

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE PUBLIQUE

Tome 4.1 de la demande d'Autorisation Environnementale

Parc éolien du Jusselin

Département : Indre (36)

Commune : La Chapelle-Saint-Laurian

Version de décembre 2019
consolidée en août 2020

Maître d'ouvrage

NEOEN

6 rue Ménars

75002 Paris

Tél : +33(0)6 67 79 30 77

Réalisation et assemblage de l'étude

ENCIS Environnement

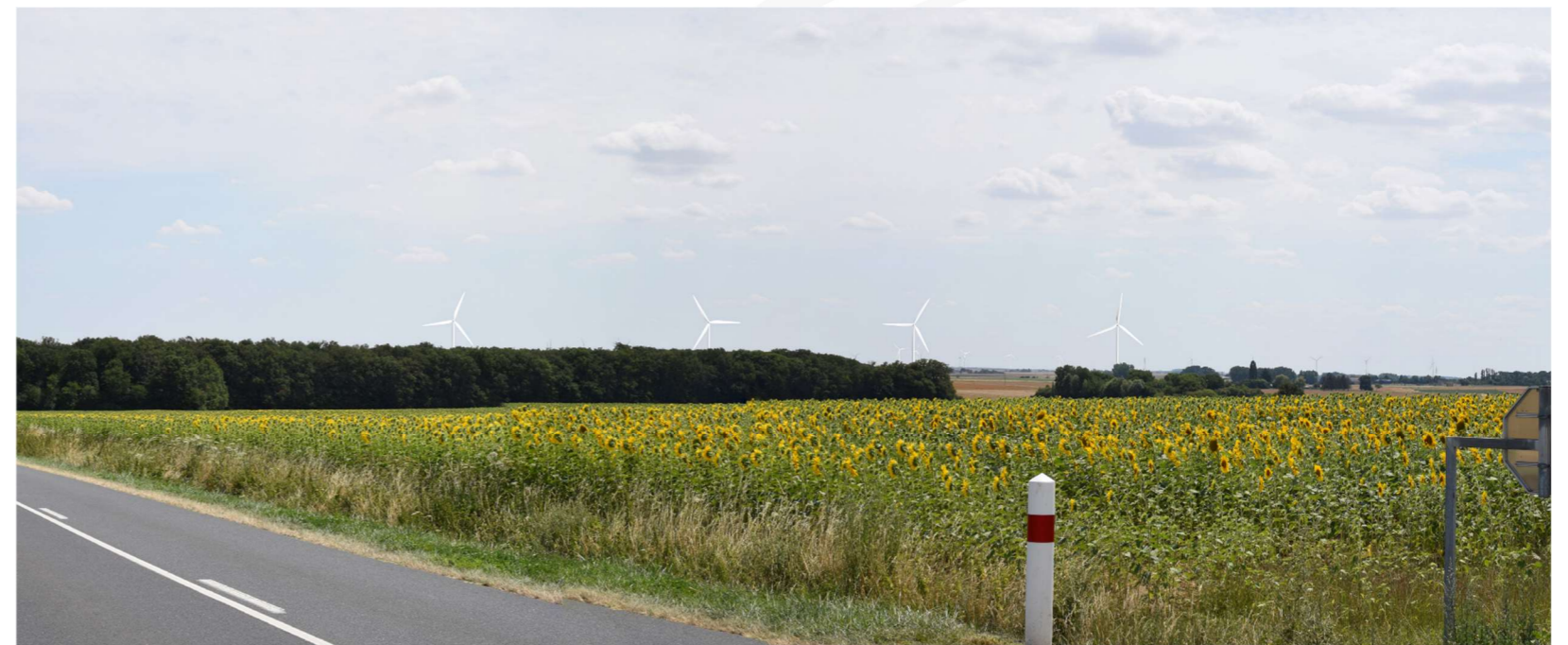
Tél : +33(0)5 55 36 28 39

Expertises spécifiques

Etude des milieux naturels : Biotope

Etude acoustique : JLBi acoustique

Etude paysagère et patrimoniale : DLVR



Tome n° 4.1 :
Etude d'impact sur
l'environnement

Historique des révisions				
Version	Etabli par :	Corrigé par :	Validé par :	Commentaires et date
0	Pierre-Alexandre PREBOIS	Elisabeth GALLET-MI LONE	Elisabeth GALLET-MI LONE	Première émission (analyse de l'état actuel) 26/11/2018
				
1	Justin VARRIERAS	Laure CHASSAGNE	Elisabeth GALLET-MI LONE	Seconde émission (phase impact, sans les expertises des experts) 27/11/2019
				
2	Justin VARRIERAS	Sylvain LEROUX	Sylvain LEROUX	Document final 11/12/2019 Consolidé en août 2020
				

Préambule

Neoen, développeur et exploitant d'unités de production d'énergie renouvelable, a initié un projet éolien sur les communes de Saint-Florentin et de la Chapelle-Saint-Laurian dans le département de l'Indre (36).

Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d'ouvrage pour réaliser l'étude d'impact sur l'environnement, pièce constitutive de la demande d'autorisation environnementale ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement).

Après avoir précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente, dans un premier temps les résultats de l'analyse de l'état initial de l'environnement du site choisi pour le projet. Dans un second temps, il retrace la démarche employée pour tendre vers la meilleure solution environnementale ou, a minima, vers un compromis. Dans un troisième temps, il présente l'évaluation détaillée des effets du projet retenu sur le milieu physique, le milieu naturel, le milieu humain et la santé. Enfin, une quatrième partie décrit les mesures d'évitement, de réduction et de compensation inhérentes au projet.

Rappelons que le rôle des environnementalistes est aussi de conseiller et d'orienter le maître d'ouvrage vers la conception d'un projet en équilibre avec l'environnement au sein duquel il viendra s'insérer.

Table des matières

Partie 1 : Présentation.....	9	2.4 Méthodologie utilisée pour l'étude du milieu humain	36
1.1 Présentation du porteur de projet	11	2.4.1 Aires d'études du milieu humain.....	36
1.2 Présentation des acteurs locaux.....	11	2.4.2 Méthodologie employée pour l'étude de l'état initial du milieu humain.....	36
1.3 Localisation et présentation du site.....	12	2.4.3 Méthodologie employée pour l'analyse des impacts du milieu humain.....	37
1.4 Cadre politique et réglementaire	14	2.5 Méthodologie utilisée pour l'étude acoustique.....	38
1.4.1 Engagements européens et nationaux.....	14	2.5.1 Description du site	38
1.4.2 Contexte réglementaire de l'étude d'impact	15	2.5.2 Aspect réglementaire	39
1.5 Les plans et programmes locaux de référence.....	21	2.5.3 Protocole d'étude	40
1.5.1 Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)	21	2.6 Méthodologie utilisée pour l'étude paysagère et patrimoniale.....	44
1.5.2 Schéma Régional Eolien (SRE).....	21	2.6.1 Choix des aires d'étude.....	44
1.5.3 Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR)	22	2.6.2 Etat initial du paysage	45
1.5.4 Schéma de développement éolien territorial et dossier de Zone de Développement Eolien	22	2.6.3 Analyse des variantes et des impacts du projet sur le paysage et le patrimoine.....	46
1.5.5 Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires		2.6.4 Scénarios de référence	48
(SRADDET)	22	2.7 Méthodologie utilisée pour l'étude du milieu naturel	50
Partie 2 : Analyse des méthodes utilisées.....	23	2.7.1 Choix des aires d'étude.....	50
2.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude	25	2.7.2 Méthodologie des inventaires de la faune, de la flore et des habitats.....	52
2.1.1 Rédaction et coordination de l'étude d'impact.....	25	2.7.3 Méthode d'évaluation des enjeux.....	58
2.1.2 Rédaction du volet milieux naturels	25	2.7.4 Généralités sur les impacts d'un projet éolien	59
2.1.3 Rédaction du volet paysager	26	2.7.5 Généralités sur les mesures dans le cadre de projet éolien	60
2.1.4 Rédaction du volet acoustique.....	26	2.8 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées.....	62
2.2 Méthodologie et démarche générale.....	27	2.8.1 Milieu physique	62
2.2.1 Démarche générale	27	2.8.2 Milieu humain.....	62
2.2.2 Aires d'études.....	28	2.8.3 Environnement acoustique.....	62
2.2.3 Méthode d'analyse de l'état initial	29	2.8.4 Paysage.....	62
2.2.4 Méthode du choix de la variante d'implantation	30	2.8.5 Milieu naturel	62
2.2.5 Méthodes d'évaluation des impacts sur l'environnement	31	2.8.6 Analyse des impacts	64
2.2.6 Evaluation des effets cumulés	32	Partie 3 : Analyse de l'état actuel de l'environnement et de son évolution	65
2.2.7 Méthode de définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation	33	3.1 Etat initial du milieu physique.....	67
2.3 Méthodologie utilisée pour l'étude du milieu physique.....	34	3.1.1 Contexte climatique	67
2.3.1 Aires d'étude du milieu physique	34	3.1.2 Sous-sols et sols.....	70
2.3.2 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial du milieu physique.....	35	3.1.3 Morphologie et relief	74
2.3.3 Méthodologie employée pour l'analyse des impacts du milieu physique	36	3.1.4 Eaux superficielles et souterraines.....	78
		3.1.5 Risques naturels	89
		3.1.6 Synthèse des enjeux physiques de la zone d'implantation potentielle.....	96
		3.2 Etat initial du milieu humain	97

3.2.1	Démographie et contexte socio-économique	97	3.6.10	Synthèse des enjeux de conservation	161
3.2.2	Activités touristiques	101	3.7	Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 162	
3.2.3	Plans et programmes.....	103	3.7.1	Historique de la dynamique du site du Jusselin.....	162
3.2.4	Occupation des sols	105	3.7.2	Le changement climatique et ses conséquences dans l'évolution des territoires.....	164
3.2.5	Habitat et évolution de l'urbanisation	108	3.7.3	Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.....	166
3.2.6	Réseaux et équipements	109	3.8	Synthèse de l'état initial	167
3.2.7	Servitudes, règles et contraintes.....	110	Partie 4 :	Solutions de substitution envisagées et raisons du choix du projet.....	173
3.2.8	Vestiges archéologiques.....	118	4.1	Une politique nationale en faveur du développement éolien.....	176
3.2.9	Risques technologiques.....	119	4.2	Un site compatible avec le Schéma Régional Eolien	176
3.2.10	Consommations et sources d'énergie actuelles	120	4.3	Historique et raisons du choix du site	177
3.3	Le contexte français	120	4.3.1	Historique du projet.....	177
3.3.2	Environnement atmosphérique	122	4.3.2	Raisons du choix du site	177
3.3.3	Synthèse des enjeux humains de l'aire d'étude immédiate	124	4.4	Solutions envisagées et choix de l'implantation	178
3.4	Environnement acoustique.....	125	4.4.1	Présentation des variantes étudiées	178
3.4.1	Description de l'environnement et de son paysage sonore	125	4.4.2	Analyse comparative des variantes.....	181
3.4.2	Directions du vent rencontrées	125	4.5	Concertation et information autour du projet	186
3.4.3	Résultats et analyse de la campagne de mesure.....	125	4.5.1	Concertation publique	186
3.4.4	Synthèse du volet acoustique	127	4.5.2	Concertation des experts	188
3.5	Analyse de l'état initial du paysage.....	128	Partie 5 :	Description du projet retenu	189
3.5.1	Synthèse de structures paysagère à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	128	5.1	Prérequis	191
3.5.2	Synthèse de structures paysagère à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	130	5.2	Description des éléments du projet.....	192
3.5.3	Synthèse de structures paysagère à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.....	132	5.2.1	Synthèse technique du projet.....	192
3.5.4	Synthèse des sensibilités patrimoniales.....	133	5.2.2	Caractéristiques des éoliennes	192
3.5.5	Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée et prédisposition du site	134	5.2.3	Caractéristiques des fondations	195
3.5.6	Synthèse de l'état initial du paysage.....	134	5.2.4	Connexion au réseau électrique.....	195
3.6	Analyse de l'état initial du milieu naturel.....	135	5.2.5	Réseaux de communication	198
3.6.1	Contexte écologique du projet	135	5.2.6	Système LIDAR	198
3.6.2	Flore et végétation	137	5.2.7	Caractéristiques des pistes d'accès aux éoliennes.....	198
3.6.3	Zone humide.....	142	5.2.8	Caractéristiques de la plateforme de montage	198
3.6.4	Amphibiens.....	144	5.2.9	Plan de masse des constructions.....	201
3.6.5	Reptiles	146	5.3	Phase de construction	204
3.6.6	Insectes	148	5.3.1	Période et durée du chantier	204
3.6.7	Oiseau	150	5.3.2	Equipements de chantier et le personnel	204
3.6.8	Mammifères terrestres	158			
3.6.9	Chauves-souris.....	158			

5.3.3	Acheminement du matériel	205	6.3.5	Impacts du démantèlement sur le paysage et le patrimoine	289
5.3.4	Travaux d'abattage de haies	206	6.3.6	Impacts du démantèlement sur le milieu naturel	289
5.3.5	Description des travaux de voirie	206	6.4 Synthèse des impacts du projet sur l'environnement.....	290	
5.3.6	Travaux de génie civil pour les fondations	207	6.4.1	Synthèse des impacts en phase de construction.....	291
5.3.7	Travaux de génie électrique.....	208	6.4.2	Synthèse des impacts en phase d'exploitation	295
5.3.8	Travaux du réseau de communication	209	6.4.3	Milieu naturel : synthèse des impacts en phase d'exploitation et de construction.....	299
5.3.9	Montage et assemblage des éoliennes.....	209	6.5 Evolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet	304	
5.4 Phase d'exploitation	210		6.5.1	Milieu physique	304
5.4.1	Fonctionnement du parc éolien.....	210	6.5.2	Contexte socio-économique.....	304
5.4.2	Télésurveillance et maintenance d'un parc éolien.....	210	6.5.3	Paysage.....	304
5.5 Phase de démantèlement.....	211		6.5.4	Biodiversité	304
5.5.1	Contexte réglementaire	211	Partie 7 : Impacts cumulés avec les projets existants ou approuvés	305	
5.5.2	Description du démantèlement	212	7.1 Effets cumulés prévisibles selon le type de projet.....	307	
5.5.3	Garanties financières.....	213	7.2 Inventaire des projets existants ou approuvés	308	
5.6 Consommation de surfaces.....	213		7.2.1	Les projets éoliens et autres projets de grande hauteur	308
Partie 6 : Evaluation des impacts du projet sur l'environnement	215		7.2.2	Les autres projets existants ou approuvés	311
6.1 Impacts de la phase construction	218		7.3 Impacts cumulés sur le milieu physique.....	311	
6.1.1	Impacts de la construction sur le milieu physique	218	7.4 Impacts cumulés sur le milieu humain.....	311	
6.1.2	Impacts de la construction sur le milieu humain.....	225	7.5 Impacts cumulés sur l'environnement acoustique.....	311	
6.1.3	Impacts de la construction sur l'environnement acoustique	229	7.6 Impacts cumulés sur la santé humaine.....	311	
6.1.4	Impacts de la construction sur la santé humaine	229	7.7 Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine	311	
6.1.5	Impacts de la construction sur le paysage	231	7.8 Impacts cumulés sur le milieu naturel	312	
6.1.6	Impacts de la construction sur le milieu naturel.....	232	Partie 8 : Plans et programmes.....	315	
6.2 Impacts de la phase d'exploitation du parc éolien.....	236		8.1 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR)	319	
6.2.1	Impacts de l'exploitation sur le milieu physique.....	236	8.2 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)	320	
6.2.2	Impacts de l'exploitation sur le milieu humain	239	8.3 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)	320	
6.2.3	Impacts de l'exploitation sur l'environnement acoustique	254	8.4 Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE).....	321	
6.2.4	Impacts de l'exploitation sur la santé humaine.....	265	8.5 Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE).....	322	
6.2.5	Impacts de l'exploitation sur le paysage et le patrimoine.....	276	8.5.1	Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE).....	322
6.2.6	Impacts de l'exploitation sur le milieu naturel	282	8.5.2	Le Schéma Régional Eolien (SRE)	323
6.3 Impacts de la phase de démantèlement du parc éolien.....	286		8.6 Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).....	325	
6.3.1	Impacts du démantèlement sur le milieu physique.....	286	8.6.1	Positionnement de l'aire d'étude dans le fonctionnement écologique régional	326
6.3.2	Impacts du démantèlement sur le milieu humain	287	8.7 Schéma départemental des Carrières	328	
6.3.3	Impacts du démantèlement sur l'environnement acoustique	288			
6.3.4	Impacts du démantèlement sur la santé humaine.....	288			

8.8	Plans de Prévention et de Gestion des Déchets	328
8.9	Plan de Gestion des Risques d'Inondation	329
8.10	Schémas National des Infrastructures de Transport	329
8.11	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires 330	
8.12	Site patrimonial remarquable (SPR)	332
8.13	Compatibilité avec les règles d'urbanisme	333
8.13.1	Présentation du Plan Local d'Urbanisme intercommunal	333
8.13.2	Compatibilité du projet avec le PLUi	335
Partie 9 : Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement (PJ n°8) 337		
9.1	Mesures d'évitement et de réduction prises lors de la phase de conception	340
9.2	Mesures prises lors de la phase de construction	341
9.2.1	Système de Management Environnemental du chantier	341
9.2.2	Phase chantier : mesures pour le milieu physique	342
9.2.3	Phase chantier : mesures pour le milieu humain.....	344
9.2.4	Phase chantier : mesures pour la santé humaine et la sécurité	346
9.2.5	Phase chantier : mesures pour paysage.....	346
9.2.6	Phase chantier : mesures pour le milieu naturel	347
9.3	Mesures prises lors de la phase d'exploitation	351
9.3.1	Phase exploitation : mesures pour le milieu physique	351
9.3.2	Phase exploitation : mesures pour le milieu humain	352
9.3.3	Phase exploitation : mesures pour l'environnement acoustique	353
9.3.4	Phase exploitation : mesures pour la santé humaine et la sécurité	355
9.3.5	Phase exploitation : mesures pour le paysage.....	356
9.3.6	Phase exploitation : mesures pour le milieu naturel	356
9.4	Mesures prises lors de la phase de démantèlement	360
9.4.1	Mesures équivalentes à la phase construction.....	360
9.4.2	Phase démantèlement : remise en état du site	360
9.4.3	Phase démantèlement : mesures pour le milieu humain.....	360
9.5	Synthèse des mesures	362
Tables des illustrations		367
Bibliographie		373
Tables des annexes		377

Annexe 1 : Réponses des services de l'Etat et autres organismes	377
Annexe 2 : Log géologiques BSS	377
Annexe 3 : Légende de la carte des contraintes aériennes civiles et militaires	377

Les expertises « acoustiques », « volet paysager et patrimonial » et « volet milieux naturels » sont jointes à ce dossier dans les tomes suivants :

Tome 4.2 : Etude acoustique prévisionnelle / JLBI Acoustique

Tome 4.3 : Etude paysagère / DLVR

Tome 4.4 : Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale et évaluation d'incidences Natura 2000 / Biotope

Partie 1 : Présentation

1.1 Présentation du porteur de projet

Le projet est développé par la société Neoen pour le compte de la SAS CENTRALE EOLIENNE DU JUSSELIN, société dépositaire de la Demande d'Autorisation Environnementale du parc éolien du Jusselin.

