, bibliographique, consiste à collecter et à analyser les données générales ou particulières qui préexistaient dans le secteur d'étude à partir de la consultation de bases de données ou de sites dédiés (par exemple sig.reseau-zones-humides.org, ...).

En termes d'habitats de végétation et de flore, les sources de données consultées sont généralement les suivantes : Tela-Botanica, INPN, CORINE Biotopes, guides/atlas naturalistes scientifiques, magazines naturalistes locaux, ...

En termes de pédologie, les sources de données sont généralement les suivantes : cartes géologiques, cartes de sol (Géoportail), données des laboratoires de recherche US InfoSol et UMR SAS, de l'INRA d'Orléans et d'Agrocampus ouest, ...

Cette première étape débouche sur une pré-localisation des zones humides potentielles et permet de guider les relevés de terrain.

La deuxième étape consiste à réaliser les relevés écologiques et pédologiques de terrain.

Données bibliographiques

Les connaissances préétablies dans le secteur étudié font état d'une topographie défavorable à la présence de zones humides (projet situé en bordure de terrasse alluviale).

Cette topographie est liée à l'absence de réseau hydrographique au sein de la ZIP, ainsi qu'à l'absence de risque de remontée de nappe à une probabilité réduite de présence de zones humides.

Végétation

Les inventaires écologiques réalisés et présentés dans le chapitre suivant n'ont pas mis en évidence la présence d'habitats de végétation déterminants de zone humide.

De même, aucune végétation dominée par des espèces déterminantes de zone humide n'a été identifiée.

Sols

La ZIP prend entièrement place sur une carrière remblayée. Par conséquent, les formations pédologiques présentes au droit du projet sont des anthroposols (« sols » artificiels).

Or, les anthroposols ne figurent pas à la liste présentée en annexe I de l'arrêté interministériel de définition et délimitation des zones humides. Cette liste présentant de manière exhaustive les sols pouvant être déterminants de zone humide, les anthroposols ne font pas partie des formations pour lesquelles il est nécessaire de procéder à des sondages pédologiques à la recherche de traces d'hydromorphie.

Pour autant, le maître d'ouvrage a souhaité qu'une telle analyse soit tout de même menée, ce qui a été fait le 8 février 2021.

Comme explicité ci-dessus, la présence de sols remblayés récemment n'a pas permis, sur une large part de la ZIP, de réaliser des sondages pédologiques. Seule une partie de la ZIP, en marge nord, a pu faire l'objet de 3 sondages exploitables.

Aucun de ces sondages n'a mis en évidence la présence de traces d'hydromorphie.

Conclusion de l'expertise

Le contexte local dans lequel s'inscrit la ZIP est défavorable à la présence de zones humides.

Aucun habitat déterminant de zone humide n'a été observé.

L'intégralité de la ZIP est concernée par des anthroposols, qui ne peuvent être déterminants de zone humide suivant la méthodologie réglementaire. Aucune trace d'hydromorphie n'a de plus été observée.

→ Aucune zone humide n'est présente au sein de la ZIP.

2.4. Faune, flore et milieux naturels

Dans le cadre de ce projet, plusieurs campagnes d'inventaires ont été réalisées au cours des années 2020 et 2021 par CERMECO, l'objectif étant d'identifier les principales sensibilités écologiques du périmètre d'étude et de concevoir un projet respectueux vis-à-vis de la biodiversité. En effet, la prévention des atteintes au milieu naturel est au cœur de l'évaluation des impacts sur l'environnement.

2.4.1. Méthodes utilisées

2.4.1.1. Bibliographie utilisée, bases de données consultées et organismes rencontrés

Afin de connaître et d'intégrer les sensibilités écologiques de la zone d'étude, diverses bases de données ont été consultées le 12/03/2020 et le 30/03/2021 :

- Atlas des reptiles et amphibiens de France (SHF)
- Faune France et Faune Aquitaine
- INPN
- Kollect Nouvelle-Aquitaine
- Observatoire FAUNA
- Tela-botanica

L'ensemble des ouvrages et sites internet consultés est listé en fin de rapport.

2.4.1.2. Les aires d'étude

L'expertise écologique est menée à diverses échelles selon les sensibilités et les milieux concernés. Les aires d'études sont donc définies en fonction de ces précisions d'investigations.

D'une manière générale, trois types de périmètres ont été définis :

- Le cadre général ou aire d'étude éloignée

« L'aire d'étude éloignée » est la zone qui englobe tous les effets potentiels à environ 6 km autour du projet. Elle est définie sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimitent, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.) ou encore sur les éléments humains ou patrimoniaux remarquables » (MEEDDM, 2010). Dans le cadre de l'étude des milieux naturels, elle permet de définir les zones remarquables présentes autour du site. C'est à cette échelle que le recueil bibliographique et l'inventaire des zonages environnementaux ont été réalisés.

- Le cadre détaillé ou aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée, d'environ 100 m à 1 km autour du projet permet l'analyse exhaustive de l'état initial, en particulier :

- l'inventaire des espèces animales et végétales protégées (mammifères, oiseaux, espèces végétales protégées et patrimoniales ...),
- la cartographie des habitats,
- l'analyse de la fonctionnalité écologique de la zone d'implantation au sein de la dynamique du territoire

Ici, elle comprend les parcelles concernées par le projet, mais également la zone d'influence directe des travaux et celle des effets éloignés et induits, représentée par l'ensemble des unités écologiques potentiellement perturbées par le projet.

Cette délimitation permet de préciser les aires d'occupation des espèces et la nature de leur présence sur les terrains du projet. De même, l'occurrence des espèces à enjeux est analysée à cette échelle ce qui permet d'affiner la hiérarchisation des enjeux locaux.

Les limites concernent donc :

- Au sud, le parc photovoltaïque
- A l'est, les bois en bordure de l'aire d'étude,
- Au nord, le lieu-dit « Forêt »,
- A l'ouest, la RD 78.

Pour faciliter la lecture de l'analyse écologique, le terme « aire d'étude » est assimilé à cette aire d'étude rapprochée.