NEOEN est spécialisée dans la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables. Son objectif est de déployer son propre parc de production réparti sur trois filières : l'éolien terrestre, le solaire photovoltaïque et le stockage.

Les équipes sont regroupées au siège social de la société (6 rue Ménars, 75002 Paris) et sur trois antennes situées à Nantes, Aix-en-Provence et Bordeaux. Un cinquième bureau situé au Portugal a été ouvert en 2010, ainsi que deux nouveaux bureaux en Australie et au Mexique en 2013. Dernièrement Neoen a ouvert des bureaux au Salvador, au Mozambique et en Argentine.

La société compte, au 30 Septembre 2019, en France, une trentaine de réalisations de toute taille pour une puissance de 212 MW de centrales éoliennes et 488 MW de centrales solaires, dont la centrale solaire au sol de Cestas en Gironde, plus grande réalisation de ce type en Europe avec 300 MW de puissance installée. Forte de ses unités en opération, Neoen a ainsi réalisé en 2018 un chiffre d'affaires de vente d'électricité de 228 millions d'euros, en croissance de 63% par rapport à 2017

Responsable du projet :

Laure DELOTTIER Chef de projet éolien

Adresse :

6 rue Ménars,
75002 Paris

Téléphone : +33(0)6 67 79 30 77

1.2 Présentation des acteurs locaux

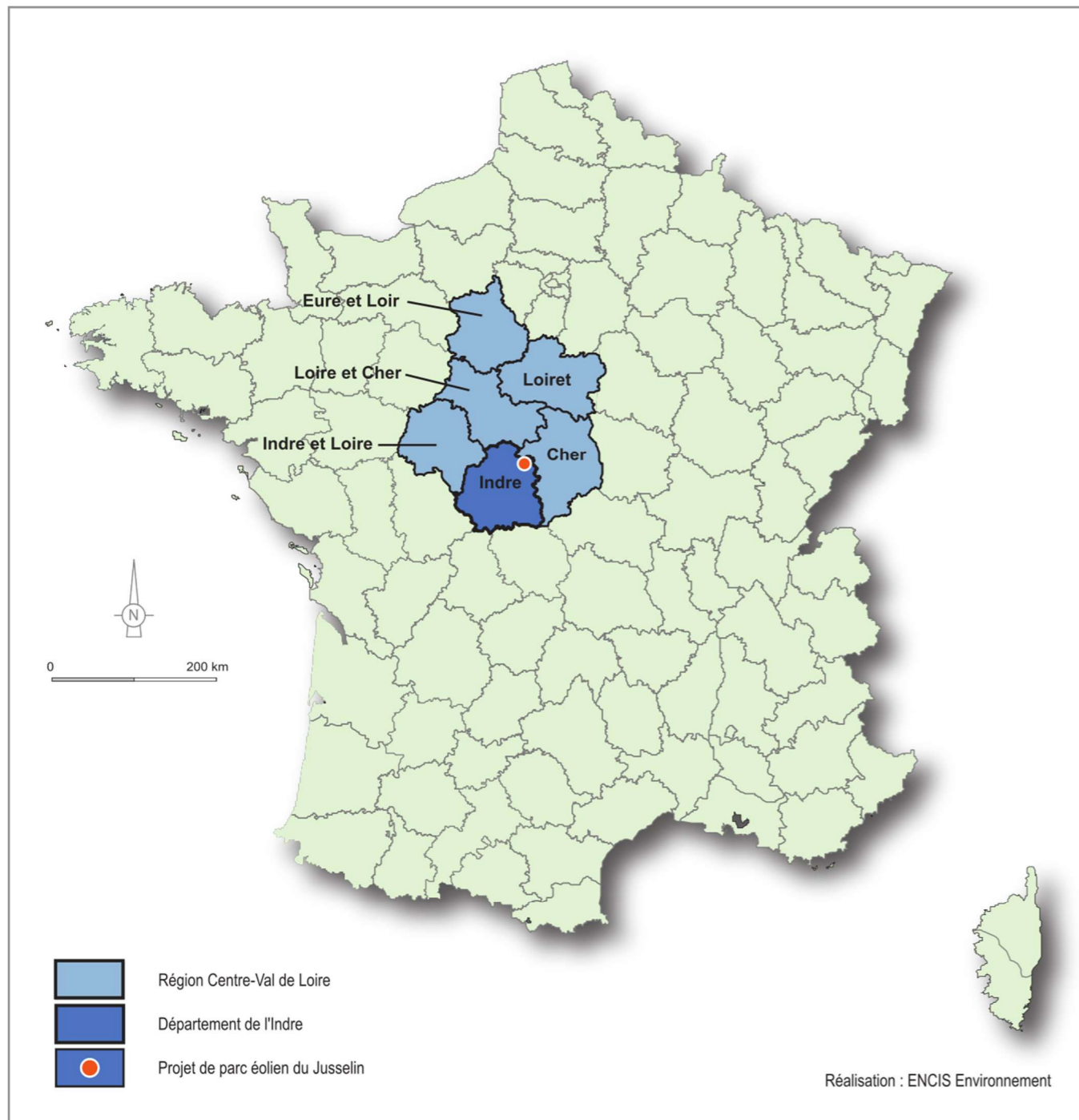
Localisé dans le département de l'Indre (36) en région Centre-Val de Loire, le site du projet se trouve sur les communes de Saint-Florentin et de La Chapelle-Saint-Laurian. Ces deux communes font partie de la Communauté de Communes Champagne-Boischauts.

Interlocuteurs :

- René GAUTHIER, Maire de La Chapelle-Saint-Laurian,
- Yanick COMPAIN, Maire de Saint-Florentin,
- Pierre ROUSSEAU, Président de la Communauté de Communes Champagne Boischautes.

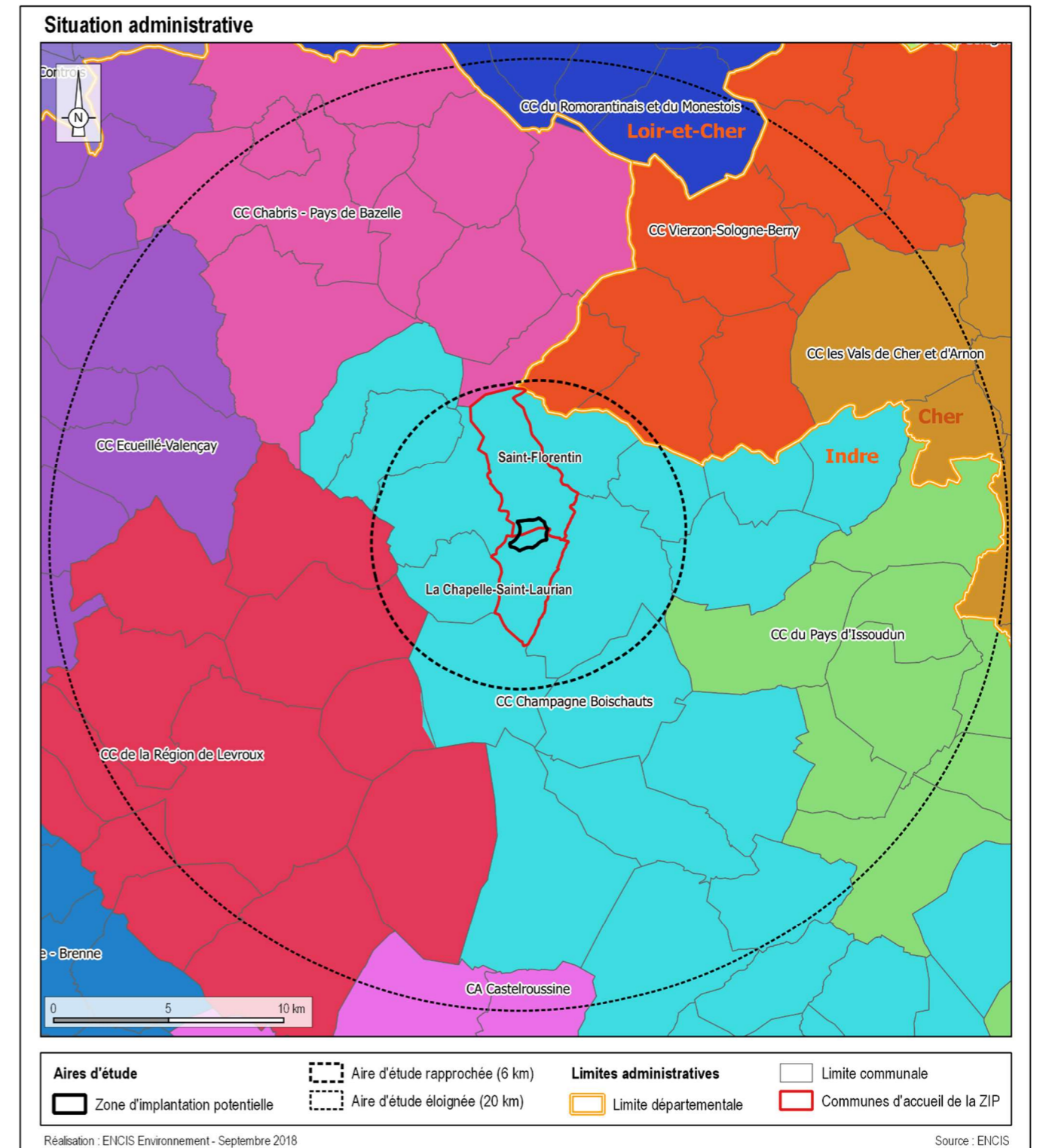
1.3 Localisation et présentation du site

Le site d'implantation potentielle du parc éolien est localisé en région Centre-Val de Loire, dans le département de l'Indre, sur les communes de Saint-Florentin et de La Chapelle-Saint-Laurian (cf. Carte 1).



Carte 1 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain

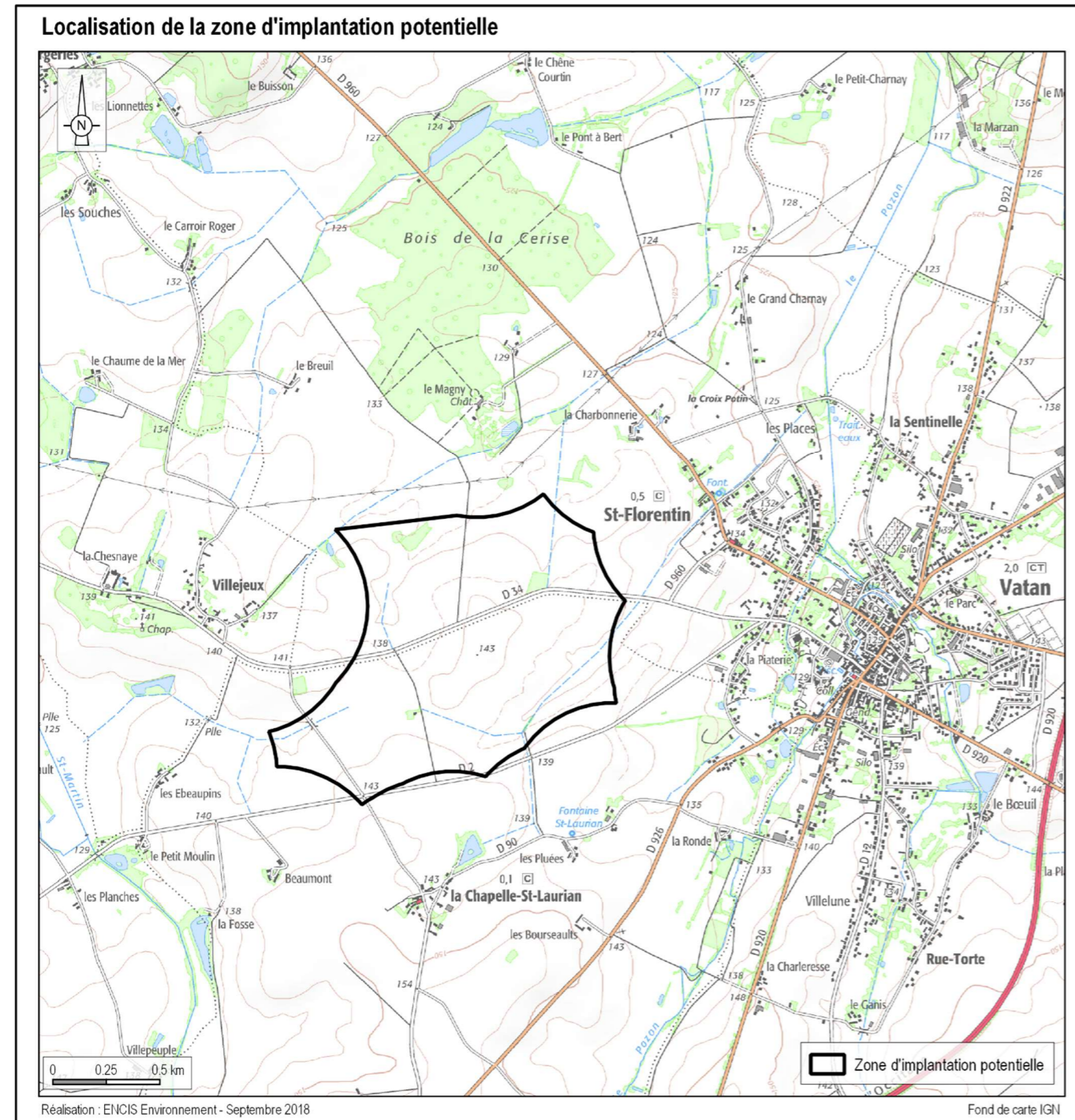
Les deux communes font partie de la Communauté de Communes Champagne Boischaux.



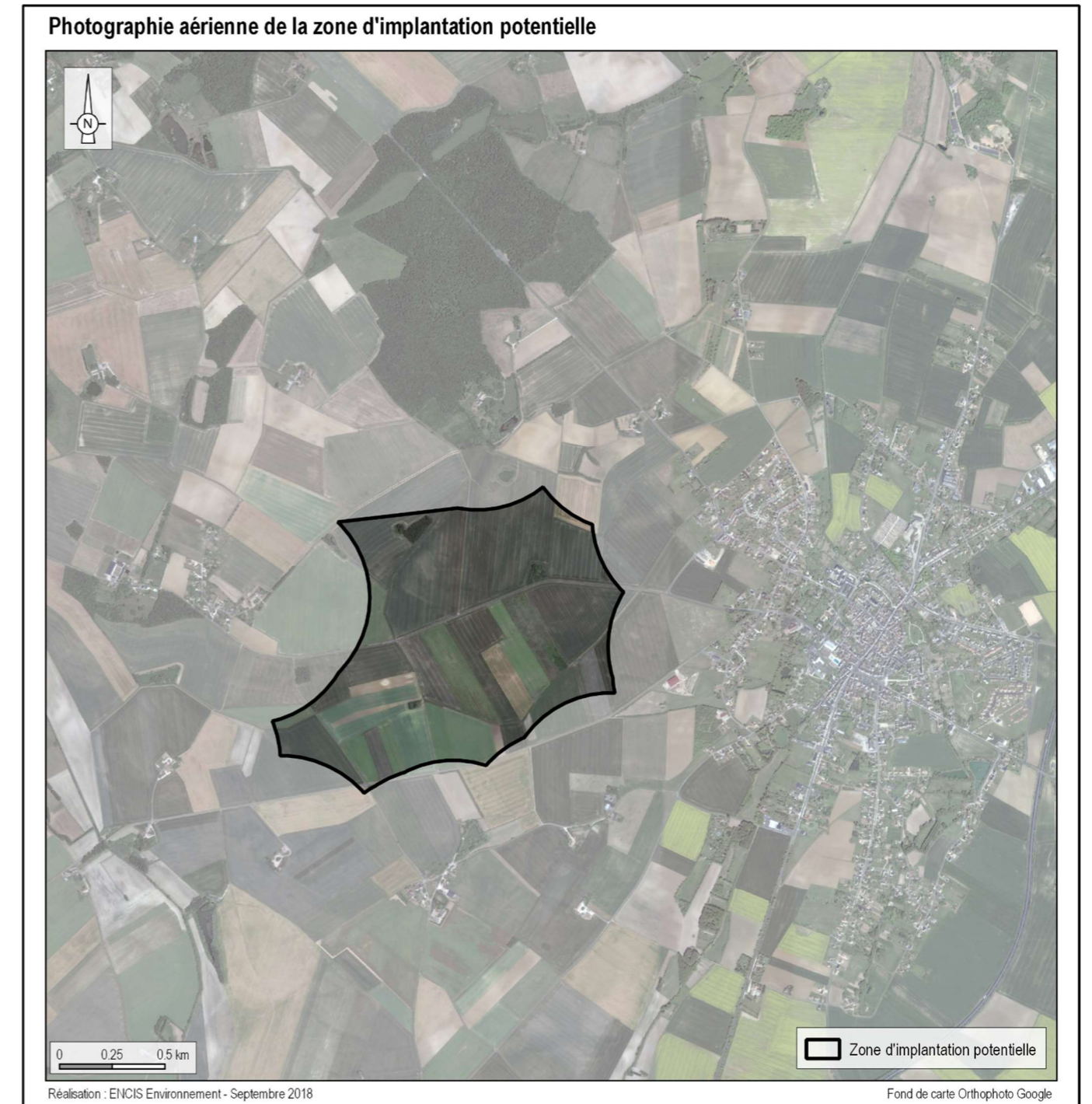
Carte 2 : Localisation du site d'implantation au sein de la Communauté de Communes

Le site couvre une zone de 145 hectares, à l'ouest de l'agglomération de Vatan. La ZIP se localise à environ 500 m à l'est de Villejeux, à 500 m au nord du bourg de La Chapelle-Saint-Laurian et également à 500 m à l'ouest du bourg de Saint-Florentin, qui est situé dans la continuité de Vatan (cf. cartes suivantes). Ce périmètre constitue la zone d'implantation potentielle du projet éolien.

La zone d'implantation potentielle concerne une zone plutôt plate ; les altitudes du site s'échelonnent entre 135 et 143 m environ. Le site est majoritairement occupé par des zones de cultures, il se localise de part et d'autre d'une route départementale, la RD 34.



Carte 3 : Localisation du site d'implantation potentielle



Carte 4 : Localisation aérienne du site d'implantation potentielle

1.4 Cadre politique et réglementaire

1.4.1 Engagements européens et nationaux

L'Union Européenne a adopté le paquet Energie Climat le 12 décembre 2008. Le cadre d'action en matière de climat et d'énergie à l'horizon 2030 prévoit des cibles et des objectifs stratégiques à l'échelle de l'UE pour la période 2021-2030 :

- réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à leur niveau de 1990,
- porter la part des énergies renouvelables à 20% de la consommation totale de l'Union Européenne,
- réaliser 20 % d'économie d'énergie.