- L'emprise initiale du projet (zone d'implantation potentielle) ou aire d'étude immédiate

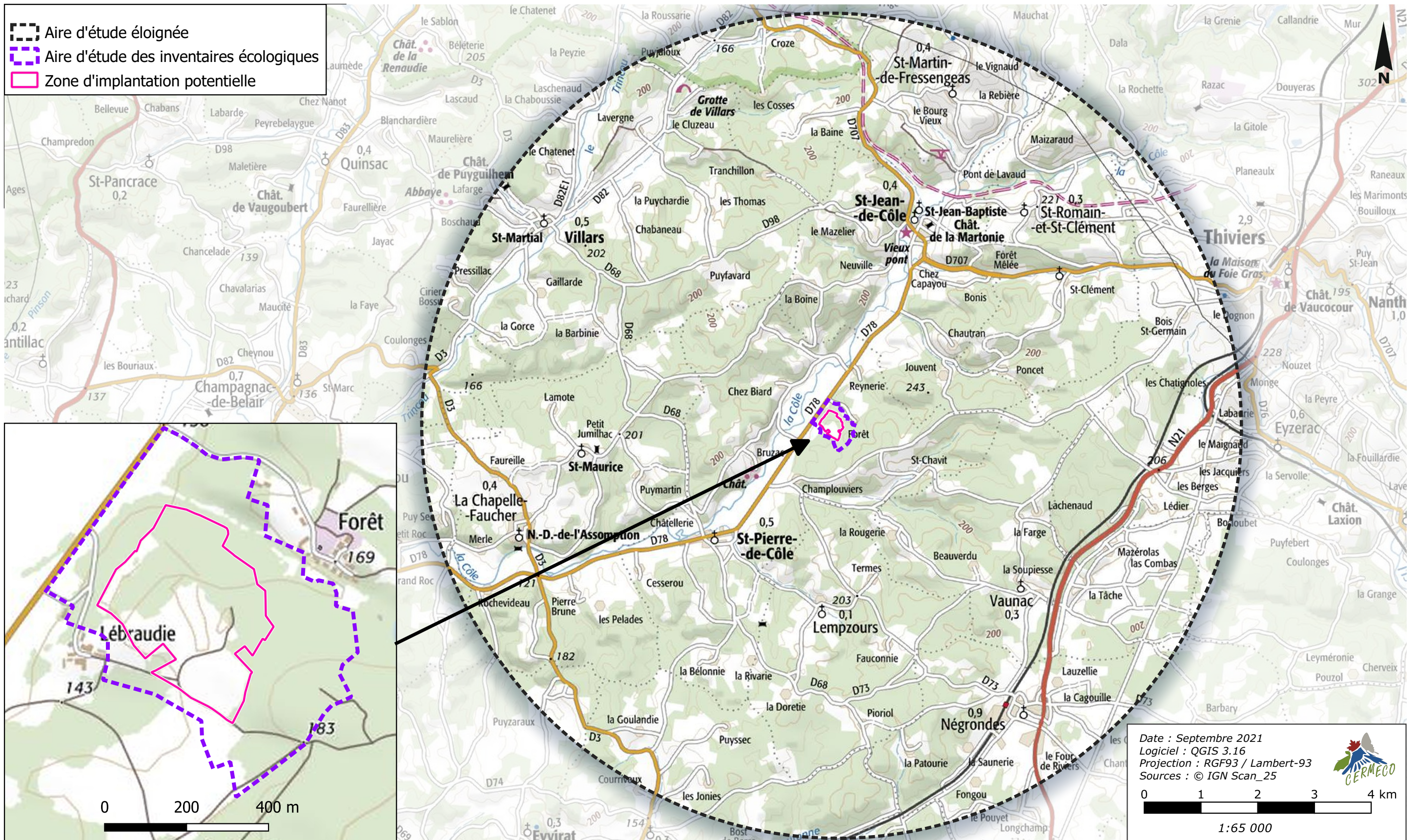
L'aire d'étude immédiate concerne l'emprise initiale projetée c'est-à-dire la zone d'implantation potentielle.

C'est après analyse des différents enjeux et prises en compte des contraintes révélées que l'emprise finale du projet a été délimitée.

Le terme « terrains étudiés » est également utilisé pour désigner cette aire d'étude immédiate.

Aire d'étude écologique éloignée

-  Aire d'étude éloignée
-  Aire d'étude des inventaires écologiques
-  Zone d'implantation potentielle



Aire d'étude des inventaires écologiques



2.4.1.3. Prospections de terrain et méthodologie

2.4.1.3.1. Conditions d'application des inventaires

Dans le cadre de cette étude, plusieurs spécialistes ont réalisé des inventaires aux dates suivantes :

Date et conditions météorologiques de chaque relevé

Groupe	Date	Conditions météorologiques
Flore & Habitats	30/09/2020	Temps couvert, vent nul, 12°C
	15/03/2021	Temps nuageux, vent nul, 14°C
	21/06/2021	Temps nuageux, vent nul, 20°C
Oiseaux	30/09/2020	Temps couvert, vent nul, 12°C
	21/01/2021	Temps très nuageux, pluie faible, vent modéré, 8°C
	15/03/2021	Temps nuageux, vent nul, 14°C
	26/04/2021	Temps pluvieux, vent nul, 15°C
	21/06/2021	Temps nuageux, vent nul, 20°C
	05/08/2021	Temps nuageux, vent modéré, 18°C
Mammifères (hors chiroptères)	30/09/2020	Temps couvert, vent nul, 12°C
	21/01/2021	Temps très nuageux, pluie faible, vent modéré, 8°C
	15/03/2021	Temps nuageux, vent nul, 14°C
	26/04/2021	Temps pluvieux, vent nul, 15°C
	21/06/2021	Temps nuageux, vent nul, 20°C
Chiroptères	05/08/2021	Temps nuageux, vent modéré, 18°C
	21/06/2021	Nuit calme, vent nul, 16°C
Reptiles et Amphibiens	05/08/2021	Nuit calme, vent faible, 14°C
	15/03/2021	Temps nuageux, vent nul, 14°C
	26/04/2021	Temps pluvieux, vent nul, 15°C
	21/06/2021	Temps nuageux, vent nul, 20°C
Invertébrés	05/08/2021	Temps nuageux, vent modéré, 18°C
	26/04/2021	Temps pluvieux, vent nul, 15°C
	21/06/2021	Temps nuageux, vent nul, 20°C

L'ensemble du site a fait l'objet de prospections, ainsi que les alentours, afin de bien remettre dans leur contexte les diverses composantes écologiques et de pouvoir établir les fonctionnements écologiques locaux.