Le cadre d'action a été adopté par le Conseil européen en octobre 2014. Les objectifs en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique ont été révisés à la hausse en 2018.

La loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte fixe les grands objectifs du nouveau modèle énergétique français et va permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique. L'énergie éolienne doit contribuer fortement à l'accomplissement des objectifs de cette loi qui sont résumés sur la figure ci-dessous. L'objectif est que la part des énergies renouvelables représente au moins 23% de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et au moins 30% de la consommation énergétique finale et 40% de la production d'électricité en 2030.



Figure 1 : Principaux objectifs de la loi de transition énergétique
(Source : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie)

Ces objectifs sont traduits pour les principales filières renouvelables électriques par les seuils de puissances suivants¹ :

- 15 000 MW d'éolien terrestre au 31 décembre 2018 et entre 21 800 et 26 000 MW au 31 décembre 2023,
- 10 200 MW de solaire au 31 décembre 2018 et entre 18 200 et 20 200 MW au 31 décembre 2023,
- 25 300 MW d'hydroélectricité au 31 décembre 2018 et entre 25 800 et 26 050 MW au 31 décembre 2023,
- 500 MW d'éolien en mer posé au 31 décembre 2018 et 3 000 MW au 31 décembre 2023, avec entre 500 et 6 000 MW de plus en fonction des concentrations sur les zones propices, du retour d'expérience de la mise en œuvre des premiers projets et sous condition de prix,
- 100 MW d'énergies marines (éolien flottant, hydrolien, etc.) au 31 décembre 2023, avec entre 200 et 2 000 MW de plus, en fonction du retour d'expérience des fermes pilotes et sous condition de prix,
- 8 MW de géothermie électrique au 31 décembre 2018 et 53 MW au 31 décembre 2023,
- 540 MW de bois-énergie au 31 décembre 2018 et entre 790 et 1 040 MW au 31 décembre 2023,
- 137 MW de méthanisation électrique au 31 décembre 2018 et entre 237 et 300 MW au 31 décembre 2023.

Le service des données et études statistiques (SDES) du ministère en charge de l'environnement a publié en mai 2019 les chiffres du parc éolien raccordé au premier trimestre 2019². La puissance installée et raccordée pour l'ensemble du parc éolien en métropole et dans les DOM atteint 15 757 MW au 30/06/2019. La puissance raccordée au cours du premier trimestre 2019 est de 549 MW. La production d'électricité éolienne s'élève à environ 16,5 TWh au deuxième trimestre 2019 et représente 6,7% de la consommation électrique française.

Afin d'encourager les investissements et le développement de l'éolien, le gouvernement a mis en place plusieurs mécanismes successifs fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent. L'objectif est d'accompagner progressivement la filière vers la vente de son électricité sur le marché de gros sans subventions.

Jusqu'au 31 décembre 2015, les exploitants bénéficiaient ainsi, grâce à l'arrêté du 17 juin 2014, d'un tarif d'achat fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent implantées à terre.

¹ Décret n°2016-1442 du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie

² Tableau de bord : éolien - Premier trimestre 2019, n°193 - Mai 2019

Un régime transitoire a ensuite été mis en place. En effet, l'arrêté du 13 décembre 2016 organise la transition du régime de l'obligation d'achat au régime du complément de rémunération pour l'éolien terrestre, et abroge l'arrêté du 17 juin 2014. Ainsi, les installations dont la demande de contrat d'achat a été réalisée entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2016, sont soumises au régime du complément de rémunération avec un tarif de 82 €/MWh et une prime de gestion de 2,8 €/MWh pendant quinze ans.

L'article 4 du décret n°2017-676 du 28 avril 2017 vient abroger l'arrêté du 13 décembre 2016 trois mois après sa parution, c'est-à-dire à partir du 30 juillet 2017. Ce décret supprime le droit à l'obligation d'achat en guichet ouvert pour « *les installations utilisant l'énergie mécanique du vent implantées à terre* ». De plus, il limite le droit au complément de rémunération en guichet ouvert aux projets éoliens « *ne possédant aucun aérogénérateur de puissance nominale supérieure à 3 MW et dans la limite de six aérogénérateurs* ». D'après l'arrêté du 6 mai 2017 fixant les conditions du complément de rémunération de l'électricité produite par les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, de 6 aérogénérateurs au maximum, le tarif du complément de rémunération est de 72 à 74 €/MWh pour les premiers MWh produits, puis 40 €/MWh avec une prime de gestion de 2,8 €/MWh. Le tarif dépend du diamètre du plus grand rotor de l'installation et le contrat est conclu pour une durée de vingt ans. Les projets ne respectant pas l'une de ces deux conditions, mais souhaitant bénéficier d'un complément de rémunération, peuvent répondre à des appels d'offres spécifiques à l'éolien terrestre (procédure de mise en concurrence).

Les installations pour lesquelles une demande complète de contrat de complément de rémunération a été déposée en application de l'arrêté du 13 décembre 2016 avant son abrogation, peuvent conserver les bénéfices des conditions de complément de rémunération telles que définies par cet arrêté.

1.4.2 Contexte réglementaire de l'étude d'impact

Ce chapitre présente le cadre réglementaire de l'étude d'impact d'un projet éolien, son contenu, son évaluation et son rôle dans la participation du public.

1.4.2.1 Les parcs éoliens soumis au régime ICPE

La loi Grenelle II prévoit un régime ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement) de type Autorisation pour les parcs éoliens comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur³ supérieure ou égale à 50 m. Les porteurs de projet de parcs éoliens doivent donc déposer une demande d'autorisation environnementale au titre de la rubrique n°2980 de la nomenclature des installations classées (ICPE) auprès de la Préfecture, qui transmet le dossier à l'inspection des installations classées.

Les décrets n°2011-984 et 2011-985 du 23 août 2011, ainsi que les arrêtés du 26 août 2011 fixent les modalités d'application de cette loi et sont pris en compte dans cette étude d'impact. Cette dernière est désormais une pièce du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale du parc éolien.

1.4.2.2 Procédure d'autorisation environnementale

L'Autorisation Environnementale vise à simplifier les procédures sans diminuer le niveau de protection environnementale, à améliorer la vision globale de tous les enjeux environnementaux d'un projet, et à accroître l'anticipation, la lisibilité et la stabilité juridique pour le porteur de projet.

Cette réforme est mise en œuvre par le biais de trois textes relatifs à l'Autorisation Environnementale : l'ordonnance n°2017-80, le décret n°2017-81 et le décret n°2017-82, publiés le 26 janvier 2017. Ces textes créent un nouveau chapitre au sein du Code de l'Environnement, intitulé « Autorisation Environnementale » (articles L.181-1 à 31 et R.181-1 à 56).

Trois types de projets sont soumis à la nouvelle procédure : les installations, ouvrages, travaux et activités (Iota) soumis à la législation sur l'eau, les installations classées (ICPE) relevant du régime d'autorisation et, enfin, les projets soumis à évaluation environnementale non soumis à une autorisation administrative permettant de mettre en œuvre les mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) des atteintes à l'environnement. La réforme est entrée en vigueur le 1^{er} mars 2017.

³ Conformément aux recommandations de l'inspection des installations classées et en cohérence avec l'article R. 421-2-c du Code de l'urbanisme, la hauteur de mât à considérer en application de cette nomenclature est à prendre nacelle comprise.

La nouvelle autorisation se substitue, le cas échéant, à plusieurs autres procédures :

- autorisation spéciale au titre des réserves naturelles ou des sites classés,
- dérogations aux mesures de protection de la faune et de la flore sauvages,
- absence d'opposition au titre des sites Natura 2000,
- déclaration ou agrément pour l'utilisation d'OGM,
- agrément pour le traitement de déchets,
- autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité,
- autorisation d'émission de gaz à effet de serre (GES),
- autorisation de défrichement,
- pour les éoliennes terrestres : autorisations au titre des obstacles à la navigation aérienne, des servitudes militaires et des abords des monuments historiques.

L'Autorisation Environnementale dispense les projets éoliens de permis de construire (art. R.425-29-2 du Code de l'Urbanisme). Néanmoins, la demande d'Autorisation Environnementale pourra être rejetée si elle apparaît incompatible avec l'affectation des sols prévue par les documents d'urbanisme. Par ailleurs, l'instruction d'une demande dont ladite compatibilité n'est pas établie, est permise si un projet de plan local d'urbanisme, permettant d'y remédier, a été arrêté (délibération favorable de la collectivité).

Le dossier au sein duquel s'insère la présente étude d'impact constitue donc une demande d'Autorisation Environnementale.

La figure ci-contre montre les différentes étapes de la procédure d'autorisation environnementale, ainsi que les acteurs qui y sont associés.

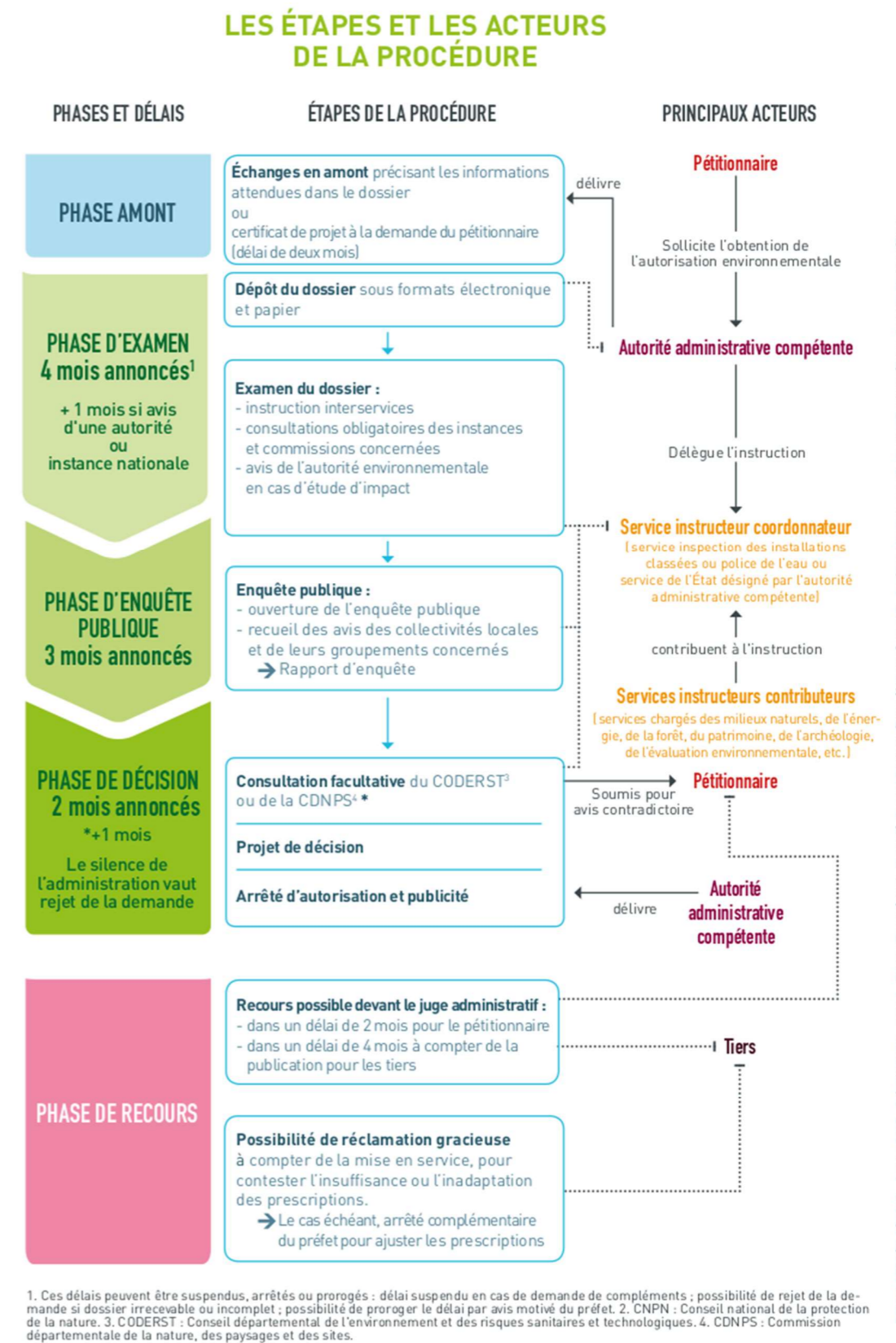


Figure 2 : Étapes et acteurs de la procédure d'autorisation environnementale
(Source : Ministère en charge de l'environnement)

1.4.2.3 L'évaluation environnementale

Le chapitre II du titre II du Livre 1^{er} du Code de l'Environnement prévoit le champ d'application de l'évaluation environnementale (articles L.122-1 et suivants et articles R.122-1 et suivants).

Catégorie de projets soumis à évaluation environnementale :

« Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale » (article L.122-1 du code de l'environnement modifié par l'article 2 de l'Ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017). Ce texte confie la responsabilité de l'étude d'impact au maître d'ouvrage du projet.

Les projets soumis à l'évaluation environnementale sont listés dans le tableau annexé à l'article R122-2 du Code de l'Environnement. Ce tableau impose une étude d'impact aux parcs éoliens soumis à autorisation mentionnés par la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Contenu de l'évaluation environnementale :

L'article L122-1 du code de l'environnement dispose que « l'évaluation environnementale est un processus constitué de l'élaboration, par le maître d'ouvrage, d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, dénommé ci-après " étude d'impact ", de la réalisation des consultations prévues à la présente section, ainsi que de l'examen, par l'autorité compétente pour autoriser le projet, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage. »

La présente étude d'impact s'inscrit donc dans le processus d'évaluation environnementale du projet éolien à l'étude.

1.4.2.4 L'étude d'impact

L'article R122-1 du code de l'environnement confie la responsabilité de l'étude d'impact au maître d'ouvrage du projet.

L'article L.122-3 et les articles R.122-4 et R.122-5 du Code de l'Environnement fixent le contenu d'une étude d'impact, en rappelant qu'il doit être « proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations,

ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ». Ces dispositions sont complétées par les dispositions propres aux projets soumis à Autorisation Environnementale : R.181-12 et suivants.

L'étude d'impact comprend :

1. « Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;
2. Une description du projet, y compris en particulier :
 - une description de la localisation du projet ;
 - une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
 - une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
 - une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

Pour les installations relevant du titre Ier du livre V du présent code [...] cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application des articles R. 181-13 et suivants [...];
3. Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.
4. Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;
5. Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :
 - a De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de

démolition ;

- b De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- e Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :
 - ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
 - ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.
 Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;
- f Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- g Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6. Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;
7. Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;
8. Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :
 - éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et

réduire les effets n'ayant pu être évités ;

- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés au 5° ;

9. Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;
10. Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
11. Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;
12. Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans [...] l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact. »

Pour préciser le contenu et la méthodologie de l'étude d'impact, le maître d'ouvrage « peut demander à l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution du projet de rendre un avis sur le degré de précision des informations à fournir dans l'étude d'impact » (art R.122-4 du Code de l'Environnement).

1.4.2.5 L'étude préalable agricole

Le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L.112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime prévoit qu'une étude spécifique sur l'économie agricole soit réalisée pour les projets répondant simultanément aux quatre critères suivants :

- Condition de nature : projets soumis à étude d'impact de façon systématique conformément à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement ;
- Condition de localisation : projets dont l'emprise est située soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, qui est ou a été affectée à une activité dans les 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, soit sur une zone à urbaniser qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les 3 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, soit, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface

qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation ;

- **Conditions de consistance** : la surface prélevée de manière définitive par les projets est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à 5 ha. Ce seuil peut être modifié pour chaque département (de 1 à 10 ha) ;
- **Conditions d'entrée en vigueur** : projets dont l'étude d'impact a été transmise après le 1^{er} décembre 2016 à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement définie à l'article R.122-6 du Code de l'Environnement.

L'étude préalable comprend :

« 1° Une description du projet et la délimitation du territoire concerné ;

2° Une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné. Elle porte sur la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles et justifie le périmètre retenu par l'étude ;

3° L'étude des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole de ce territoire. Elle intègre une évaluation de l'impact sur l'emploi ainsi qu'une évaluation financière globale des impacts, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus ;

4° Les mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet. L'étude établit que ces mesures ont été correctement étudiées. Elle indique, le cas échéant, les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues ou sont jugées insuffisantes. L'étude tient compte des bénéfices, pour l'économie agricole du territoire concerné, qui pourront résulter des procédures d'aménagement foncier mentionnées aux articles L. 121-1 et suivants ;

5° Le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire concerné, l'évaluation de leur coût et les modalités de leur mise en œuvre.

Dans le cas mentionné au II de l'article D. 112-1-18, l'étude préalable porte sur l'ensemble du projet. A cet effet, lorsque sa réalisation est fractionnée dans le temps, l'étude préalable de chacun des projets comporte une appréciation des impacts de l'ensemble des projets. Lorsque les travaux sont réalisés par des maîtres d'ouvrage différents, ceux-ci peuvent demander au préfet de leur préciser les autres projets pour qu'ils en tiennent compte ».

1.4.2.6 L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Conformément à l'article R.414-19 du Code de l'Environnement, les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement sont adjoints d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000. L'article R.414-22 précise que « L'évaluation environnementale mentionnée au 1° et au 3° du I de l'article R. 414-19 et le document d'incidences mentionné au 2° du I du même article tiennent lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 s'ils satisfont aux prescriptions de l'article R. 414-23. ».

1.4.2.7 L'autorité environnementale

Conformément à la loi n°2005-1319 du 26 octobre 2005 et au décret d'application n°2009-496 du 30 avril 2009, le projet finalisé sera soumis à l'avis de l'Autorité Environnementale lors de la procédure d'instruction. Cette autorité compétente en matière d'environnement étudie la qualité de l'étude d'impact et la prise en compte de l'environnement dans le projet.

Après la parution du décret n°2016-519 du 28 avril 2016 portant réforme de l'autorité environnementale, et visant à renforcer l'indépendance des décisions et avis rendus par les autorités environnementales locales, les Missions Régionales d'Autorité environnementale (MRAe) ont été créées. Cette réforme, applicable initialement aux plans et programmes, devrait également être prochainement applicable aux projets (parution d'un décret en attente).

Les MRAe sont composées de membres permanents du CGEDD (Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable) et de membres associés. Ces missions étaient auparavant exercées par les préfets de bassin, de région ou de département.

Les modalités de mise en œuvre de ces avis sont précisées aux articles R.122-6 et suivants du Code de l'Environnement.

1.4.2.8 La participation du public

L'étude d'impact est insérée dans les dossiers soumis à enquête publique ou mise à disposition du public conformément à l'article L.123-1 du Code de l'Environnement. Celle-ci « a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement [...]. Les observations et propositions parvenues pendant le délai de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision. »

L'enquête publique est notamment régie par les articles L.123-1 à 16 et par le décret n°2017-626 du 25 avril 2017, codifié aux articles R.123-1 et suivants du Code de l'Environnement.