Lors de ces campagnes d'inventaire, les stratégies d'échantillonnage ont été adaptées aux taxons recherchés. Par exemple, les relevés écologiques réalisés à l'aube ciblaient les oiseaux nicheurs. Aux heures les plus chaudes, ce sont les insectes qui ont fait l'objet d'une attention particulière. Bien que les horaires d'inventaires aient été fragmentés par taxon, toutes les nouvelles espèces, observées sur une tranche horaire ciblant d'autres taxons, ont été répertoriées.

2.4.1.3.2. Intervenants de CERMECO

Chef de projet

Aurélien COSTES⁴⁰ : directeur technique de CERMECO, a eu en charge **l'organisation des inventaires écologiques et le contrôle qualité de l'étude écologique**. Issu d'une formation universitaire axée sur la gestion de la biodiversité, il a acquis une rigueur scientifique essentielle pour la réalisation d'études réglementaires. Impliqué en tant qu'administrateur au sein de **l'OPIE-MP⁴¹** pendant 12 ans, il a pu développer de solides connaissances et compétences naturalistes. Il est également administrateur (secrétaire) de la **Société des Sciences Naturelles du Tarn-et-Garonne (SSNTG)**. Sa spécialité en **entomologie** l'a amené à se perfectionner dans l'identification d'autres taxons comme les **Amphibiens, les Reptiles et les oiseaux**. Cette implication associative lui a également permis de tisser un large réseau dans le domaine de l'écologie. Elle lui a permis d'intégrer les comités d'experts d'élaboration des listes rouges invertébrés de la région Occitanie et territoires voisins. Il fait également partie des **têtes de réseau du SINP Occitanie** et est validateur pour la base de données Faune France. Il a fait aussi partie du comité d'expert d'élaboration de la liste rouge des Odonates d'Occitanie et de celle des papillons de jour et zygène d'Occitanie. Il a également co-réalisé un carnet d'identification des Orthoptères de Midi-Pyrénées, qui sera prochainement étendu à la région Occitanie.

Chargés de mission « flore, habitats de végétation et zones humides »

David MARTINIERE : chef de projet flore, habitats et zones humides, a réalisé certaines **expertises floristiques et des habitats, il a assisté Aurélien COSTES dans la rédaction des études**. Il a effectué un master « expertise faune flore et indicateur de biodiversité » au sein du Muséum national d'histoire naturelle de Paris au cours duquel il a acquis toutes les compétences nécessaires pour réaliser des études phytosociologiques et floristiques.

Maïlys GOUSSARD : chargée de mission écologue, a réalisé **certaines expertises floristiques**. Diplômée d'un Master « Biodiversité et Développement Durable » (Université Via Domitia de Perpignan), elle est passionnée par le monde végétal. Elle a acquis ses compétences en botanique grâce à sa formation ainsi que plusieurs expériences au sein d'associations de gestion et de préservation de la nature (CEN Pays de la Loire, Conservatoire et Jardin botaniques de Genève).

Chargée de mission « ornithologie-mammalogie »

Thelma NECTOUX : chargée de mission écologue, **expertises ornithologiques et mammalogiques**. Elle est issue d'un master 2 « Ecosystèmes et Anthropisation » de l'université Paul Sabatier de Toulouse. Elle s'est impliquée au sein de la Ligue de Protection des Oiseaux au cours d'un service civique et de différents stages durant lesquels elle a acquis de solides connaissances naturalistes.

⁴⁰ <https://fr.linkedin.com/in/aur%C3%A9lien-costes-1360a5a6>
⁴¹ Office Pour les Insectes et leur Environnement de Midi-Pyrénées

Chargé de mission « herpétologie-entomologie »

Emmanuel FERNANDEZ : chargé de mission écologue, **expertises entomologie et herpétologie**. Titulaire d'un master 2 en gestion de la biodiversité (Université Toulouse III Paul Sabatier) et passionné de faune, il s'est formé à travers ses implications en association. Il a acquis les compétences et l'autonomie pour la réalisation d'expertises grâce à ses expériences de stage et son travail en autodidacte.

Forte de ces nombreuses expériences dans les expertises écologiques, cette équipe d'écologues confirmée a su allier aspect « naturaliste de terrain » et rigueur scientifique dans l'élaboration des inventaires de terrain.

2.4.1.3.3. Difficultés rencontrées, limites méthodologiques et étude de l'exhaustivité

Bien qu'un effort d'échantillonnage conséquent ait été porté dans l'aire d'étude dans le cadre de cette étude, l'exhaustivité totale ne peut jamais être atteinte. Il est donc possible qu'une espèce d'intérêt patrimonial ou protégée soit découverte ultérieurement aux inventaires. De même, les conditions climatiques et écologiques sont variables d'une année à une autre.

Toutefois, dans le cas présent, le fait que plusieurs experts écologues différents aient été mobilisés permet de réduire ce biais.

Les quelques limites méthodologiques identifiables et l'étude de l'exhaustivité sont résumées ci-après par groupes prospectés :

- Flore : Les périodes d'inventaire ont permis de tendre vers l'exhaustivité botanique de l'aire d'étude, notamment au vu de la surface et de la nature des terrains.
- Avifaune : Un cycle biologique complet a été suivi ce qui permet d'avoir une bonne représentativité de l'attractivité du site pour l'avifaune. Bien que certaines espèces migratrices de passage aient pu être loupées, la majorité des espèces fréquentant le site de manière régulière a été recensée. L'analyse par cortège d'espèces permet de minimiser le potentiel défaut d'exhaustivité totale sur ce groupe.
- Chiroptères : Les analyses acoustiques par ultrasons ont été réalisées en période estivale, propice à la détection des espèces lors de leur phase de mise-bas. La session nocturne réalisée ici, couplée à l'expertise diurne de recherche de gîtes, semble suffisante pour permettre le recensement des espèces fréquentant le site de manière régulière.
- Reptiles : Les espèces de reptiles sont très discrètes et les rencontres sont rares. Il est donc possible que l'exhaustivité sur ces taxons ne soit pas atteinte. Toutefois, des transects échantillons ont été parcourus au niveau des habitats les plus propices, ici le long des lisières forestières des talus couverts de végétation arbustives ou encore les tas de pierres. Les espèces potentielles ont été étudiées et prises en compte dans la hiérarchisation des enjeux.
- Amphibiens : L'absence de plans d'eau limite la fréquentation des amphibiens en période de reproduction, cette dernière étant inféodée aux milieux aquatiques. Pour ce groupe d'espèces, l'essentiel de l'effort de prospection s'est donc concentré sur les flaques, les ornières et les zones boisées.