L'ordonnance du 3 août 2016 porte sur la réforme des procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement. Cette ordonnance vise à démocratiser le dialogue environnemental et définit les objectifs de la participation du public aux décisions ayant un impact sur l'environnement, ainsi que les droits que cette participation confère au public (refonte de l'article L.120-1 du Code de l'Environnement) : droit d'accéder aux informations pertinentes, droit de demander la mise en œuvre d'une procédure de participation préalable, droit de bénéficier de délais suffisants pour formuler des observations ou

propositions ou encore droit d'être informé de la manière dont ont été prises en compte les contributions du public.

Elle renforce la concertation en amont du processus décisionnel : élargissement du champ du débat public aux plans et programmes, création d'un droit d'initiative citoyenne, etc. L'ordonnance prévoit la dématérialisation de l'enquête publique. Il sera possible de faire des remarques par Internet.

Les compétences de la Commission nationale du débat public (CNDP) sont renforcées. La CNDP est compétente en matière de conciliation entre les parties prenantes, elle crée et gère un système de garants de la concertation, qui garantissent le bon déroulement de la procédure de concertation préalable.

Dans le cadre d'un projet éolien, l'autorité compétente pour l'ouverture et l'organisation de l'enquête publique est le Préfet.

Les principales étapes de la procédure d'enquête publique sont les suivantes :

- Saisine du tribunal administratif par le Préfet en vue de la désignation d'un commissaire enquêteur ou d'une commission d'enquête, en fonction de l'importance du projet,
- Publication d'un arrêté préfectoral d'information 15 jours avant l'ouverture de l'enquête,
- Diffusion de l'avis d'enquête dans des journaux régionaux ou locaux 15 jours puis 8 jours avant le début d'enquête, et mise en place d'un affichage de l'avis sur site,
- Mise à disposition du dossier d'enquête et d'un registre à destination du public dans les mairies concernées par le projet et en ligne, pendant une durée de 30 jours, prolongeable une fois, et organisation de permanences par le commissaire enquêteur,
- Communication du procès-verbal de synthèse consignant les observations écrites et orales du public, par le commissaire enquêteur au porteur de projet, dans les 8 jours après la clôture ; celui-ci dispose alors de 15 jours pour produire ses observations,
- Transmission du rapport et des conclusions motivées du commissaire enquêteur (avis favorable, favorable sous réserves ou défavorable) au Préfet.

1.4.2.9 La demande d'autorisation de défrichement

D'après le Code Forestier, « Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière [...] Nul ne peut user du droit de défricher ses bois sans avoir préalablement obtenu une autorisation. [...] ». (Articles L.341-1 et L.341-3 du Code Forestier). Dans le cas où le projet éolien se trouve dans un massif forestier, le pétitionnaire peut être soumis à une demande d'autorisation de défrichement.

L'instruction technique DGPE/SDFCB/2017-712, publiée le 30 août 2017 par le ministre de l'Agriculture, précise les règles applicables en matière de défrichement. Elle remplace la circulaire du 28 mai 2013 et l'instruction du 30 mars 2017 jusque-là applicables. Cette instruction technique présente les dispositions actualisées en matière de défrichement, et notamment celles qui ont été modifiées par l'article 167 de la loi n°2016-1087 du 8 août 2016, dénommée Loi « Biodiversité », l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale, et ses décrets n°2017-81 et n°2017-82 du 26 janvier 2017, l'ordonnance n°2016-1060 du 3 août 2016 relative à la participation du public et son décret n°2017-626 du 25 avril 2017, l'ordonnance relative à l'évaluation environnementale n°2016-1058 du 3 août 2016 relative à l'évaluation environnementale et son décret n°2016-1110 du 11 août 2016.

Sont soumis à la réglementation du défrichement, les bois et forêts des particuliers et ceux des forêts des collectivités territoriales et autres personnes morales visées à l'article 2° du I de l'article L.211-1 relevant du régime forestier. La réglementation sur le défrichement ne s'applique pas aux forêts domaniales de l'Etat.

Suivant la superficie impactée, les procédures diffèrent :

Cas de défrichement soumis à étude d'impact ou enquête publique				
Superficie	< 0,5 ha	Entre 0,5 ha et 10 ha	Entre 10 ha et 25 ha	> 25 ha
Étude d'impact (EI)	Non	Au cas-par-cas sur décision de l'Autorité environnementale (AE). À défaut, délivrance d'une attestation indiquant que l'EI n'est pas nécessaire.		Oui
Enquête publique (EP) ou mise à disposition du public (MDP)	Non	Pas d'EP MDP si étude d'impact	EP si étude d'impact	Oui

Tableau 1 : Cas de défrichement soumis à étude d'impact ou enquête publique

(Source : service-public.fr)

Plusieurs types d'opérations sont exemptés de demande d'autorisation, bien que constituant des défrichements :

- les bois de superficie inférieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 hectares, fixé par département,
- certaines forêts communales,
- les parcs ou jardins clos, de moins de 10 hectares, attenants à une habitation,

- les zones dans lesquelles la reconstitution des boisements après coupe rase est interdite ou réglementée, ou ayant pour but une mise en valeur agricole,
- les bois de moins de 30 ans.

L'impact du défrichement sera évalué dans la présente étude d'impact (articles R.341-1, 8° du Code Forestier, R.122-2 et R.122-5, II, 5° du Code de l'Environnement).

1.4.2.10 Autres

Il existe de nombreux autres textes législatifs auxquels il est nécessaire de se référer lors de la réalisation de l'étude d'impact. Ils concernent les différents champs d'étude : paysage, biodiversité, patrimoine historique, urbanisme, eau, forêt, littoral, montagne, bruit, santé, servitudes d'utilité publique.... L'ensemble de la législation en vigueur à la date de la réalisation de l'étude d'impact a été respecté dans la conduite et dans la rédaction de l'étude d'impact du projet.

Le principal document de référence de l'étude d'impact est le « Guide d'étude d'impact éolien » réalisé par le Ministère de l'Ecologie et du développement durable (2004) et ses actualisations en 2006, 2010 et 2016. La présente étude d'impact est en adéquation avec les principes et préconisations de ce guide.

1.5 Les plans et programmes locaux de référence

Les orientations des plans et programmes locaux relatifs aux énergies renouvelables et à l'environnement seront pris en compte dans cette étude. La Partie 8 : « Plans et programmes » présente un inventaire des plans et programmes susceptibles d'être concernés, ainsi que l'étude de la compatibilité du projet retenu avec ceux-ci.

Les principaux plans et programmes fixant des orientations pour le développement de l'énergie éolienne sont les suivants.

1.5.1 Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)

Le SRCAE, instauré par l'article 68 de la loi Grenelle II du 12 juillet 2010, et élaboré conjointement par le Préfet de Région et le Président du Conseil Régional, fixe des orientations et objectifs régionaux aux horizons 2020 et 2050 en matière de :

- adaptation au changement climatique,
- maîtrise de l'énergie,
- développement des énergies renouvelables et de récupération,
- réduction de la pollution atmosphérique et des Gaz à Effet de Serre (GES).

La circulaire ministérielle du 26 février 2009 a confié aux Préfets de Région et de Département la réalisation d'un document de planification concerté spécifique à l'éolien. La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 (loi « ENE ») indique que les SRCAE seront composés d'un volet éolien (SRE ou Schéma Régional Éolien).

En application de la loi NOTRe (Nouvelle Organisation Territoriale de la République), le SRCAE a vocation à être intégré au sein du SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires). Celui-ci est détaillé en partie 1.5.5.

1.5.2 Schéma Régional Eolien (SRE)

Le Schéma Régional Eolien est prévu aux articles L.222-1 et R.222-2 du Code de l'Environnement. Ce schéma, qui est une annexe du Schéma Régional Climat, Air, Énergie (SRCAE), « *définit, en cohérence avec les objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne* » en tenant compte d'une part, du potentiel éolien et d'autre part, des servitudes, des règles de protection des espaces naturels ainsi que du patrimoine naturel et culturel, des ensembles paysagers, des contraintes techniques et des orientations régionales.

Les schémas fixent également des objectifs quantitatifs (puissance à installer) et qualitatifs. Ce document basé sur un état des lieux de l'éolien dans la région et sur des analyses techniques et paysagères sera ensuite mis en perspective avec l'ensemble des autres volets du SRCAE. Le SRE dresse un état des lieux des contraintes existantes sur le territoire pour définir des zones à enjeux et des zones favorables.

À noter que depuis 2014, une quinzaine de SRE ont été annulés par différents tribunaux administratifs, au motif qu'il s'agit de documents devant être précédés d'une évaluation environnementale. Néanmoins, en application de l'article L.553-1 du Code de l'Environnement, l'instauration d'un SRE n'est pas une condition préalable à l'octroi d'une autorisation, et son annulation est sans effet sur les procédures d'autorisation des parcs éoliens déjà accordés ou à venir.

1.5.3 Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR)

Le S3REnR a pour objectif d'anticiper les renforcements nécessaires sur les réseaux, en vue de la réalisation des objectifs des schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie. Ces renforcements seront réservés, pendant 10 ans, à l'accueil des installations utilisant des sources d'énergie renouvelable.

1.5.4 Schéma de développement éolien territorial et dossier de Zone de Développement Eolien

La loi de programme n°2005-781 du 13 juillet 2005 (Loi POPE) fixant les orientations de la politique énergétique conditionne l'obligation d'achat de l'électricité d'origine éolienne aux installations implantées dans le périmètre des Zones dites de Développement de l'Eolien (ZDE). Conformément à la circulaire du 19 juin 2006, les ZDE sont définies par les Préfets sur proposition des communes concernées ou des Etablissements Publics de Coopération Intercommunale à fiscalité propre (EPCI), en fonction de leur potentiel éolien, des possibilités de raccordement aux réseaux électriques, de la préservation des paysages et après avis de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites, ainsi que des communes limitrophes à celles dont tout ou partie du territoire est compris dans la proposition de ZDE. En aval des dossiers de ZDE, des schémas de développement éolien étaient la plupart du temps effectués à l'échelon de la Communauté de Communes.

L'article 90 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite « Grenelle II », complète la loi POPE en ajoutant la prise en compte des zonages inscrits dans les schémas régionaux et de la possibilité pour les projets à venir de préserver la sécurité publique, les paysages, la biodiversité, les monuments historiques et les sites remarquables et protégés, ainsi que le patrimoine archéologique. S'appuyant sur le Grenelle II, la circulaire du 25 octobre 2011 précise les nouveaux critères à prendre en compte.

Le 17 janvier et le 14 février 2013, l'Assemblée Nationale, puis le Sénat, ont voté la loi n°2013-312 du 15 avril 2013, dite loi Brottes, visant à préparer la transition vers un système énergétique sobre et portant diverses dispositions sur la tarification de l'eau et sur les éoliennes. **Cette loi supprime notamment les ZDE ainsi que la règle du minimum de 5 mâts pour les projets éoliens. Les autorisations environnementales doivent maintenant tenir compte des zones favorables des SRE qui deviennent les documents de référence.** Le tarif d'achat de l'électricité éolienne n'est désormais plus lié à l'existence des ZDE. Bien qu'obsolètes, celles-ci peuvent toujours constituer des documents d'orientation pour le développement de l'éolien.

1.5.5 Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)

En application de la loi NOTRe du 7 août 2015, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) doit se substituer à plusieurs schémas régionaux sectoriels (schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire, schéma régional de l'intermodalité, schéma régional de cohérence écologique, schéma régional climat air énergie) et intégrer à l'échelle régionale la gestion des déchets.

Le SRADDET doit fixer des objectifs relatifs au climat, à l'air et à l'énergie portant sur :

- l'atténuation du changement climatique, c'est-à-dire la limitation des émissions de gaz à effet de serre ;
- l'adaptation au changement climatique ;
- la lutte contre la pollution atmosphérique ;
- la maîtrise de la consommation d'énergie, tant primaire que finale, notamment par la rénovation énergétique ; un programme régional pour l'efficacité énergétique doit décliner les objectifs de rénovation énergétique fixés par le SRADDET en définissant les modalités de l'action publique en matière d'orientation et d'accompagnement des propriétaires privés, des bailleurs et des occupants pour la réalisation des travaux de rénovation énergétique de leurs logements ou de leurs locaux privés à usage tertiaire ;
- le développement des énergies renouvelables et des énergies de récupération, notamment celui de l'énergie éolienne et de l'énergie biomasse, le cas échéant par zones géographiques.

Ces objectifs quantitatifs seront fixés aux horizons 2021 et 2026 et aux horizons plus lointains 2030 et 2050.

Élaboré sous la responsabilité du Conseil régional, le SRADDET doit être approuvé avant le 1^{er} janvier 2019, date à laquelle les schémas sectoriels encore en vigueur – dont les SRCAE (Schéma Régional Climat Air Énergie) – deviendront caducs.

Partie 2 : Analyse des méthodes utilisées

2.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude

2.1.1 Rédaction et coordination de l'étude d'impact

Le bureau d'études d'ENCIS Environnement est spécialisé dans les problématiques environnementales, d'énergies renouvelables et d'aménagement durable. Dotée d'une expérience de plus de treize années dans ces domaines, notre équipe indépendante et pluridisciplinaire accompagne les porteurs de projets publics et privés au cours des différentes phases de leurs démarches.


L'équipe du pôle environnement, composée de géographes, d'écologues et de paysagistes, s'est spécialisée dans les problématiques environnementales, paysagères et patrimoniales liées aux projets de parcs éoliens, de centrales photovoltaïques et autres infrastructures. En 2019, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la coordination et/ou réalisation de plus de soixante-dix études d'impact sur l'environnement pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire) et d'une trentaine de dossiers de Zone de Développement Eolien.


2.1.2 Rédaction du volet milieux naturels

Le bureau d'études BIOTOPE œuvre depuis plus de 20 ans dans la prise en compte de l'écologie dans l'approche environnementale des projets d'aménagement.

L'équipe pluridisciplinaire est constituée de plusieurs métiers : l'ingénierie environnementale, le conseil, l'innovation et la recherche, la communication et l'édition. L'équipe, composée d'experts naturalistes (faune, flore, habitats), de généralistes et de paysagistes, intervient autant en phase amont qu'à l'accompagnement de la réalisation des projets. Présent depuis les débuts de cette énergie verte, Biotope a fait évoluer ses expertises, ses méthodologies et a développé des solutions innovantes appropriées.

Le but du bureau d'études est d'accompagner objectivement les porteurs de projets face à l'évolution technologique et une réglementation toujours plus exigeante.

Structure	
Adresse	Parc ESTER Technopole 21, rue Columbia 87068 LIMOGES
Téléphone	05 55 36 28 39
Rédacteur milieu physique	Pierre-Alexandre PREBOIS - Responsable d'études - Géographe environnementaliste Justin VARRIERAS – Chargé d'études ICPE / Environnement
Rédacteur milieu humain	Pierre-Alexandre PREBOIS - Responsable d'études - Géographe environnementaliste Justin VARRIERAS – Chargé d'études ICPE / Environnement


Structure	
Adresse	122-124 Faubourg Bannier 45000 ORLÉANS
Téléphone	02 38 61 07 94
Responsable du projet	Céline BERNARD
Responsable de qualité	Ludivine DOYEN
Version / date	30/11/2019

2.1.3 Rédaction du volet paysager

L'agence DLVR est installée à Tours et se compose d'une paysagiste DPLG (Diplômée Par Le Gouvernement, d'une chargée d'étude et d'une secrétaire à mi-temps.

L'agence DLVR a été fondée il y a presque 20 ans autour de l'idée de rassembler des compétences complémentaires ayant trait à l'ensemble des domaines de l'aménagement. L'agence a développé un pôle spécialisé dans les études d'impact et en particulier celle concernant la thématique éolienne.

Les projets éoliens sont réalisés et suivis en intégralité par Delphine Lemaistre, gérante et paysagiste DPLG, qui est assistée, pour la collecte des informations et en particulier pour le volet sur les monuments classés, inscrits et la recherche de sites touristiques et emblématiques, par la chargée d'étude de l'agence.

Structure	
Adresse	30 Rue André Theuriet, 37 000 Tours
Téléphone	02 47 05 06 71
Rédacteur Paysage	Delphine LEMAISTRE – paysagiste DPLG
Réalisation photomontages	Delphine LEMAISTRE – paysagiste DPLG
Version / date	27/11/2019

2.1.4 Rédaction du volet acoustique

JLBI Acoustique est un bureau d'études spécialisé dans les études acoustiques dans de nombreux domaines (industriel, bâtiment, transport, etc.). Concernant le domaine de l'éolien, JLBI Acoustique possède 18 ans d'expérience pour le contrôle de fermes éoliennes, les études prévisionnelles et la détermination de la puissance acoustique des aérogénérateurs.

Structure	
Adresse	Parc technologique de Soye 5 rue Copernic, 56270 PLOEMEUR
Téléphone	02 97 37 01 02
Rédacteur	Marc LEGENDRE - Acousticien
Version / date	09/12/2019

2.2 Méthodologie et démarche générale

2.2.1 Démarche générale

Dès lors qu'un projet éolien est envisagé sur un site déterminé, une étude d'impact du projet sur l'environnement est engagée. Elle comporte cinq grandes étapes. En premier lieu, un **cadrage préalable** permet de cibler les enjeux environnementaux majeurs du territoire à partir de la littérature existante, d'un premier travail de terrain et d'une consultation des services de l'Etat compétents. En second lieu, **une étude approfondie de l'état initial de l'environnement permet de mettre à jour précisément les enjeux et les sensibilités** principales de l'environnement concerné : le milieu physique (terrain, hydrologie, air et climat, risques naturels...), les milieux naturels, le milieu humain (contexte socio-économique, usage des sols, servitudes, urbanisme et réseaux, acoustique, qualité de l'air, ...) et le paysage.

Lorsque ce diagnostic est réalisé, **différentes esquisses d'aménagement ou variantes de projet** sont envisagées, il est alors possible de **comparer leurs impacts environnementaux et sanitaires**. Dans la pratique, la démarche est itérative et plusieurs allers-retours se font entre l'état initial, les différentes variantes d'implantation, l'évaluation de leurs impacts et les mesures réductrices (voir la figure ci-contre). Ce travail vise à déterminer la variante d'implantation la plus équilibrée, c'est-à-dire un projet viable économiquement et techniquement qui présenterait les impacts environnementaux les plus faibles.

Lorsque la variante finale du projet est retenue par le maître d'ouvrage, une **analyse complète et approfondie des effets et des impacts sur l'environnement engendrés par le choix du parti d'aménagement** est réalisée. Cette phase de l'étude se base sur le diagnostic de l'état initial ainsi que sur les caractéristiques du parc éolien (types et nombre d'éoliennes, pistes d'accès, liaisons électriques inter éoliennes, poste de livraison et tracé de raccordement jusqu'au domaine public).

Parallèlement, il est capital de déterminer les **mesures d'évitement, de réduction, de compensation des impacts sur l'environnement**. La mesure d'évitement est une mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation qui permet d'éviter un impact négatif. La mesure de réduction est mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet ; elle permet donc de réduire certains impacts. La mesure compensatoire vise à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible. Les mesures d'évitement et de réduction peuvent jouer un rôle important dans le choix d'une variante d'implantation.