- Insectes : les inventaires réalisés donnent une bonne représentation de la diversité et de la patrimonialité des espèces présentes ou potentiellement présentes. La zone d'étude présente une importante part de surface non végétalisée, l'essentiel des efforts de recherche s'est focalisé sur les prairies et lisières de zones boisées du site.

Compte tenu de l'occupation du sol du site ainsi que de la nature du projet envisagé, **la pression d'inventaires paraît donc ici suffisante.**

2.4.1.3.4. Protocoles flore / Habitats suivis par CERMECO

Le site a été parcouru de manière à visiter toutes les communautés végétales identifiées, suivant un protocole d'échantillonnage stratifié. La pression d'échantillonnage dans chaque unité d'habitat a été adaptée en fonction du niveau d'exhaustivité atteint à mesure de l'avancement de l'inventaire, suivant une méthodologie similaire à l'aire minimale.

Les relevés floristiques ont concerné les plantes vasculaires présentes dans l'aire d'étude lors des différents passages. Elles ont été identifiées à l'aide d'un ouvrage de détermination récent et faisant référence sur le territoire national : Flora gallica (Tison & De Foucault, 2014). La nomenclature utilisée suit TAXREF V10.0, établie par l'INPN. Le statut de protection des espèces se base sur les listes législatives nationale et régionale en vigueur au moment des inventaires. La méthodologie d'attribution du niveau d'enjeu est détaillée dans le chapitre suivant. Les espèces protégées ou présentant un niveau d'enjeu particulier, lorsqu'elles sont présentes sur la zone d'étude, sont localisées de manière précise à l'aide d'un GPS de terrain.

Les groupements végétaux sont caractérisés à partir de leur physionomie et des espèces végétales constitutives des différentes unités écologiques, et sont par la suite comparés avec les typologies de référence CORINE biotopes, EUNIS, et le Prodrome des végétations de France. Les différentes entités ainsi identifiées sont cartographiées sur le logiciel QGIS, soit sur la base de relevés précis par GPS pour les habitats de faible superficie, soit par photo-interprétation. L'attribution du niveau d'enjeu pour les habitats se base essentiellement sur sa rareté et sa dynamique à l'échelle régionale. La liste des habitats est également comparée à la liste des habitats d'intérêt communautaire de l'Union Européenne.

2.4.1.3.5. Protocoles Faune suivis par CERMECO

L'objectif de ces inventaires est d'établir une liste d'espèces qui tend vers l'exhaustivité. Les stratégies d'échantillonnage adoptées ont donc été choisies dans le but de sonder le maximum d'habitats et ainsi d'analyser l'hétérogénéité des peuplements.

Des inventaires **qualitatifs** sur l'**ensemble de l'aire d'étude** ont été réalisés afin de tendre vers l'exhaustivité. Ils ont été associés à des inventaires **quantitatifs** à partir de **protocoles standardisés** afin de pouvoir comparer les données lors d'éventuelles phases de suivi.

- Avifaune

Les oiseaux ont fait l'objet de relevés ponctuels liés à l'écoute, aux déplacements et à l'observation sur site. La méthode utilisée est « l'Indice Ponctuel d'Abondance » (IPA). Le relevé consiste en la mise en place de plusieurs points d'écoute et d'observation, de 20 mn, sur chaque station

échantillon. Cette méthode permet de déterminer les espèces présentes dans une zone donnée et leur densité dans cette zone.

Plusieurs stations échantillons sont mises en place, afin de sonder tous les types d'habitats présents sur les terrains concernés par le projet. En complément, des transects entre les stations échantillons ont été réalisés. Pour assurer une robustesse dans l'analyse, les inventaires ont été réalisés sous de bonnes conditions d'observations (météorologie non pluvieuse, force du vent faible...).

Cette stratégie d'échantillonnage permet d'associer l'aspect qualitatif de type « présence-absence » à celui quantitatif qui permet d'identifier les aires d'occupation des espèces et leur abondance au sein de chaque unité écologique. C'est à partir de cette méthode que le statut de nidification des espèces est évalué (cf. annexes) selon les critères des codes atlas du réseau LPO.

Pour certaines espèces difficilement détectables, la technique de la repasse a été utilisée. Elle consiste à diffuser le chant de l'espèce ciblée jusqu'à ce qu'elle y réponde, croyant qu'un autre individu se soit introduit sur son territoire. Cette méthodologie a principalement été utilisée pour certains picidés et les rapaces nocturnes.

- Mammifères (hors chiroptères)

La détection des mammifères étant très difficile, l'essentiel de l'inventaire est basé sur la bibliographie et la recherche d'indices de présence (fèces, empreintes, restes de repas...). Un piège photo a également été posé lors des inventaires nocturnes.

Ces recherches ont été effectuées sur l'ensemble de l'aire d'étude. Des données quantitatives ont pu être collectées le long des transects précédemment décrits pour l'avifaune.

- Chiroptères

La première étape des inventaires chiroptérologiques consiste à un repérage diurne des sites favorables et des éventuels gîtes (arbres à cavités notamment). Ainsi, tous les vieux arbres pouvant comporter des cavités ont été inspectés afin d'y rechercher un éventuel gîte à chiroptères.

Les inventaires nocturnes ont pour but d'identifier les espèces fréquentant le site et d'analyser leur activité (chasse, gîte...). Ils sont effectués, à l'aide de détecteurs automatiques, qui ont été posés sur une nuit dans l'aire d'étude. Ils ont été posés en début de nuit sur un point fixe (équipé d'accumulateurs de charges classiques).

D'autre part, des analyses manuelles ont été effectuées à partir d'un détecteur PETERSSON D240x. Il s'est agi de parcourir l'aire d'étude avec le détecteur dans le but d'identifier des sorties de gîte et d'analyser la nature d'occupation des espèces (phase de chasse notamment). En complément un point d'écoute de 10 minutes a été réalisé pour compléter l'analyse effectuée à partir des enregistreurs automatiques.

Les fréquences émises lors des cris, l'évolution dans le temps de l'intensité ainsi que le rythme et la régularité de la séquence permettent d'identifier les espèces. Ces méthodes évitent ainsi de

manipuler les individus et permettent d'identifier de nombreuses espèces, seules quelques espèces étant indiscernables.

Cette méthode permet également d'étudier les déplacements des chiroptères, notamment pour rejoindre leurs milieux de chasse.

- Reptiles

Ce taxon étant particulièrement discret, la stratégie d'échantillonnage à adopter doit permettre de multiplier leurs chances de rencontre.

Il s'est donc agi de réaliser un inventaire ciblé au niveau des milieux favorables (haies, abords des fossés, mare, tas de pierres...) par le biais d'itinéraires-échantillons, des transects et des sondages ponctuels au niveau de tous les éléments pouvant servir de refuges aux reptiles (pierres, troncs, branches, planches, tôles...). Après inspection, tous ces éléments ont été remis en place minutieusement.

La période optimale de prospection correspond à la sortie d'hivernation. Les individus s'activent alors pour rechercher de la nourriture, pour se réchauffer puis se reproduire.

Idéalement, il a été priorisé de réaliser les inventaires en début de journée, période durant laquelle les individus sont en thermorégulation sur des pierriers ou en bordure de haies.

- Amphibiens

L'inventaire des amphibiens consiste à inspecter tous les milieux susceptibles d'être fréquentés au cours de leur cycle de vie (reproduction, estivage, hivernage). Il convient donc de prospecter aussi bien les milieux humides ou aquatiques que les bois.

Pour cela un inventaire diurne à la recherche d'adultes, de larves ou d'une ponte sous des caches ou au sein de zones humides, par observation directe, a été réalisé.

La fonctionnalité de l'aire d'étude pour ces taxons a été étudiée selon le cycle biologique des espèces :

- Identification des zones d'hivernage,
- Localisation des habitats de reproduction,
- Identification des secteurs d'alimentation,
- Géoréférencement des principaux axes de déplacement et de migration automnale...

Tous ces éléments ont donc été pris en compte lors de la réalisation des expertises de terrain.

- Invertébrés

Les Lépidoptères Rhopalocères (papillons de jour), les Odonates et les Orthoptères ont été principalement ciblés par les inventaires entomologiques. Toutefois, les espèces bio-indicatrices ou d'intérêt patrimonial qui permettent d'optimiser l'analyse des enjeux locaux de biodiversité et n'appartiennent pas aux autres taxons cités ont été également recherchées (Coléoptères, Mantoptères...).

Pour ces taxons, un inventaire ciblé a été couplé à une recherche standardisée le long de transects. Cette technique permet d'analyser l'abondance des espèces à enjeux en quantifiant le nombre d'individus sur un linéaire de distance fixe.

➤ Les Lépidoptères Rhopalocères

Pour l'échantillonnage quantitatif, il s'agit d'identifier tous les adultes rencontrés le long de chaque transect et d'effectuer une recherche active des chenilles.

En cas d'identification complexe, une capture non létale à l'aide d'un filet à papillons peut être réalisée.

➤ Les Odonates

Comme pour les Lépidoptères, une recherche ciblée au niveau des zones de chasse des Odonates a été effectuée. Elle a été couplée à un inventaire standardisé le long des transects préalablement établis.

➤ Les Orthoptères

Afin d'optimiser l'inventaire des sauterelles, grillons et criquets, les transects ont été parcourus à l'aide d'un filet fauchoir qui permet de prélever la majorité des individus le long du tracé. Dans un second temps, une analyse acoustique a été réalisée afin d'identifier les espèces à partir de leur chant. En complément, un parapluie japonais a été utilisé dans le but d'inventorier les espèces arboricoles.

➤ Les autres invertébrés

Il s'agit essentiellement d'un inventaire par observation directe ou à partir d'indices de présence. Cela concerne notamment les coléoptères saproxyliques, pour lesquels les arbres potentiels ont été inspectés à la recherche de trou d'émergence ou de larves.

Bioévaluation générale

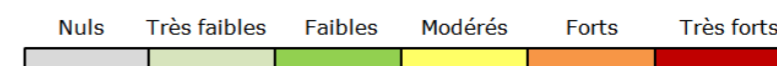
Le niveau de patrimonialité a été estimé à l'aide :

- du statut de protection des espèces,
- des cahiers d'Habitats Natura 2000,
- de leur sensibilité au niveau régional et département,
- des listes déterminantes ZNIEFF de la région (listes à partir desquelles les ZNIEFF sont caractérisées et délimitées),
- des listes rouges mondiales, européennes, nationales et régionales,
- du fonctionnement écologique du site.

L'étude dans son ensemble a été réalisée selon le « Guide pour la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact »⁴² et la note sur « La biodiversité dans les études d'impact des projets et travaux d'aménagement / Réalisation du volet faune-flore-habitat » réalisée par la DREAL Midi-Pyrénées (2009).

⁴² Biotopie et Direction Régionale de l'Environnement de Midi-Pyrénées – novembre 2002

Les enjeux seront évalués de nuls à très forts selon l'échelle ci-dessous.



Afin de faciliter la lecture et la compréhension de l'analyse écologique, les listes d'espèces et les noms scientifiques associés sont donnés en annexe.

Méthodologie de détermination des enjeux phytoécologiques

Les enjeux phytoécologiques décrivent l'intérêt écologique que représente un habitat de végétation au niveau régional.