Le maître d'ouvrage doit également proposer, dans le cadre de l'étude d'impact, un **programme de suivi environnemental** (analyses, mesures, surveillance) du parc éolien pour la totalité de la durée de l'exploitation ainsi que pour les phases de construction et de démantèlement des aérogénérateurs. Un suivi sera mis en œuvre, conformément à l'arrêté du 26 Août 2011. Ce dernier prévoit la réalisation d'un

suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des éoliennes, une fois dans les 3 ans suivant la mise en service du parc, puis tous les 10 ans.

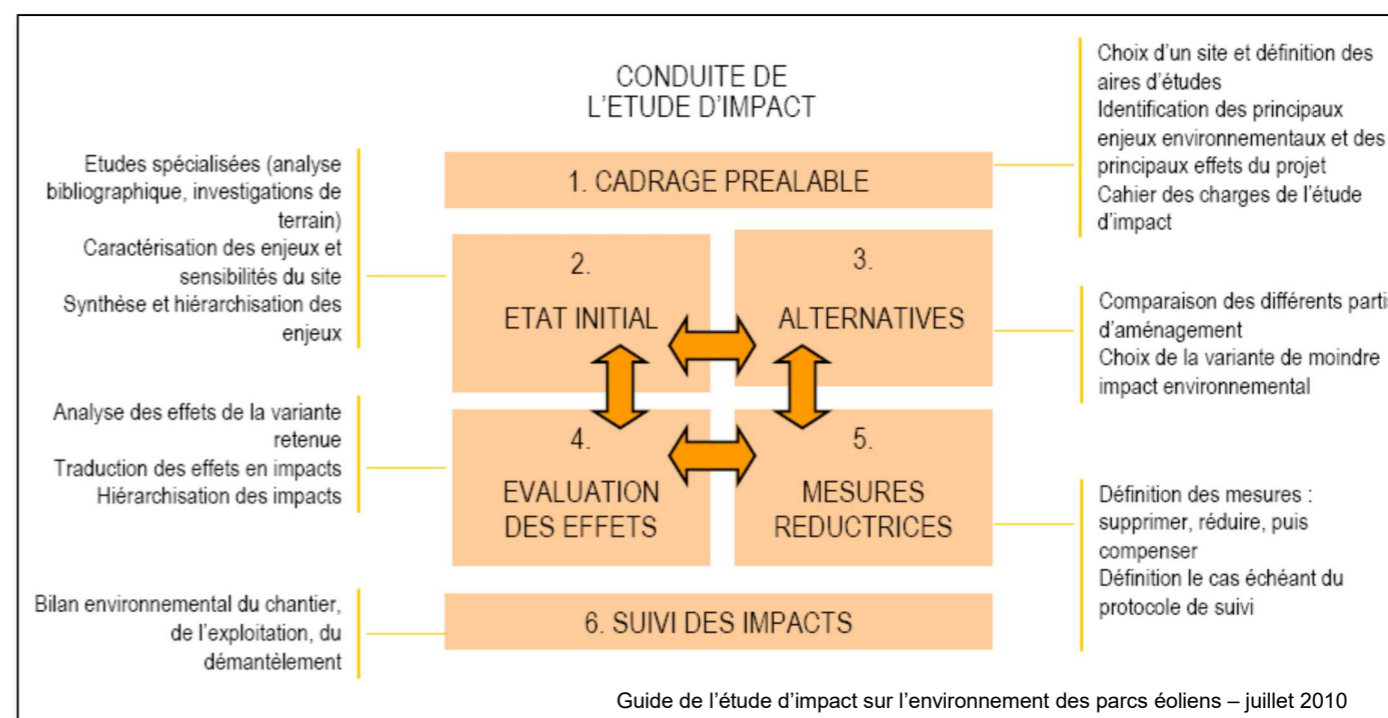


Figure 3 : Démarche générale de l'étude d'impact d'un parc éolien

2.2.2 Aires d'études

La circulaire n°93-73 du 27 septembre 1993 sur les études d'impact dit que « *l'analyse de l'état initial doit présenter et justifier le choix de l'aire ou des aires d'étude retenues, aux fins de cerner tous les effets significatifs du projet sur les milieux naturel et humain* ».

Avant d'aborder l'analyse de l'état initial du site et de l'environnement, il est donc nécessaire de définir judicieusement l'aire d'étude qui délimite l'espace d'application de l'étude d'impact. Elle englobe la totalité de la zone où des impacts sur l'environnement seront potentiellement induits.

L'aire d'investigation de l'étude d'impact ne peut se limiter au seul lieu d'implantation du parc éolien. En effet, compte tenu des impacts potentiels que peut engendrer un parc éolien, il est impératif de mener les analyses à plusieurs échelles. Les aires d'études varient en fonction des thématiques à analyser (bassin visuel, présence de monuments inscrits ou classés, couloirs migratoires, effets acoustiques, corridor biologique...).

Dans le cadre de l'analyse de l'environnement d'un parc éolien, l'aire d'étude doit permettre d'appréhender le site à aménager, selon trois niveaux d'échelle :

- La zone d'implantation potentielle : ZIP

La ZIP correspond à l'emprise potentielle du projet et de ses aménagements connexes (chemins d'accès, locaux techniques, liaison électrique, plateformes, etc.). La ZIP pourra accueillir plusieurs variantes de projet. Elle peut être définie selon des critères techniques (gisement de vent, topographie, éloignement des habitations et d'autres servitudes grevant le territoire) et environnementaux (habitats, paysage, géomorphologie, etc.).

A cette échelle, les experts effectuent les analyses les plus approfondies et les relevés de terrain. On y étudie les caractéristiques du sol, du sous-sol, des milieux aquatiques et des risques naturels ; les conditions d'exploitation par l'homme des terrains concernés ; le patrimoine archéologique ; les milieux naturels et les espèces naturelles patrimoniales et/ou protégées ; les motifs paysagers, la compatibilité avec les réseaux et servitudes, etc.

- L'aire d'étude immédiate : AEI

L'AEI concerne une zone tampon autour de la ZIP de quelques centaines de mètres à quelques kilomètres selon les thématiques étudiées. Dans cette zone, les abords proches du projet sont étudiés. C'est la zone où sont menées des investigations environnementales et humaines assez poussées. Pour le milieu physique, nous y étudierons le contexte météorologique, géologique, pédologique, topographique, hydrologique, les risques naturels les plus proches. Pour le milieu humain, l'accent sera mis sur l'urbanisme et l'habitat, les réseaux, le tourisme, les risques technologiques, la qualité de l'air.

Cette échelle concerne également l'analyse acoustique auprès des habitations les plus proches. L'aire d'étude immédiate permet ainsi d'étudier les relations quotidiennes du projet avec les espaces vécus alentours.

Pour l'analyse des milieux naturels, cette aire d'étude comprend quelques investigations de terrain pour déterminer les enjeux relatifs aux corridors biologiques et aux déplacements de la faune.

- L'aire d'étude rapprochée : AER

Elle correspond principalement à la zone de composition paysagère du projet, utile pour définir la configuration du parc et son rapport aux lieux de vie. Ce périmètre peut être variable selon l'échelle des structures paysagères du territoire. L'AER permet également une analyse fine des effets sur le patrimoine culturel et naturel, sur le tourisme et sur les lieux de vie ou de circulation les plus importants. Eventuellement certaines présentations contextuelles de la démographie, des réseaux, des espaces urbanisés, de l'occupation du sol, de la géomorphologie peuvent se faire à cette échelle. Sur le plan de la biodiversité, elle correspond à la zone principale des enjeux écologiques de la faune volante (observation des migrations, gîtes potentiels à chiroptères, etc), et des espaces protégés type Natura 2000 de la faune terrestre, des habitats naturels ou de la faune aquatique.

- L'aire d'étude éloignée : AEE

Ce périmètre englobe tous les impacts potentiels du projet. A cette échelle, les incidences d'un projet éolien peuvent concerner les perceptions visuelles et la faune volante. Les thématiques étudiées sont en rapport avec le paysage, le patrimoine, les villes, les réseaux de transport, ou les espaces protégés (ZPS, ZSC, APPB) pour les oiseaux ou les chauves-souris. L'aire d'étude est donc définie en fonction du bassin visuel du projet envisagé mais aussi en fonction des spécificités physiques du territoire (bassin versant, ligne de crête, etc.), socio-économiques, paysagères et patrimoniales (agglomération urbaine, monument ou site particulièrement remarquable...) ou en fonction de la présence d'une Natura 2000 ou d'un espace protégé d'importance pour la faune volante.

Comme cela est présenté dans tome 4.3 (étude paysagère), la visibilité des éoliennes diminue selon une asymptote en fonction de la distance, si bien qu'au-delà de 25-30 km elles ne sont plus visibles et qu'au-delà de 15-20 km elle sont très peu perceptibles dans le paysage, n'occupant qu'une très faible part du champ de vision. La distance de visibilité est bien sûr variable selon les conditions météorologiques.

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet, la définition des aires d'études a été adaptée à chaque thématique par les experts environnementalistes, acousticiens, paysagistes et naturalistes. La définition de ces aires d'études est présentée dans les chapitres suivants pour chacune des thématiques.

Le tableau suivant permet de synthétiser les différentes aires d'étude utilisées par thématique.

Thématique	Zone d'implantation potentielle	Aire immédiate	Aire rapprochée	Aire éloignée
Milieu physique	Site d'implantation potentielle	700 m autour de la ZIP	700 m à 6 km autour de la ZIP	De 6 à 20 km autour de la ZIP
Milieu humain	Site d'implantation potentielle	700 m autour de la ZIP	700 m à 6 km autour de la ZIP	De 6 à 20 km autour de la ZIP
Acoustique	Site d'implantation potentielle	Habitations proches de la ZIP	-	-
Paysage	Site d'implantation potentielle	Plusieurs centaines de mètres autour de la ZIP	Jusqu'à 10 km autour de la ZIP	Jusqu'à 20 km autour de la ZIP
Flore et milieux naturels	Site d'implantation potentielle	100 à 200 m autour de la ZIP	-	-
Chiroptères	Site d'implantation potentielle	100 à 200 m autour de la ZIP	De 200 m à 10 km autour de la ZIP	De 10 à 20 km autour de la ZIP
Avifaune	Site d'implantation potentielle	100 à 200 m autour de la ZIP	De 200 m à 10 km autour de la ZIP	De 10 à 20 km autour de la ZIP
Faune terrestre	Site d'implantation potentielle	100 à 200 m autour de la ZIP	-	-
Evaluation Natura 2000	-	-	-	Jusqu'à 20 km autour de la ZIP

Tableau 2 : Périmètres des aires d'études

Les aires d'études seront notées comme suit :

- Aire d'étude éloignée : AEE
- Aire d'étude rapprochée : AER
- Aire d'étude immédiate : AEI
- Zone d'implantation potentielle : ZIP

2.2.3 Méthode d'analyse de l'état initial

L'objectif de l'état initial du site et de son environnement est de disposer d'un état de référence du milieu physique, naturel, humain et paysager. Ce diagnostic, réalisé à partir de la bibliographie, de bases de données existantes et d'investigations de terrain, fournira les éléments nécessaires à l'identification des enjeux et sensibilités de la zone à l'étude. La méthodologie utilisée pour chaque volet thématique (milieu physique, milieu naturel, milieu humain, acoustique et paysage) est détaillée dans les chapitres suivants.

Une synthèse, une évaluation qualitative des enjeux et des sensibilités de l'aire d'étude ainsi que des recommandations quant à la future implantation des aérogénérateurs sont avancées en fin de chapitre de façon à orienter le porteur de projet dans le choix de la variante la plus équilibrée.

Les enjeux et les sensibilités sont qualifiés selon la méthode référencée dans le tableau ci-contre. A chaque critère est attribuée une valeur.

Notons que cette grille d'analyse a pour unique vocation de fournir un outil à l'analyse sensible de l'environnementaliste. Il n'en est fait aucun usage « mathématique » qui donnerait lieu à des notations systématiques. Il en est de même pour la méthode d'évaluation des impacts.

Définition des enjeux :

« Quelle que soit la thématique (milieux naturels, eau, sol, paysage, acoustique, climatique, etc.), l'enjeu représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet. » (Source : Guide d'EIE des parcs éoliens, 2010)

« Un enjeu est une « valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. ». (Source : Guide relatif à l'élaboration des EIE des projets de parcs éoliens terrestres, 2016)

Définition des sensibilités :

« La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet dans la zone d'étude. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'incidence potentiel du parc éolien sur l'enjeu étudié. » (Source : Guide d'EIE des parcs éoliens, 2010)

Les enjeux et sensibilités sont appréciés à partir des critères suivants. Leur niveau est hiérarchisé sur une échelle de valeur de nul à fort avec des couleurs associées. Un critère « très fort » peut exceptionnellement être appliqué.

		Intensité de l'enjeu				
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Enjeu	Qualité	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
	Rareté					
	Originalité					
	Reconnaissance					
	Protection réglementaire					

		Intensité de la sensibilité				
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Sensibilité	Vulnérabilité de l'élément vis-à-vis d'un projet éolien	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
	Compatibilité de l'élément avec un projet éolien	Compatible	Très faible	Compatible sous réserve		Incompatible
	Risque naturel ou technologique concernant un projet éolien	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Niveau de l'enjeu ou de la sensibilité	
Nul	
Très faible	
Faible	
Modéré	
Fort	

2.2.4 Méthode du choix de la variante d'implantation

La démarche du choix de la variante de projet suit généralement quatre étapes (cf. Figure 4).

1 - le choix d'un site et d'un parti d'aménagement : phase de réflexion générale quant au secteur du site d'étude à privilégier pour la conception du projet.

2 - le choix d'un scénario : phase de réflexion quant à la composition globale du parc éolien (gabarit des éoliennes, orientation du projet).

3 - le choix de la variante de projet :

Dans un premier temps, le maître d'ouvrage et les différents experts environnementaux proposent plusieurs variantes de projet en cohérence avec les sensibilités mises à jour dans l'état initial.

Dans un second temps, les différents experts ayant travaillé sur le projet font une première évaluation des effets des différentes variantes afin de les comparer entre elles en considérant six critères différents :

- le milieu physique,
- le milieu humain,
- l'environnement acoustique,
- le paysage et le patrimoine,
- le milieu naturel,
- les aspects techniques (potentiel éolien, maîtrise foncière, etc.).

4 - l'optimisation de la variante retenue : la variante retenue est optimisée de façon à réduire au maximum les impacts induits. Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation peuvent être appliquées pour améliorer encore le bilan environnemental du projet.

La variante de projet définitive, viable sur les plans technique, environnemental et sanitaire est définie par le porteur de projet.

En raison de contraintes techniques diverses et variées, la variante retenue n'est pas nécessairement la meilleure du point de vue environnemental ou du point de vue d'une expertise thématique. L'objet de l'étude d'impact est de tendre vers la meilleure solution, mais à défaut, elle devra permettre de trouver le meilleur compromis.

La partie sur le choix de la variante de projet synthétise les différents scénarios et variantes possibles, envisagés par le porteur de projet, ainsi que les raisons pour lesquelles le projet final a été retenu.

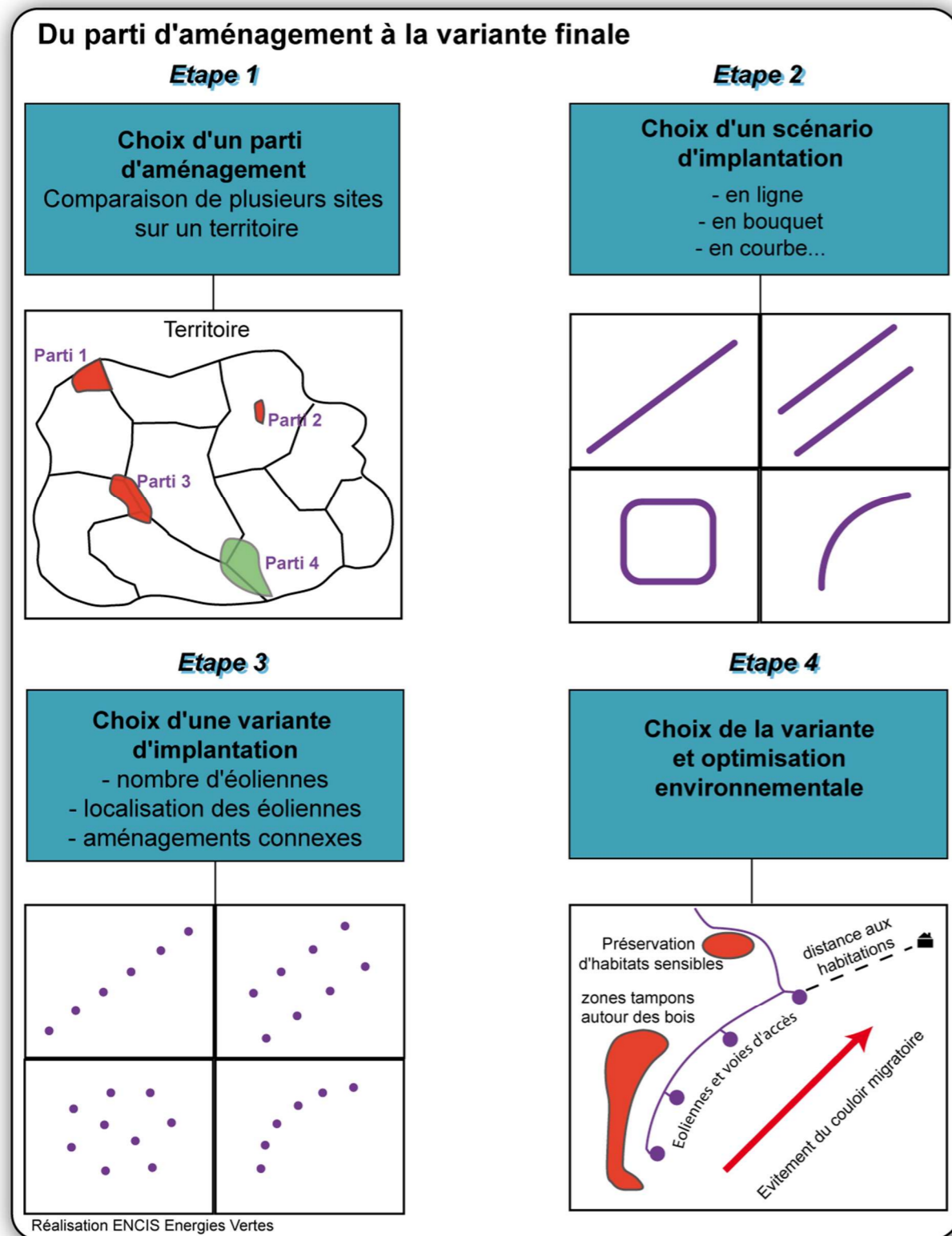


Figure 4 : Les étapes vers le choix d'une variante de projet.

2.2.5 Méthodes d'évaluation des impacts sur l'environnement

Lorsque la variante d'implantation finale a été choisie, il est nécessaire d'approfondir l'analyse des impacts sur l'environnement occasionnés par le projet.