L'attribution d'un niveau d'enjeu à un habitat de végétation s'effectue sur la base de son caractère naturel, semi-naturel ou artificiel, sa fréquence et sa dynamique à l'échelle régionale, suivant l'arbre décisionnel suivant :

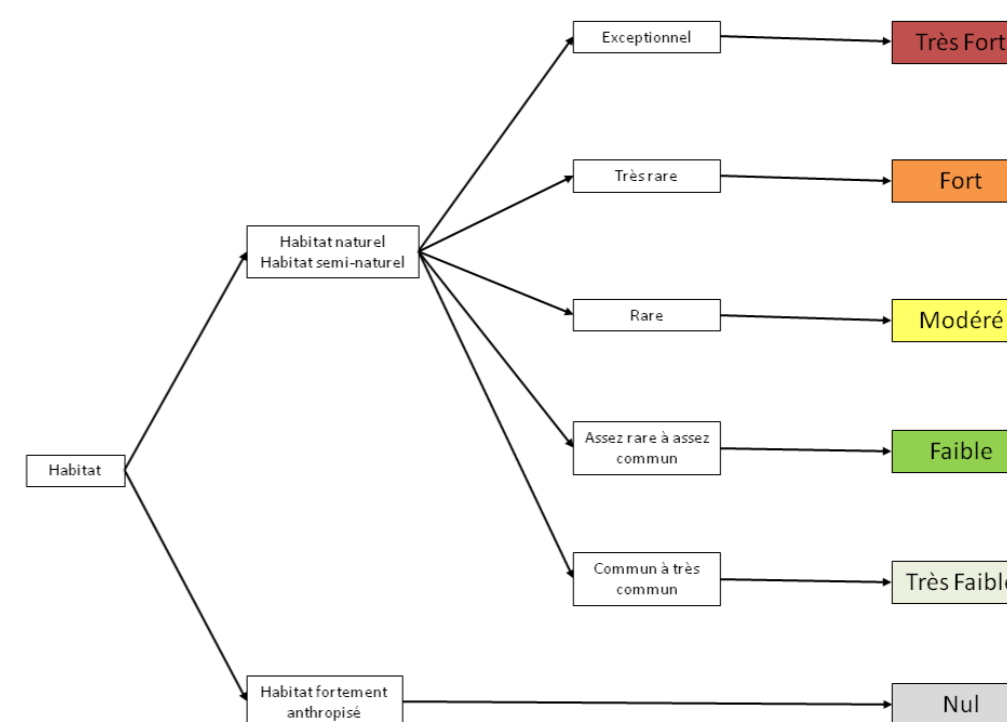


Schéma d'attribution du niveau d'enjeu phytoécologique

Le niveau obtenu par cette méthode peut faire l'objet d'une modulation à dire d'expert sur la base de l'éventuel intérêt communautaire de l'habitat, de sa composition floristique, de sa superficie ou de conditions stationnelles particulières de l'habitat.

Méthodologie de détermination des enjeux floristiques

La détermination des enjeux floristiques se base principalement sur deux sources :

- La liste rouge des espèces végétales menacées au niveau régional
- La liste des espèces végétales déterminantes de ZNIEFF

La prise en compte de ces critères dans la détermination du niveau d'enjeu floristique se fait suivant l'arbre décisionnel ci-après :

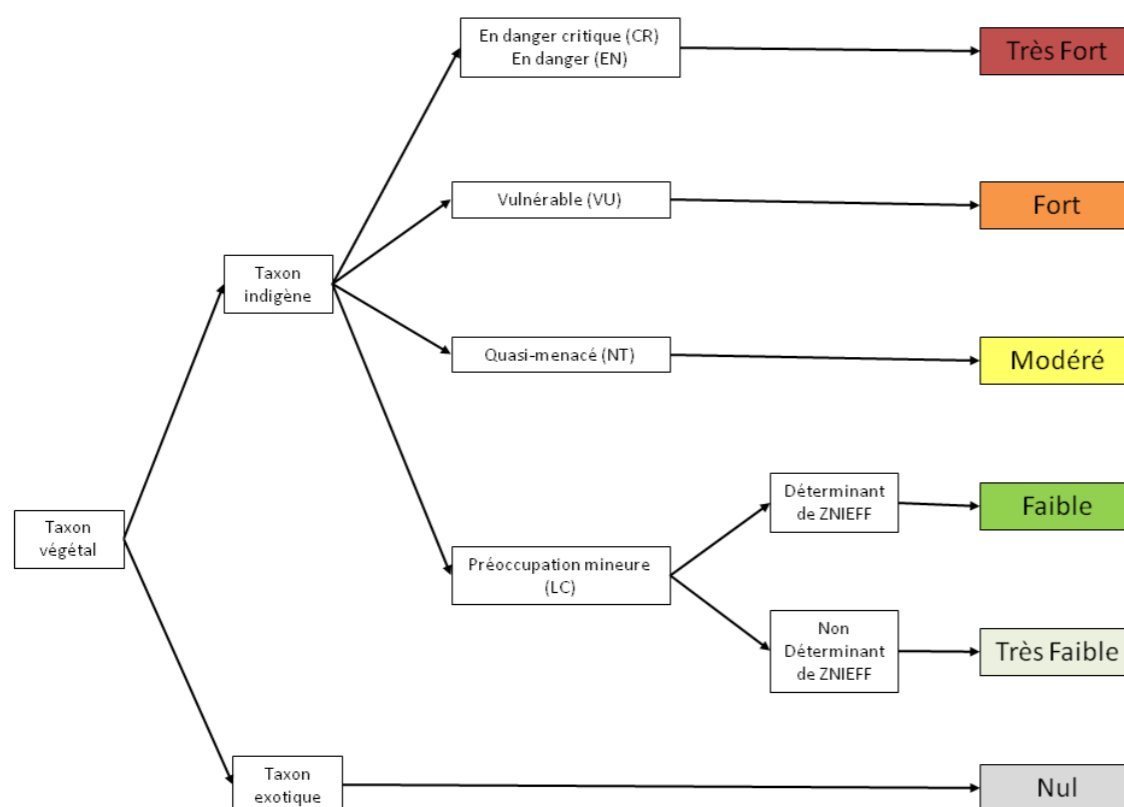


Schéma d'attribution du niveau d'enjeu floristique

Le niveau d'enjeu obtenu peut être modulé à dire d'expert sur la base de l'occurrence locale ou nationale de l'espèce ou des conditions stationnelles particulières.

Dans le cas où le taxon ne serait pas évalué par la liste rouge régionale, l'attribution du niveau d'enjeu est faite en se basant sur la bibliographie disponible (la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF, répartition régionale du taxon, liste rouge nationale...).