L'évaluation des impacts sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur projet et à hiérarchiser leur importance en la croisant avec la sensibilité du territoire.

Les termes *effet* et *impact* n'ont donc pas le même sens. L'**effet** est la conséquence objective du projet sur l'environnement, indépendamment du milieu, tandis que l'**impact** est la transposition de cette conséquence sur une échelle de valeurs (*Guides de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens* 2004, 2006, 2010 & 2016).

Dans un premier temps, nous procédons à une description exacte des effets et des risques induits et à prévoir. Dans un second temps, il est fondamental d'apprécier l'impact environnemental qu'engendrent ces effets.

Le processus d'évaluation des impacts environnementaux en matière de projet éolien nécessite une approche transversale intégrant de multiples paramètres (volets thématiques, temporalité, réversibilité, etc.). Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthode d'évaluation présentée dans la figure ci-après. Le degré de l'impact et la criticité d'un effet dépendent de :

- la **nature de cet effet** : négatif ou positif, durée dans le temps (court, moyen, long terme, temporaire, permanent), réversibilité, effets cumulatifs, effets transfrontaliers, probabilité d'occurrence et importance,
- la **nature du milieu affecté** par cet effet : sensibilité du milieu, échelles et dimensions des zones affectées par le projet, importance des personnes ou biens affectés, réactivité du milieu, etc.

Le niveau de l'impact dépend donc de ces deux paramètres caractérisant un effet. Ainsi, on sera face à un impact brut **nul, faible, modéré ou fort**. Notons que certains effets peuvent avoir des conséquences positives.

Comme le précise le guide des études d'impact de parcs éoliens (2016), l'**impact brut** est l'impact engendré par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction. L'**impact résiduel** résulte de la mise en place de ces mesures (cf. partie 2.2.7).

	Niveau de sensibilité du milieu affecté	Effet	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Item		Négatif ou positif, Court, moyen, long terme, Temporaire ou permanent, Réversible ou irréversible, Importance et probabilité	Positif	Numéro de la mesure d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement	Positif
	Nulle		Nul		Nul
	Très faible		Très faible		Très faible
	Faible		Faible		Faible
	Modéré		Modéré		Modéré
	Fort		Fort		Fort

Tableau 3 : Méthode d'évaluation des impacts

Notons que, comme précédemment, cette grille d'analyse a pour unique vocation de fournir un outil à l'analyse sensible de l'environnementaliste. Il n'en est fait aucun usage « mathématique » qui donnerait lieu à des notations systématiques.

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases : travaux préalables, construction du parc éolien, exploitation, démantèlement.

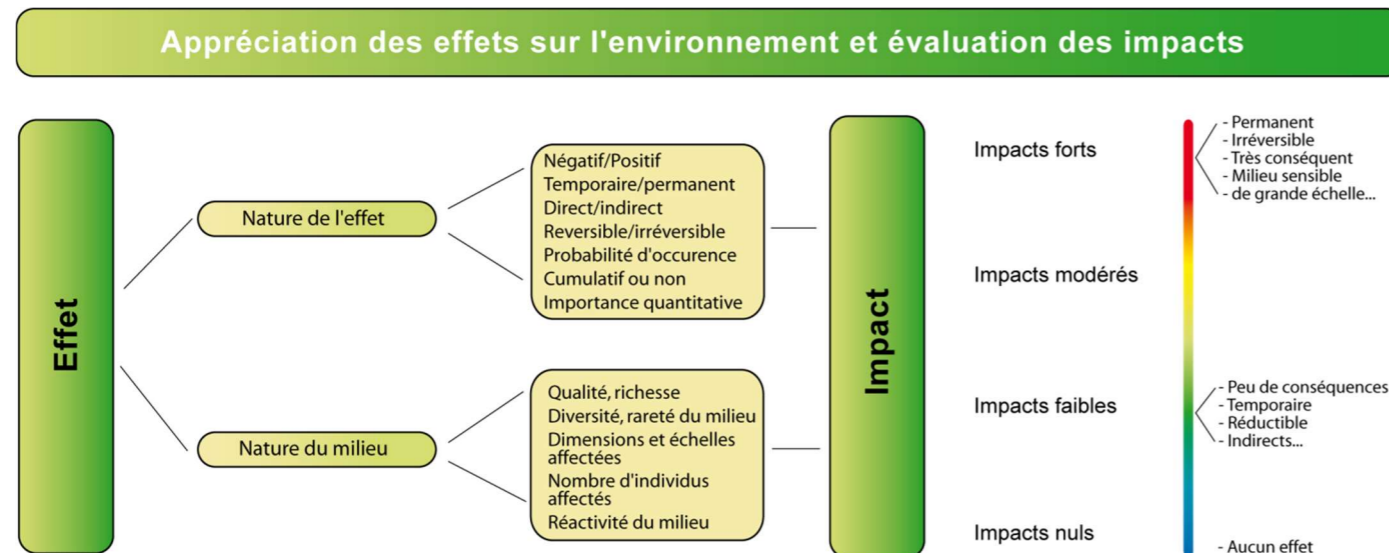


Figure 5 : Evaluation des effets et des impacts sur l'environnement

La description des effets prévus est donc effectuée au regard des éléments collectés lors du diagnostic initial et des caractéristiques du parc éolien projeté. L'appréciation des impacts est déterminée

d'après l'expérience des experts intervenant sur l'étude, d'après la littérature existante et grâce à certains outils spécialisés de modélisation des effets (photomontages, cartes d'influence visuelle, coupes de terrain, modélisation du bruit, modélisation des ombres portées, etc.).

Il est à noter que pour chacun des critères énoncés plus haut, des méthodologies thématiques spécifiques d'évaluation des impacts ont été employées. Ces dernières sont développées ci-après.

2.2.6 Evaluation des effets cumulés

Un chapitre sera dédié aux effets cumulés, en conformité avec l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement. Ce chapitre permettra l'analyse des effets sur l'environnement :

« Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

La liste des projets existants ou approuvés est dressée également selon des critères de distances au projet et selon les caractéristiques des ouvrages recensés. Ces critères seront adaptés aux différentes problématiques, enjeux et sensibilités du site d'étude. Par exemple, le cumul de parcs éoliens le long d'un axe migratoire peut constituer un effet cumulé non négligeable pour les oiseaux migrateurs. Dans ce cas, la liste des projets sera établie dans une aire d'étude éloignée. A l'inverse, il ne sera par exemple pas pertinent de prendre en compte les projets éloignés pour estimer les effets cumulés sur une espèce floristique patrimoniale, généralement limitée en station réduite sur un site.

Type d'ouvrage	Distance d'inventaire
Parc éolien (avec un avis de l'AE ou une autorisation d'exploiter)	Aire d'étude éloignée du volet paysager, soit jusqu'à 20 km
Autres ouvrages verticaux de plus de 20 m de haut	Aire d'étude éloignée du volet paysager, soit jusqu'à 20 km
Ouvrages infrastructures ou aménagements de moins de 20 m de haut	Aire d'étude rapprochée du volet paysager, soit jusqu'à 10 km

Tableau 4 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif

2.2.7 Méthode de définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Définition des différents types de mesures

Mesure d'évitement : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être évité totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible engendré par le projet pour permettre de conserver globalement la valeur initiale du milieu.

Mesure d'accompagnement : mesure volontaire proposée par le maître d'ouvrage, ne répondant pas à une obligation de compensation d'impact, et participant à l'intégration du projet dans l'environnement.

2.2.7.1 Démarche Éviter – Réduire – Compenser (ERC)

Il est important de distinguer les mesures selon qu'elles interviennent avant ou après la construction du parc éolien. En effet, certaines mesures sont prises durant la conception du projet, et tout particulièrement durant la phase du choix du parti d'aménagement et de la variante de projet. Par exemple, certains impacts peuvent être ainsi évités ou réduits grâce à l'évitement d'un secteur sensible, ou bien grâce à la diminution du nombre d'aérogénérateurs.

Par ailleurs, certaines mesures interviennent pendant les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement. Pour cela, il est nécessaire de les préconiser, de les prévoir et de les programmer dès l'étude d'impact. Ces mesures peuvent permettre de réduire ou de compenser certains impacts que l'on ne peut pas éviter.

Suite à l'engagement du porteur de projet à mettre en place des mesures d'évitement ou de réduction, les experts évalueront les impacts résiduels du projet, eu égard aux effets attendus par les mesures. En cas d'impact résiduel significatif, il sera alors étudié la mise en œuvre de mesures de compensation.

Il est également nécessaire dans cette partie d'énoncer la faisabilité effective des mesures retenues. Il est important de prévoir les modalités (techniques, financières et administratives) de mise en œuvre et de suivi des mesures et de leurs effets.

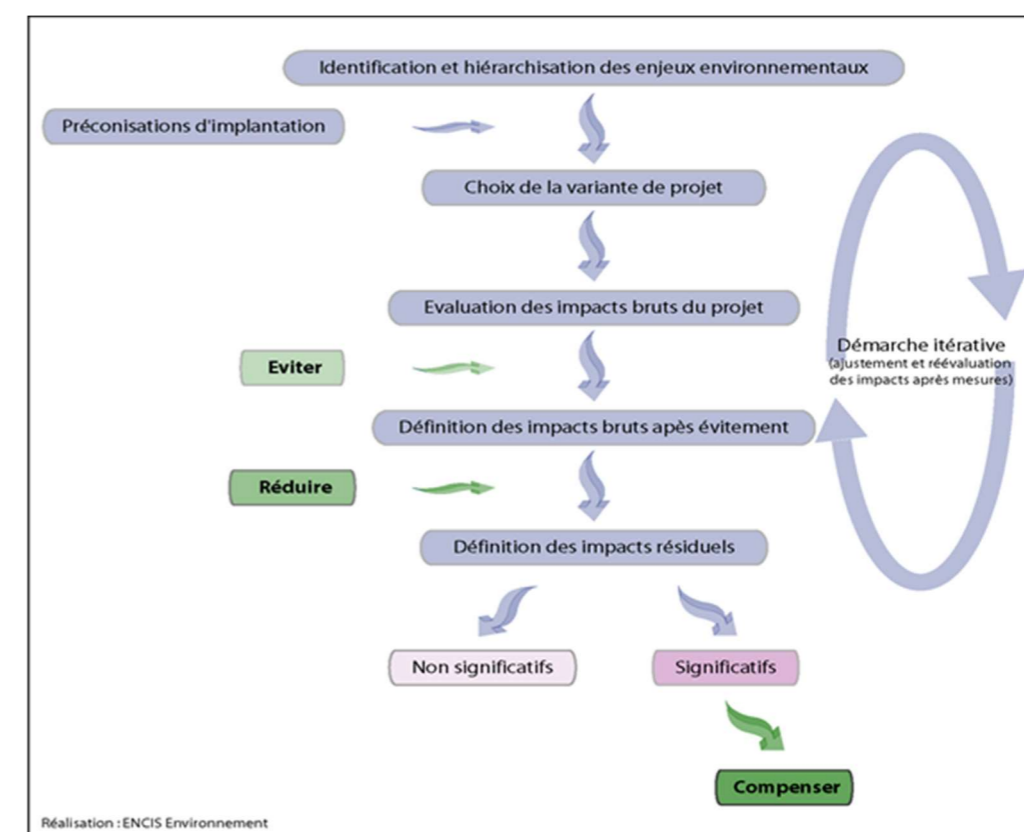


Figure 6 : Démarche de définition des mesures (Source : ENCIS Environnement)

2.3 Méthodologie utilisée pour l'étude du milieu physique

2.3.1 Aires d'étude du milieu physique

Dans le cadre de la réalisation de l'état initial du milieu physique, les aires d'études ont été définies comme suit :

- **La zone d'implantation potentielle** : périmètre d'implantation potentielle du parc éolien et de ses aménagements connexes.

- **L'aire d'étude immédiate** : 700 mètres autour de la zone d'implantation potentielle.

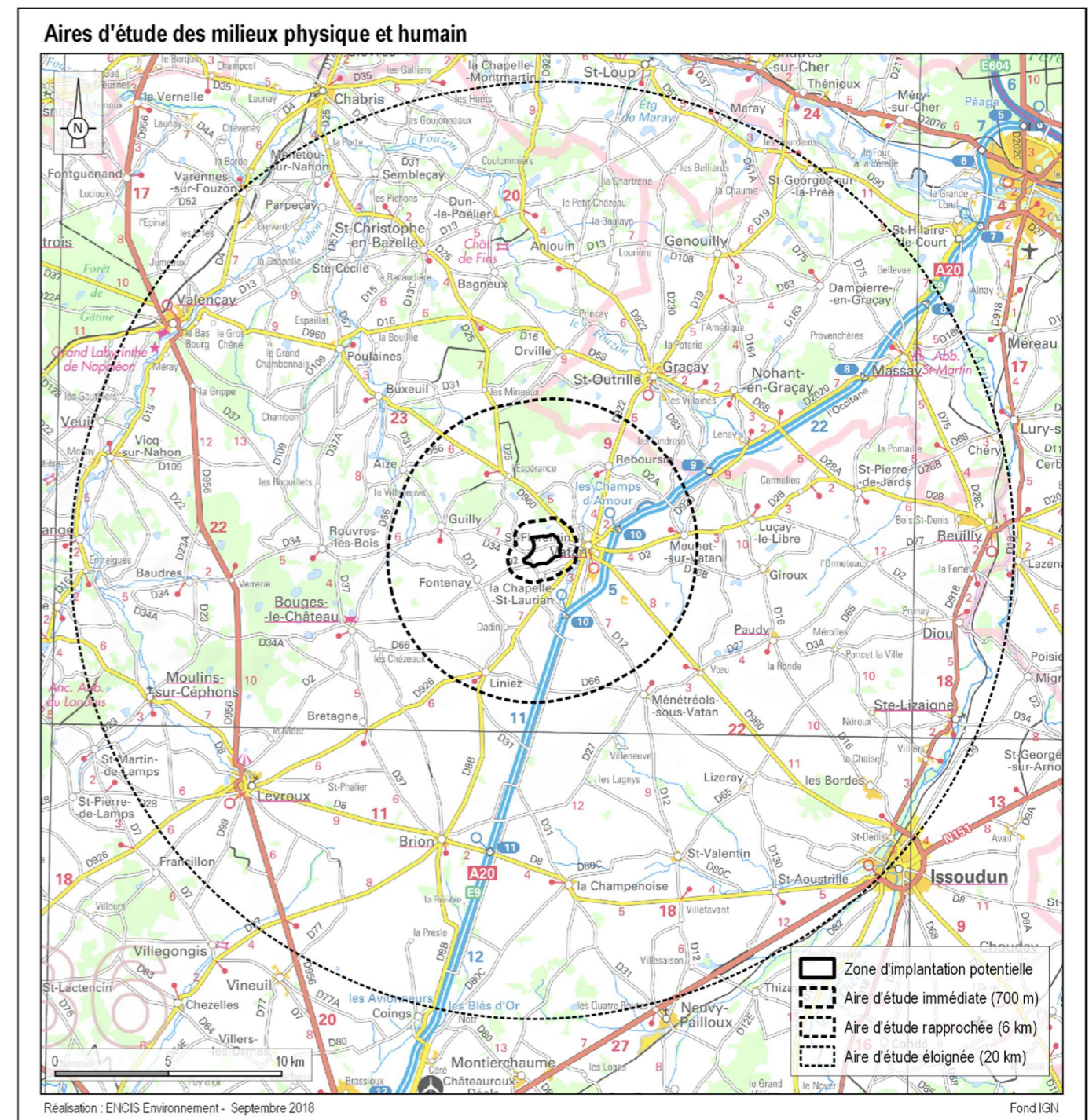
Dans le cas du projet du Jusselin, cette distance permet de prendre en compte l'environnement physique à proximité immédiate de la ZIP, dans laquelle sera réalisée une analyse détaillée du sous-sol, des sols, des eaux superficielles et souterraines et des risques naturels. Le contexte morphologique et hydrologique dans lequel s'inscrit le projet est pris en compte à cette échelle. La géologie locale sera étudiée à cette échelle ainsi que la présence potentielle de masses d'eau souterraines au droit du projet.

- **L'aire d'étude rapprochée** : de 700 mètres à 6 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle.

Le contexte morphologique, géologique et hydrologique dans lequel s'inscrit le projet est pris en compte à cette échelle, notamment le contexte lié aux différents bassins versants sera précisé. Les risques naturels sont également abordés à cette échelle.

- **L'aire d'étude éloignée** : de 6 kilomètres à 20 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle.

Ce large périmètre permettra de recentrer le projet dans un contexte hydrographique et morphologique large, à savoir un environnement entre Champagne Berrichonne et Boischaut, situé dans un pays de plaine où le relief est peu marqué.



Carte 5 : Définition des aires d'étude

2.3.2 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial du milieu physique

L'état initial du milieu physique étudie les thématiques suivantes :

- le contexte climatique,
- la géologie et la pédologie,
- la géomorphologie et la topographie,
- les eaux superficielles et souterraines, les usages de l'eau,
- les risques naturels.

La réalisation de l'état initial du milieu physique consiste en une collecte de données la plus exhaustive possible à partir des différents ouvrages de référence et des différentes bases de données existantes. Une visite de terrain a été réalisée spécifiquement le 21/11/2018 afin de compléter les données issues de la "littérature grise".

2.3.2.1 Climatologie

Le contexte climatologique a été analysé à partir de la station Météo France la plus proche du site comportant les informations recherchées : station de Châteauroux-Déols (36). Les valeurs climatiques moyennes du secteur sont présentées : pluviométrie, températures, vent, gel, neige, foudre...

Des données complémentaires concernant le vent (vitesse et orientation) sont issues des enregistrements du mât de mesures installé proche du site par le maître d'ouvrage.

2.3.2.2 Géologie

La carte géologique du site éolien au 1/50 000 (Feuilles de Levroux et de Vatan) ainsi que les notices sont fournies par le portail du BRGM, Infoterre (www.infoterre.brgm.fr). Ces documents permettent de caractériser la nature du sous-sol au niveau du site éolien et de l'aire rapprochée.

2.3.2.3 Relief et topographie

Le relief et la topographie sont étudiés à partir des cartes IGN (au 1/25 000^{ème} et au 1/100 000^{ème}) et de modèles numériques de terrains à différentes échelles (aires d'étude éloignée et rapprochée). Les données utilisées pour réaliser ces derniers sont celles de la base de données altimétrique BD Alti mise à disposition du public par l'IGN. La résolution est environ de 75 x 75 m. Une prospection de terrain a également été réalisée.

2.3.2.4 Hydrologie et usages de l'eau

L'hydrographie du bassin versant et du site a été analysée à partir de cartes IGN (au 1/25 000^{ème} et au 1/100 000^{ème}) et photos aériennes IGN ainsi que des repérages de terrain à l'aide d'un GPS.

Les données concernant les eaux souterraines sont obtenues auprès de la banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES). Les informations sur les captages d'eau sont fournies par l'Agence Régionale de la Santé (ARS).

Le chapitre concernant l'usage de l'eau est une analyse des données fournies par l'ARS, des documents de référence (SDAGE et SAGE), du site Gest'Eau ainsi que du SANDRE (Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau).

2.3.2.5 Risques naturels

Les risques naturels ont été identifiés à partir de l'inventaire du Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM), du portail sur la prévention des risques majeurs, GéoRisques, mis en place par le ministère en charge de l'environnement et géré par le BRGM. Pour plus de précisions, des bases de données spécialisées ont été consultées.

Le paragraphe ci-après synthétise ces bases de données, pour chacun des risques et aléas étudiés dans le cadre de ce projet :

- *Aléa sismique* : base de données SisFrance du BRGM ; consacrée à la sismicité en France,
- *Aléa mouvement de terrain* : base de données du BRGM sur le portail GéoRisques,
- *Aléa retrait-gonflement des argiles* : base de données du BRGM sur le portail GéoRisques, permettant de consulter les cartes d'aléa retrait-gonflement des argiles par département ou par commune,
- *Aléa effondrement de cavités souterraines* : base de données du BRGM sur le portail GéoRisques,
- *Aléa inondation* : portail GéoRisques et DDRM,
- *Aléa remontée de nappes* : portail GéoRisques,
- *Aléas météorologiques* : plusieurs bases de données sont consultées pour traiter ces aléas :
 - conditions climatiques extrêmes : données de stations météorologiques Météo France et du mât de mesures in situ,
 - foudre et risque incendie : base de données Météorage de Météo France,
- *Aléa feu de forêt* : lorsqu'il existe, le Plan de Prévention du Risque Incendie est analysé. Par ailleurs, le SDIS a également été consulté.

2.3.3 Méthodologie employée pour l'analyse des impacts du milieu physique

Les impacts sont évalués sur la base de la synthèse des enjeux de l'état initial, de la description du projet envisagé et de la bibliographie existante sur le retour d'expérience. Ainsi, chaque élément du projet (travaux, type d'installations, emplacement, etc.) est étudié afin de dégager la présence ou non d'effets sur l'environnement. Ces impacts sont qualifiés et quantifiés selon leur importance.

2.4 Méthodologie utilisée pour l'étude du milieu humain

2.4.1 Aires d'études du milieu humain

Dans le cadre de la réalisation de l'état initial du milieu humain, les mêmes aires d'étude que celles définies précédemment ont été utilisées (cf. partie 2.3.1 et la carte associée) :

- **La zone d'implantation potentielle** : périmètre d'implantation potentielle du parc éolien et de ses aménagements connexes.
- **L'aire d'étude immédiate** : 700 mètres autour de la zone d'implantation potentielle.

Cette distance de 700 m permet de prendre en compte les principaux hameaux, habitations et bâtiments les plus proches de la ZIP (« Beaumont », « les Ebeaupins », « le Magny », « la Charbonnerie »...) ainsi que les bourgs de Saint-Florentin et de La Chapelle-Saint-Laurian (communes d'accueil de la ZIP) et celui de Villejeux.

Les voies de communication locales voisines de la ZIP sont également incluses : celles reliant les différents hameaux entre eux, mais aussi les RD 960 à l'est ou la RD 926 au sud de la ZIP. Au niveau humain, cette distance de 700 m permet ainsi d'étudier attentivement les habitations, les documents d'urbanisme, la compatibilité avec les servitudes, les contraintes et les réseaux locaux, ...

- **L'aire d'étude rapprochée** : de 700 mètres à 6 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle.

Cette aire d'étude prend en compte les principaux bourgs et agglomérations situés autour de la zone de projet, notamment le bourg de Vatan. De même, un certain nombre d'infrastructures routières sont incluses dans ce périmètre, comme l'autoroute A 20 qui traverse l'aire rapprochée. La thématique du tourisme sera étudiée à cette distance de la ZIP.

- **L'aire d'étude éloignée** : de 6 kilomètres à 20 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle.

Cette distance permet au niveau humain d'intégrer les villes importantes autour du site d'étude, notamment Issoudun, situé en limite du périmètre.

De même, les grands axes de communication régionaux sont inclus, l'A20 à une échelle plus large, la RN 151 et la RD 956. Les projets à effets cumulés seront analysés à cette échelle.

2.4.2 Méthodologie employée pour l'étude de l'état initial du milieu humain

L'état initial du milieu humain étudie les thématiques suivantes :

- le contexte socio-économique (démographie, activités),
- le tourisme,
- l'occupation et l'usage des sols,
- les plans et programmes,
- l'urbanisme, l'habitat et le foncier,
- les réseaux et équipements,
- les servitudes d'utilité publique,
- les vestiges archéologiques,
- les risques technologiques,
- les consommations et sources d'énergie,
- l'environnement atmosphérique,
- les projets et infrastructures à effets cumulatifs.

La réalisation de l'état initial du milieu humain consiste en une collecte de données la plus exhaustive possible à partir des différents ouvrages de référence et des différentes bases de données existantes (bases de données INSEE, services de l'Etat, offices de tourisme, documents d'urbanisme et d'orientation etc.). Une visite de terrain a été réalisée spécifiquement le 21/11/2018 afin de compléter les données issues de la "littérature grise".

2.4.2.1 Etude socio-économique et présentation du territoire

L'analyse socio-économique du territoire est basée sur les diagnostics et les documents d'orientation de référence ainsi que sur les bases de données de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques) : RGP 2009, 2010 et 2012.

La répartition de l'activité économique est étudiée par secteur (tertiaire, industrie, construction, agricole). Les données concernant l'emploi sont également analysées.

2.4.2.2 Tourisme

Les données sur les activités touristiques sont obtenues grâce à une enquête auprès des offices de tourisme, dans les différentes brochures et sites internet des lieux touristiques ainsi que sur les cartes

IGN. Les circuits de randonnées les plus importants sont inventoriés à partir de la base de données de la Fédération Française de Randonnée et des cartes IGN.

2.4.2.3 Occupation et usages des sols

La description de l'occupation du sol à l'échelle intermédiaire a nécessité l'emploi des données cartographiques CORINE Land Cover de l'IFEN (Institut Français de l'ENVironnement). La base de données de l'AGRESTE (Recensement agricole 2010) a été consultée de façon à qualifier la situation agricole des communes liées au projet. La base de données de l'Inventaire Forestier (IGN) a été examinée de façon à qualifier la situation sylvicole des communes liées au projet. Ces différentes informations ont été étayées par une analyse des photos aériennes et par une prospection de terrain.

2.4.2.4 Présentation des plans et programmes

Un inventaire des plans et programmes (prévus à l'article R. 122-17 du Code de l'Environnement) est fait pour les communes accueillant le projet à partir des réponses aux consultations de la DDT et de la DREAL.

Le zonage des documents d'urbanisme des parcelles retenues pour le projet est examiné de façon à vérifier la compatibilité de ce dernier avec un projet éolien. Les mairies sont consultées sur ces questions liées à l'urbanisme.

2.4.2.5 Habitat

L'habitat est quant à lui également analysé et une zone d'exclusion est préalablement mise en place dans un rayon de 500 mètres autour de ces habitations. Il en va de même pour toutes les zones destinées à l'habitation (source : document d'urbanisme de la commune) recensées à proximité de la zone d'implantation potentielle.

2.4.2.6 Réseaux et équipements

Sur la base des documents d'urbanisme et des cartes IGN, les réseaux routiers et ferroviaires, les réseaux électriques et gaziers, les réseaux de télécommunication, les réseaux d'eau et les principaux équipements sont identifiés et cartographiés dans l'aire rapprochée.

2.4.2.7 Servitude d'utilité publique

Les bases de données existantes constituées par les Services de l'Etat et autres administrations ont été consultées. En complément, chacun des Services de l'Etat compétents a été consulté par courrier dès la phase du cadrage préalable.

Plusieurs bases de données spécifiques à chaque thématique ont été utilisées :

- servitudes aéronautiques : CD Rom France Aéronautique OACI Edition 2010 - IGN SIA,

- servitudes radioélectriques et de télécommunication : sites internet de l'ANFR, de l'ARCEP et de Météo France.

2.4.2.8 Vestiges archéologiques

La DRAC a été consultée dans le cadre de l'étude des vestiges archéologiques.

2.4.2.9 Risques technologiques

L'étude des risques technologiques est réalisée à partir des bases de données nationales :

- *risques majeurs* : portail Géorisques, ainsi que le Dossier Départemental des Risques Majeurs,
- *sites et sols pollués* : base de données BASOL,
- *Installations Classées pour la Protection de l'Environnement* : base de données du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie sur les ICPE.

2.4.2.10 Consommation et sources d'énergie actuelle

Le contexte énergétique actuel est exposé sur la base des données disponibles (Commissariat général au développement durable, SRCAE, etc.). Les orientations nationales, régionales et territoriales sont rappelées.

2.4.2.11 Environnement atmosphérique

Les éléments de la qualité de l'air (NO₂, SO₂, etc.) disponibles auprès de l'organisme de surveillance de l'air de la région sont étudiés. La station de mesures continues la plus proche est Vierzon.

2.4.2.12 Projets et infrastructures à effets cumulatifs

Un recensement des infrastructures ou projets susceptibles de présenter des effets cumulés avec le futur parc éolien est effectué. Les ouvrages exécutés ou en projet ayant fait l'objet d'un dossier d'incidences et d'une enquête publique et/ou des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact sont donc pris en compte. Pour cela, les avis de l'Autorité Environnementale et d'enquête publique de la Préfecture ont été consultés en ligne.

2.4.3 Méthodologie employée pour l'analyse des impacts du milieu humain

Les impacts sont évalués sur la base de la synthèse des enjeux de l'état initial, de la description du projet envisagé et des éléments bibliographiques disponibles sur les retours d'expérience. Ainsi, chaque composante du projet (travaux, acheminement, aérogénérateurs et aménagements connexes, etc.) est étudiée afin de dégager la présence ou non d'effets sur l'environnement humain. Ces impacts sont qualifiés et quantifiés selon leur importance.

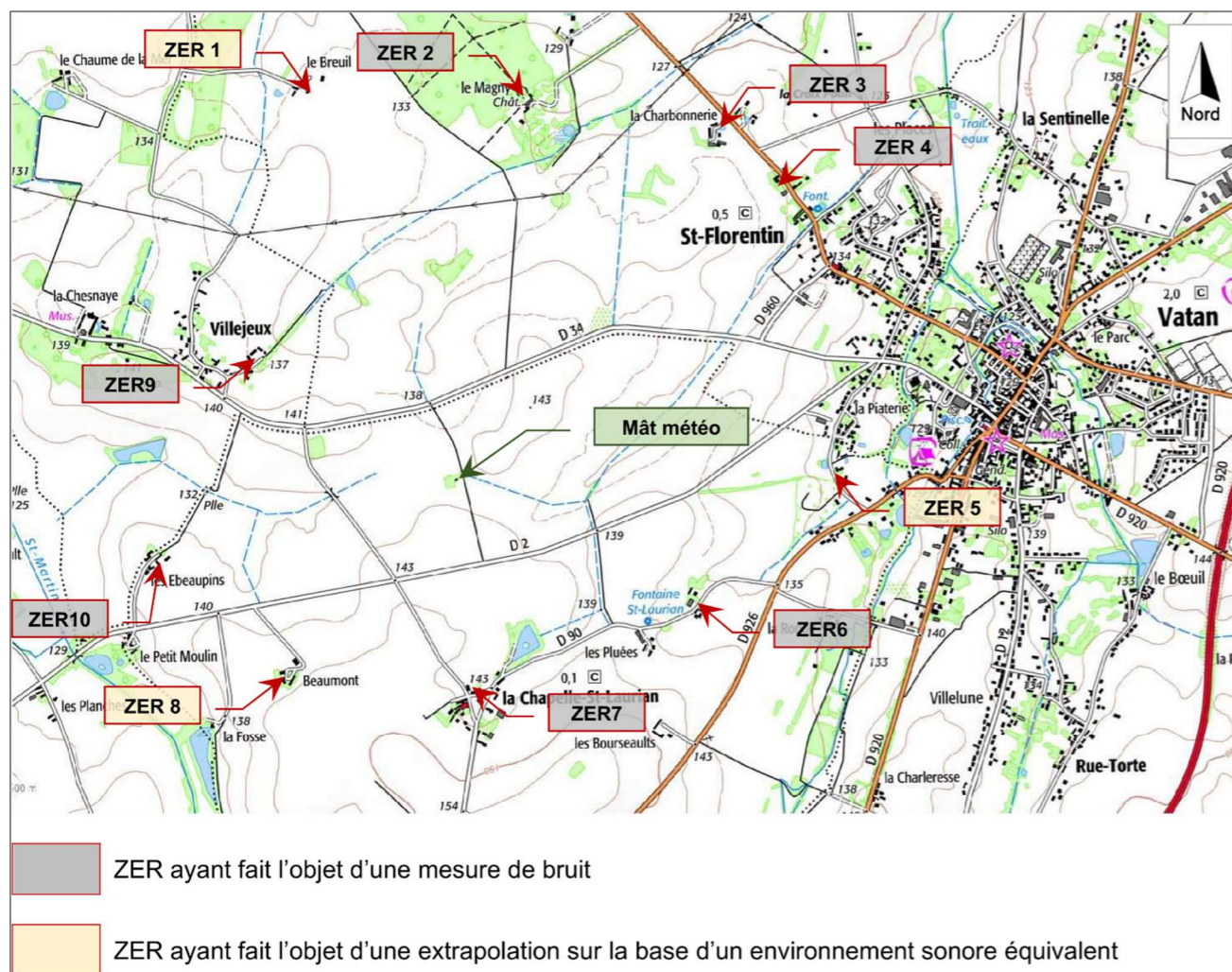
2.5 Méthodologie utilisée pour l'étude acoustique

L'étude acoustique a été confiée au bureau d'études JLBI Acoustique. Ce chapitre présente une synthèse de la méthodologie employée. L'étude complète est consultable dans le tome 4.2 de l'étude d'impact : « Etude acoustique prévisionnelle ».

2.5.1 Description du site

2.5.1.1 Emplacement des points de mesure

La carte suivante illustre l'emplacement des points de mesure acoustique ainsi que la position du mât de mesure météo :



Carte 6 : Localisation des points de mesure acoustique (Source : JLBI Acoustique, Neoen)

Les points de mesure du bruit résiduel ont été choisis parmi les ZER en fonction de leurs proximités vis-à-vis du projet éolien, des orientations de vent dominant, de la topographie, de la végétation, etc. Les

points de mesure sont représentatifs de l'environnement sonore de la zone de projet et ses environs et permettent une extrapolation de leurs résiduels vers des points de contrôle/calcul ayant une ambiance sonore comparable et n'ayant pas fait l'objet de mesures. Ils sont placés de façon à mesurer les niveaux sonores résiduels représentatifs de la zone étudiée et à caractériser les habitations et les zones urbanisables autour du projet ; il s'agit des zones à émergences réglementées (ZER).

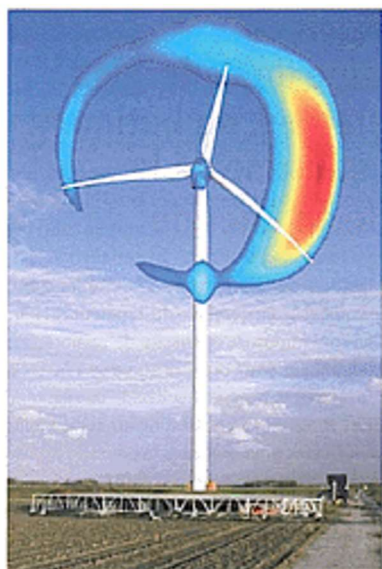
Toutes les zones constructibles et les habitations sensibles sont prises en compte dans l'ensemble de l'étude et, pour les zones à émergences réglementées où la mesure n'a pas été réalisée, une extrapolation a été faite sur la base d'un environnement sonore équivalent.

ZER	Description	Environnement sonore
2	Le Magny Château isolé situé au Sud du bois de la Cerise	Le bruit résiduel est conditionné par les bruits de la nature (oiseaux, vent dans la végétation). La circulation des véhicules empruntant la D960 est perceptible.
3	La Charbonnerie Corps de ferme implanté en retrait de la D960.	L'environnement sonore est influencé par l'activité de l'exploitation agricole, par les bruits de la nature (oiseaux, vent dans la végétation) et la circulation des véhicules empruntant la D960.
4	Route de Talleyrand Habitation située en limite Nord de la commune de St-Florentin.	L'environnement sonore est influencé par la circulation des véhicules empruntant la D960 et l'activité au sein de la commune. Les bruits habituels de la nature complètent le paysage sonore.
6	Les Bardonneries Habitation isolée implantée au Nord du Hameau.	Le bruit résiduel est conditionné par les bruits de la nature (oiseaux, vent dans la végétation). La circulation sporadique des véhicules empruntant la desserte locale complète l'environnement sonore.
7	La Chapelle Saint Laurian Habitation implantée à l'entrée Est du Hameau.	L'environnement sonore est influencé par les bruits de la nature (oiseaux, vent dans la végétation) et l'activité au sein du hameau.
9	Villejeux Corps de ferme implanté en retrait de la D960	L'environnement sonore est influencé par l'activité de l'exploitation agricole, par les bruits de la nature (oiseaux, vent dans la végétation) et la circulation des véhicules empruntant la D34.
10	Les Ebeaupins Habitation implantée au Nord du Hameau.	L'environnement sonore est influencé par les bruits de la nature (oiseaux, vent dans la végétation) et l'activité au sein du hameau.

Tableau 5 : Description des zones à émergence réglementée (Source : JLBI Acoustique)

2.5.1.2 Niveau sonore particulier généré par les éoliennes

Les bruits générés par le fonctionnement d'une éolienne sont les suivants :



- bruit aérodynamique provoqué par la rotation des pales (bout de pale) et le passage de celles-ci devant le mât,
- bruit mécanique provenant de la nacelle, ainsi que du pied de l'éolienne (transformateur et refroidissement).

Document extrait de la conférence
Wind Turbine Noise (Lyon 2007)

2.5.2 Aspect réglementaire

2.5.2.1 Réglementation acoustique applicable

Emergence dans les zones à émergence réglementée (ZER)

Les émissions sonores produites par l'installation font l'objet d'une mesure de l'émergence, différence entre le bruit ambiant (installation en fonctionnement) et le bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) dans les zones à émergence réglementée (ZER).

Les ZER sont les zones construites ou constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes.

Emergence globale réglementaire e0 :

Emergence admissible pour la période allant de 07h à 22h	Emergence admissible pour la période allant de 22h à 07h
5 dB(A)	3 dB(A)

Ces valeurs ne sont à respecter que si le niveau de bruit ambiant existant dans les ZER (incluant le bruit du parc éolien) est supérieur à 35 dB(A).