Méthodologie de détermination des enjeux faunistiques

La détermination des enjeux liés à la biodiversité n'est pas faite de manière relative. Elle s'appuie sur tous les outils de protection ou de portée à connaissance élaborés aux échelles internationales, européennes, nationales, régionales et parfois locales. La combinaison des différents statuts définis par ces outils permet d'affecter à chaque espèce des statuts spécifiques à l'aire d'étude prospectée. Dans ce cadre, plusieurs critères ont été retenus :

- **Critères de patrimonialité** : état de conservation actuel évalué dans le cadre des listes rouges nationales et régionales.

Des notes sont attribuées aux espèces en fonction de leur statut pour chaque liste rouge :

- LC (préoccupation mineure) = 0
- NT (quasi-menacée) = 1
- VU (vulnérable) = 2
- EN (en danger) = 3
- CR (en danger critique) = 4

En cas d'espèce à statut DD (données insuffisantes) ou en l'absence de liste rouge, la note est évaluée sur avis d'experts.

Un croisement est réalisé entre ces notes révélant alors le niveau d'enjeu des espèces en termes de patrimonialité.

Liste rouge régionale	CR = 4	4	5	6	7	8
	EN = 3	3	4	5	6	7
	VU = 2	2	3	4	5	6
	NT = 1	1	2	3	4	5
	LC = 0	0	1	2	3	4
	LC = 0	NT = 1	VU = 2	EN = 3	CR = 4	
Liste rouge nationale						

Tableau d'évaluation de la patrimonialité de l'espèce en fonction des listes rouges

- **Critères de fonctionnalité** : statut de reproduction dans l'aire d'étude et présence d'un territoire de chasse sur le territoire.

Des notes sont affectées aux espèces pour chacun des critères :

- Pas de reproduction = 0
- Reproduction possible = 1
- Reproduction probable = 2
- Reproduction certaine = 3
- Absence de territoire de chasse = 0
- Présence de territoire de chasse = 1

Un croisement est réalisé entre ces notes révélant alors le niveau d'enjeu des espèces en termes de fonctionnalité.

Statut reproducteur	Certain = 3	3	4
	Probable = 2	2	3
	Possible = 1	1	2
	Nul = 0	0	1
		Non = 0	Oui = 1
Territoire de chasse			

Tableau évaluant l'occupation du territoire de l'aire d'étude par l'espèce

Le croisement des notes d'enjeux des critères de patrimonialité et de fonctionnalité des espèces est réalisé.

Statut	8	8	9	10	11	12
	7	7	8	9	10	11
	6	6	7	8	9	10
	5	5	6	7	8	9
	4	4	5	6	7	8
	3	3	4	5	6	7
	2	2	3	4	5	6
	1	1	2	3	4	5
	0	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
Fonctionnalité						



Tableau évaluant une note d'enjeu par espèce

La note finale de chaque espèce est ainsi affectée à un niveau d'enjeu :






- 0 = enjeu nul
- 1 à 3 = enjeu très faible
- 4 à 5 : enjeu faible
- 6 à 7 = enjeu modéré
- 8 à 9 : enjeu fort
- ≥ 10 : enjeu très fort

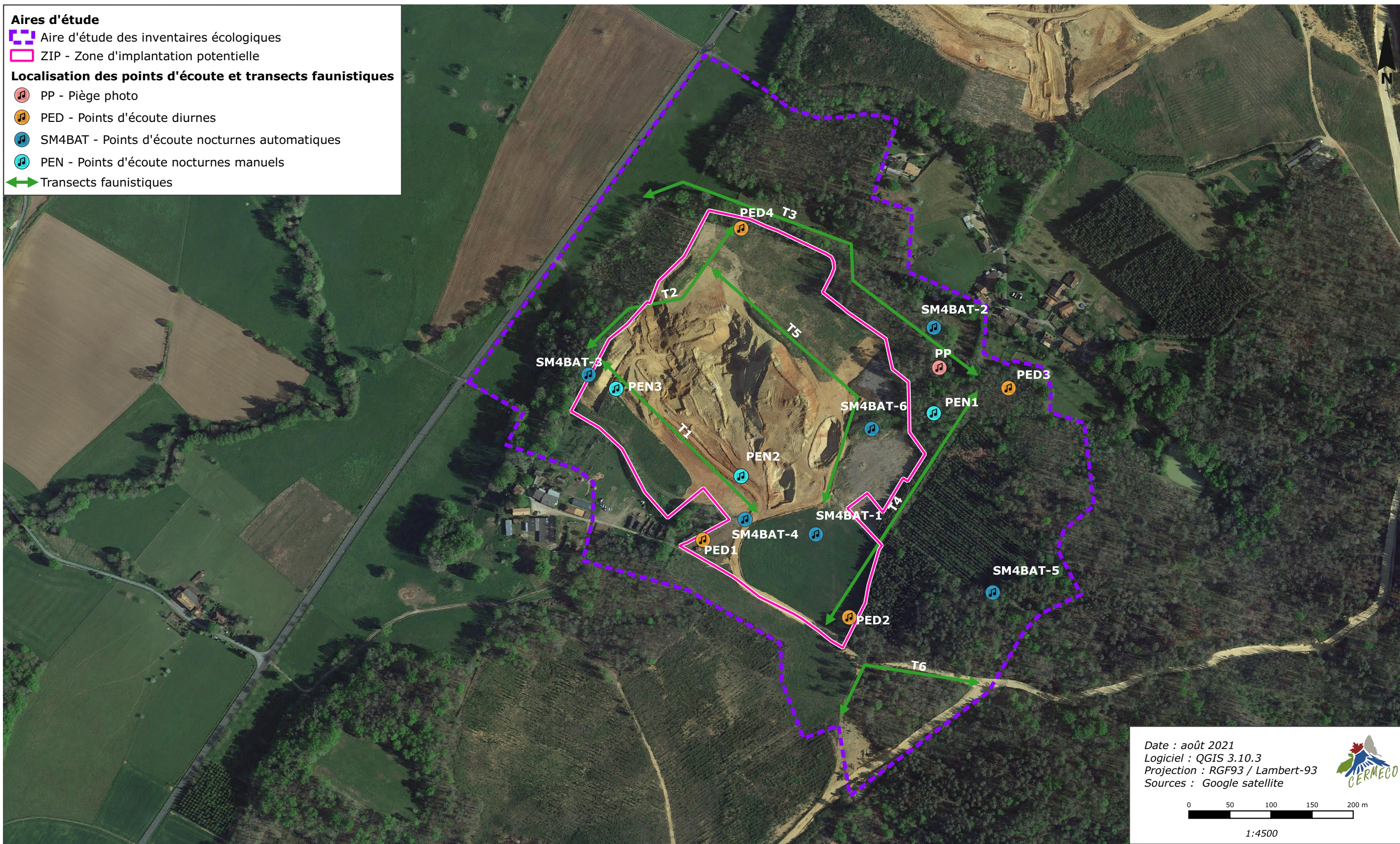
Localisation des points d'écoute et transects faunistiques

Aires d'étude

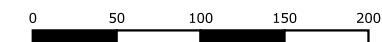
-  Aire d'étude des inventaires écologiques
-  ZIP - Zone d'implantation potentielle

Localisation des points d'écoute et transects faunistiques

-  PP - Piège photo
-  PED - Points d'écoute diurnes
-  SM4BAT - Points d'écoute nocturnes automatiques
-  PEN - Points d'écoute nocturnes manuels
-  Transects faunistiques



Date : août 2021
 Logiciel : QGIS 3.10.3
 Projection : RGF93 / Lambert-93
 Sources : Google satellite



1:4500

2.4.2. Zonages environnementaux

Il est important de connaître la localisation des zones de fort intérêt écologique placées à proximité du projet afin de pouvoir, dans un premier temps identifier les espèces végétales ou animales sensibles potentiellement présentes sur le site et également, dans un second temps, définir les relations qui pourraient exister entre le site et les zones d'intérêt et/ou réglementées proches.

L'analyse de ces zonages environnementaux est réalisée à l'échelle de l'aire d'étude écologique éloignée, soit ici dans un rayon de 7 km autour de l'aire d'étude immédiate.

2.4.2.1. Les ZNIEFF

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont pour but d'améliorer la connaissance des milieux naturels pour une meilleure prise en compte des richesses de l'écosystème dans les projets d'aménagement. Les ZNIEFF de type I sont des secteurs de superficie limitée et caractérisés par leur intérêt biologique remarquable. Les ZNIEFF de type II couvrent une plus grande superficie et correspondent à des espaces préservés ayant de fortes potentialités écologiques.

Une seule ZNIEFF de type II est répertoriée dans un rayon de 7 km autour de l'aire d'étude écologique éloignée.

ZNIEFF de type II

Le site « Réseau hydrographique de la Cole en amont de Saint-Jean-de-Cole » (720012837), d'une superficie de 2478,2 hectares, se situe à environ 4,5 km au nord-est des terrains concernés par le projet. Le principal intérêt de ce réseau hydrographique réside dans son peuplement piscicole.

De plus le Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) compte parmi les espèces potentiellement présentes sur ce site.

Le relief qu'affiche cette ZNIEFF offre des habitats variés et accueillants pour une avifaune diversifiée, que ce soit pour la reproduction, l'hivernage ou pour les haltes migratoires. Cette zone présente également un développement de milieux tourbeux avec présence d'espèces rares et/ou menacées.

L'éloignement de cette ZNIEFF de type II par rapport aux terrains du projet ainsi que la nature différente des habitats ayant justifié leur délimitation laissent toutefois supposer peu d'interactions entre eux.

2.4.2.2. Les PNR

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) se distinguent des parcs naturels nationaux par leurs objectifs. En effet, les parcs naturels régionaux tentent de concilier une animation, un enrichissement économique et social de l'espace rural avec le respect de ses équilibres naturels. Ainsi, l'article 1 du décret du 1^{er} mars 1967 prévoyant la promotion « de la détente, de l'éducation, du repos des hommes et du tourisme » rivalise avec la protection de la nature. Le régime juridique de ces parcs naturels reste très différent même si on peut constater un rapprochement dans leur système de fonctionnement (ROCHE, 2002).

Un seul PNR est répertorié dans un rayon de 7 km autour de l'aire d'étude écologique éloignée.

D'une superficie de 190000 ha, le PNR « Périgord-Limousin » (FR8000035) se localise à environ 5,7 km au nord des terrains du projet.

Les milieux sont divers et variés dans l'enceinte du PNR. L'eau y est omniprésente avec notamment la ligne de partage des eaux des bassins hydrographiques de la Vienne, de la Charente et de la Dordogne. Cette mosaïque de paysages est essentiellement constituée de parcelles de cultures, bosquets et haies, zones humides, prairies, forêts, rivières et étangs, landes et pelouses. De cette diversité de milieux résulte un foisonnement d'espèces : 104 espèces végétales à statut (espèces rares, menacées et protégées) ont été recensées à ce jour. Côté faune, une quarantaine de mammifères a été observée, dont 18 chiroptères, ainsi que la Genette commune, la Loutre d'Europe et le Vison d'Europe. Le PNR compte également 12 espèces de reptiles, 14 d'amphibiens et de nombreux invertébrés, dont plus de 50 espèces de d'orthoptères, plus de 90 rhopalocères et de nombreux odonates. De même, plus de 110 espèces d'oiseaux nicheurs ont été répertoriés au sein du PNR.

L'éloignement de ce PNR vis-à-vis des terrains du projet ne laisse présager peu voire pas d'interactions entre eux.

2.4.2.3. Récapitulatif des zones naturelles signalées d'intérêt ou réglementées

Les zonages environnementaux recensés au sein de l'aire d'étude écologique éloignée ne semblent pas en relation avec les terrains de la zone d'implantation potentielle. Seules une ZNIEFF de type 2 et une partie du PNR Périgord-Limousin y ont été identifiées.

Synthèse des zonages environnementaux présents dans l'aire d'étude écologique éloignée

Identifiant	Nom	Intérêt(s)	Distance par rapport au projet
Znieff de type II			
720012837	« Réseau hydrographique de la Cole en amont de Saint-Jean-de-Cole »		4,5 km au nord-est
PNR			
FR8000035	« Périgord-Limousin »		5,7 km au nord