Terme correctif (c) (s'ajoutant à l'émergence globale réglementaire en fonction du temps de présence cumulé du bruit particulier dans la période légale étudiée) :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier T			Terme correctif (c) en dB(A)
20 minutes	< T ≤	2 heures	3
2 heures	< T ≤	4 heures	2
4 heures	< T ≤	8 heures	1
	T >	8 heures	0

Niveau de bruit maximal en limite du périmètre de l'installation

L'arrêté du 26 août 2011 fixe les niveaux sonores à ne pas dépasser en limite du périmètre de mesure :

Périodes	Niveaux limites admissibles pour la période allant de 07h à 22h	Niveaux limites admissibles pour la période allant de 22h à 07h
Niveau sonore limite admissible	70 dB(A)	60 dB(A)

Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Le périmètre de mesure correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Tonalité marquée

La tonalité marquée établie ou cyclique, ne peut avoir une durée d'apparition supérieure à 30 % de la durée de fonctionnement de l'activité pour chaque période considérée (diurne et nocturne).

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués ci-dessous pour la bande de fréquence considérée, pour une acquisition minimale de 10 secondes :

63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 6300 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

L'infraction est constatée si sa durée d'apparition est supérieure à 30 % de la durée de fonctionnement de l'activité pour chaque période considérée (diurne et nocturne). En prenant par exemple la période nocturne (22h – 07h), soit 9h de fonctionnement potentiel du parc éolien, il faudrait que l'anomalie soit présente pendant environ 2,5 heures.

Normes de mesurage

- Norme NF S 31-010 de décembre 1996 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage »
- Norme NF S 31-010/A1 de décembre 2008 : amendement A1 de la norme NF S 31-010 de décembre 1996 portant sur les conditions météorologiques à prendre en compte pour le mesurage des bruits de l'environnement.
- Norme NF S 31-114 de juillet 2011 « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation d'éoliennes »

Le projet de norme NF S 31-114 a pour objectif de compléter et de préciser certains points pour l'adapter aux réceptions de projets éoliens. Dans ce rapport, il est fait référence à sa version de Juillet 2011. Cette norme est une norme de mesurage, et non une norme d'étude avant construction. Toutefois, comme il est stipulé dans celle-ci : « [...] Certains aspects peuvent néanmoins constituer une source d'inspiration [...] »

Le présent document est conforme aux normes actuellement en vigueur, notamment pour les mesures en présence de vent qui ne doivent pas dépasser 5m/s à hauteur du microphone pour limiter son influence. Cette vitesse de vent correspond environ à 9m/s à 10m. Il prend en compte la tendance des évolutions normatives en cours.

2.5.2.2 Phase chantier

La construction d'un parc éolien a un impact sonore sur l'environnement. Cette phase chantier est en général régie par des arrêtés municipaux ou préfectoraux qui définissent les horaires et les restrictions particulières.

La démarche de limitation des nuisances sonores passent par des actions des maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvre qui se doivent de respecter les dispositions du Décret n° 95-79 du 23 janvier 1995 fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation (texte modifié par le Décret n° 2003-1228 du 16 décembre 2003 modifiant le décret n° 95-79 du 23 janvier 1995 et relatif à la procédure d'homologation des silencieux et dispositifs d'échappement des véhicules), et les dispositions de l'arrêté

du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments (texte modifié par l'arrêté du 22 mai 2006).

Seuls les avertisseurs sonores de sécurité (sirènes, bips de recul) ne peuvent être supprimés. Ils doivent néanmoins répondre à des normes précises propres à chaque système.

2.5.3 Protocole d'étude

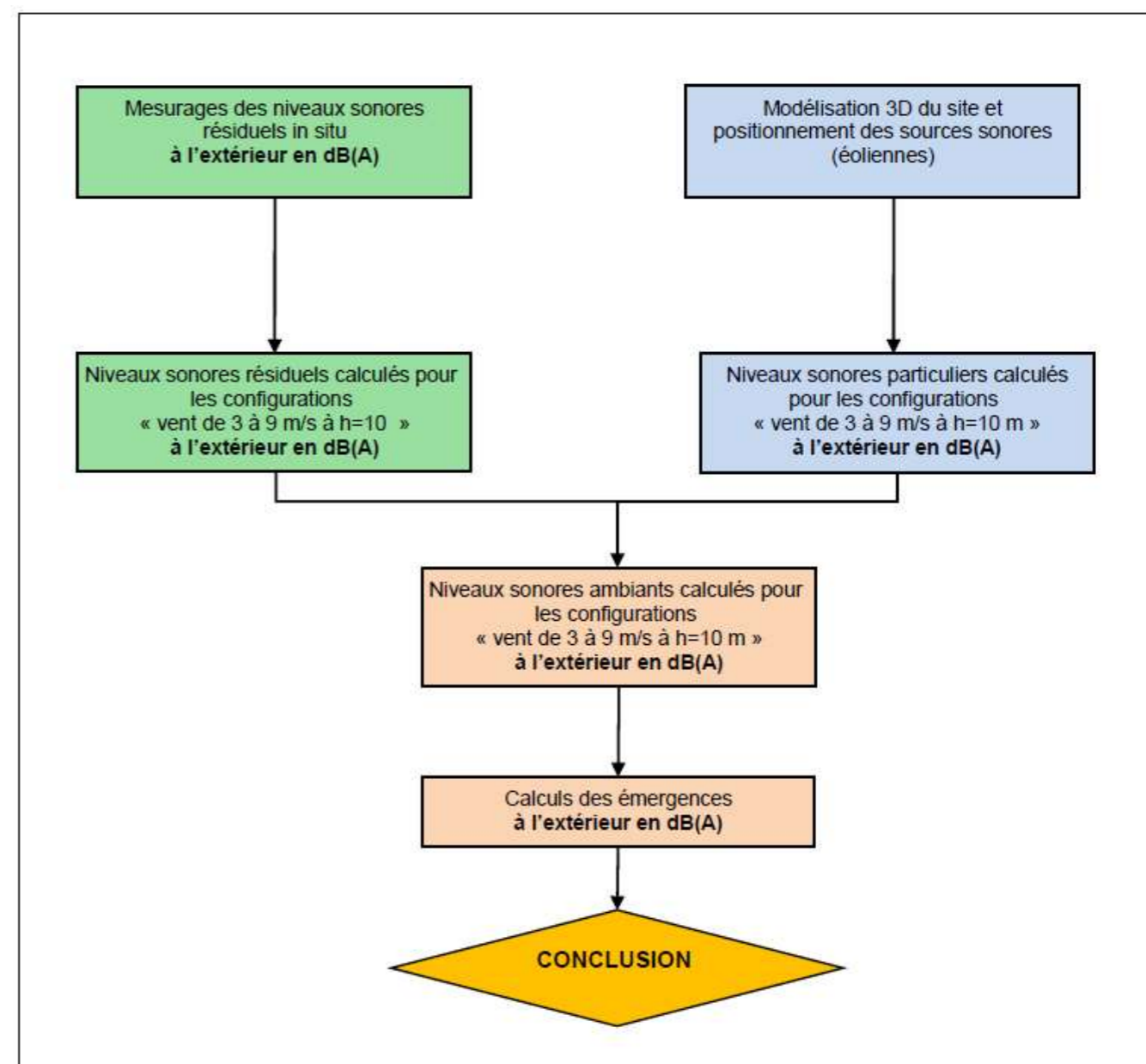


Figure 7 : Protocole de l'étude (Source : JLBI Acoustique)

2.5.3.1 Etat initial

Deux campagnes de mesures acoustiques, réalisées par JLBI Conseils du 13 novembre au 2 décembre 2019, ont permis de caractériser les niveaux sonores résiduels autour du projet de parc éolien du Jusselin.

Les mesures ont été réalisées conformément :

- - à la norme NF S 31-114 de juillet 2011,
- - à la norme NF S 31-010 de décembre 1996,
- - à la norme NF S 31-010/A1 de décembre 2008,

sans déroger à aucune de leurs dispositions.

Mesures acoustiques

Les mesures acoustiques ont été réalisées où le futur impact sonore des éoliennes est jugé le plus élevé : à l'extérieur, dans les lieux de vie habituels, tels que jardins et terrasses, endroits dans lesquels les personnes évoluent au quotidien.

Le mesurage des niveaux de bruit résiduel est en L_{Aeq1s} (niveau global).

Le calcul des indices fractiles L_{50} se fait sur les intervalles de base de 1 minute, à partir des L_{Aeq} .

Les événements sonores particuliers, inhabituels et perturbant la mesure sont exclus de l'analyse, sur base d'un codage sur les chronogrammes. Les échantillons correspondant à des vitesses de vent supérieures à 5 m/s au niveau du microphone sont également exclus de l'analyse.

L'analyse se base sur la plage de vent [3 m/s ; 9 m/s] mesuré au niveau de l'emplacement des éoliennes, à une hauteur de 10 mètres, et moyenné par pas de 1 minute.

Il est considéré, d'une manière générale, qu'en dessous de 2,5 m/s à la hauteur de référence $h = 10$ mètres, les éoliennes ne fonctionnent pas, et qu'au-dessus de 9 m/s à la même hauteur, l'émergence sonore est plus faible que pour des vitesses moindres car le bruit du vent au sol augmente plus vite que le bruit des éoliennes.

Classe homogène

Les classes homogènes C sont les intervalles temporels retenus pour caractériser une situation acoustique homogène représentative de l'exposition des personnes au bruit. Une classe homogène est définie en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores : période de la journée (jour/nuit), saison, secteur de vent, activités humaines, etc.

Ces intervalles doivent représenter des niveaux de bruit résiduel typiquement diurne ou nocturne. **On retient donc l'intervalle [22h-06h] pour la nuit et [08h-20h] pour le jour.**

Les périodes de soirée [20h-22h] sont en général des périodes transitoires pendant lesquelles le niveau de bruit résiduel est inférieur à celui observé en journée (réduction des activités humaines, de la circulation, etc.). Le matin [06h-08h], autour du lever du soleil, nous sommes en présence du réveil de la nature, du chœur matinal des oiseaux et des activités humaines qui s'installent : ces périodes sont exclues. L'analyse est réalisée pour 2 secteurs de vent autour des directions dominantes du site projeté.

Dans cette étude, 4 classes homogènes ont pu être caractérisées :

- Période diurne – secteur Sud/Ouest,
- Période nocturne – secteur Sud/Ouest,
- Période diurne – secteur Est,
- Période nocturne – secteur Est.

Détermination des indicateurs de bruit par classe de vitesse de vent

L'objectif de la campagne de mesurage est de définir en chaque point de mesure les niveaux de pression acoustique équivalents considérés comme représentatifs de la situation acoustique pour une classe homogène C et pour une classe de vent V considérés. Ces indicateurs de bruit sont notés $L_{50,C,V}$.

Pour une période représentative de la période diurne et de la période nocturne (classes homogènes de références C), on associe les $L_{50,1min}$ avec la vitesse du vent mesurée à 10 mètres de hauteur par pas de dix minutes : on obtient un nuage de couples de points $L_{50,10min} / V_{10min}$.

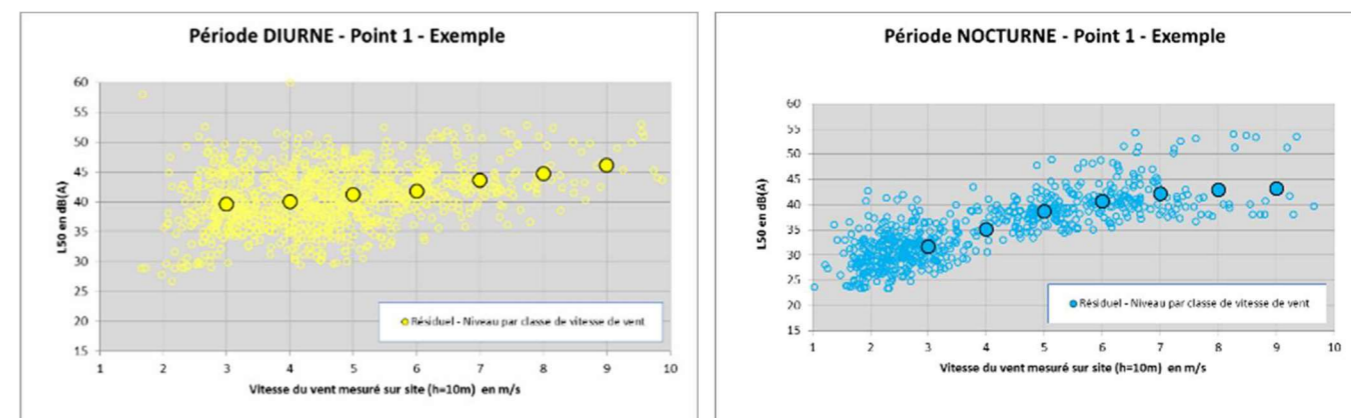


Figure 8 : Exemple de nuage de couples L_{50} / V et les indicateurs de bruit (Source : Neoen)

Une classe de vitesse de vent correspond à une vitesse de vent de 1m/s de largeur, centrée sur une valeur entière. Pour chaque classe de vitesse de vent au sein d'une classe homogène, l'**indicateur de bruit** est déterminé à l'aide des deux étapes :

- Calcul des valeurs médianes des couples " $L_{50,10\text{min}} / V_{10\text{min}}$ " par classe de vent. Cette valeur est associée à la moyenne arithmétique des vitesses de vent mesurées pour former les couples « vitesse moyenne / indicateur sonore »,
- Pour chaque valeur de vitesse de vent entière, l'indicateur de bruit est ensuite déterminé par interpolation linéaire entre les couples « vitesse moyenne/indicateur sonore » des classes de vitesse de vent contiguës.

Pour chaque classe homogène, un nombre minimal de 10 descripteurs par classe de vitesse de vent est nécessaire pour calculer l'indicateur de bruit pour cette classe.

Vitesse de vent standardisée

La vitesse de vent standardisée V_s correspond à une vitesse de vent calculée à 10 m de haut, sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence Z_0 de 0,05 m. Cette valeur permet de s'affranchir des conditions aérodynamiques particulières de chaque site.

Pour une mesure de vent réalisée à une hauteur différente de celle de la nacelle la vitesse de vent standardisée a été calculée à l'aide de la formule suivante (définie dans la norme NF EN 61400-11) :

$$V_s = V(h) \left[\frac{\ln(H_{ref}/Z_0) \ln(H/Z)}{\ln(H/Z_0) \ln(h/Z)} \right]$$

avec

Z_0 : longueur de rugosité standardisée de 0,05 m,
 Z : longueur de rugosité représentative du site étudié dans la classe homogène analysée (m)
 H : hauteur de la nacelle (m),
 H_{ref} : hauteur de référence (10m),
 h : hauteur de mesure de l'anémomètre ou du LIDAR (m),
 $V(h)$: vitesse mesurée à la hauteur h .

2.5.3.2 Etat prévisionnel

Calcul prévisionnel du niveau de bruit particulier à l'extérieur

A l'aide du logiciel CadnaA, nous modélisons le site compte tenu de sa topographie, des habitations existantes et de l'implantation des éoliennes.

Le calcul du niveau de bruit particulier généré est réalisé à partir de 4 turbines pour la contribution du projet éolien.

Les 3 types d'éoliennes évaluées sont :

- Nordex – N117 3,6 MW Hm 106 m,

- Enercon – E126 TES, 4 MW, Hm 96 m,
- Siemens Gamesa – SG 132 3,465 MW, Hm 101,5 m.

Les simulations sont réalisées selon la norme ISO 9613-2. La carte ci-contre localise l'ensemble des ZER qui ont été retenues dans le cadre de la présente étude acoustique.

Modélisation du site



Carte 7 : Implantation des récepteurs acoustiques pour la modélisation du site

(Source : JLBI Acoustique, Neoen)

Le nombre et la localisation des récepteurs permettent de présenter une évaluation de l'impact acoustique dans les zones à émergence règlementée susceptibles d'être impactées par le projet. Les récepteurs sont constitués des points où les mesures ont été réalisées, auxquels s'ajoutent des points faisant l'objet d'extrapolations pour le bruit résiduel à partir de données mesurées sur des sites représentatifs.

Pour cette étude, les points suivants s'ajoutent aux points mesurés :

ZER	Situation	Résiduel Assimilé
1	Le Breuil	ZER 2 – Le Magny
5	Saint-Florentin	ZER 4 – Route de Talleyrand
8	Beaumont	ZER 10 – Les Ebeaupins

Tableau 6 : Points ayant fait l'objet d'un résiduel assimilé (Source : JBLI Acoustique)

Eolienne	Distance éolienne par rapport à la ZER la plus proche
E1	730 mètres / ZER 8
E2	630 mètres / ZER 7
E3	680 mètres / ZER 6
E4	620 mètres / ZER 5

Tableau 7 : Distances aux habitations les plus proches (Source : JBLI Acoustique)

Vue en 3D du site

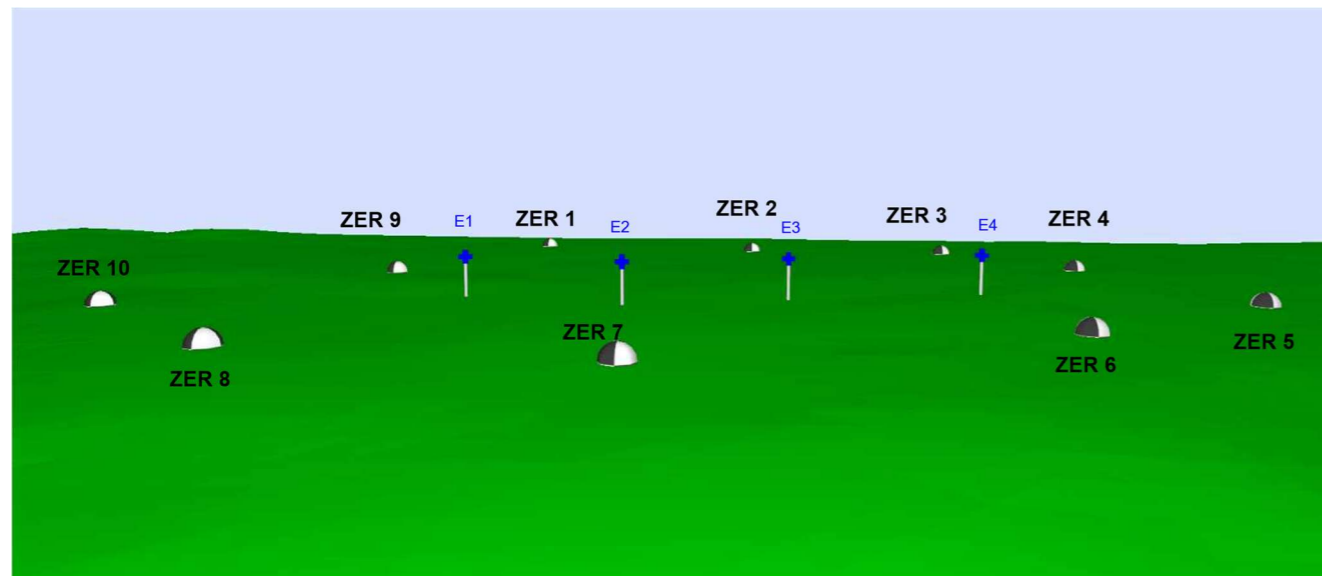


Figure 9 : Vue du secteur Sud du projet (Source : JLBI Acoustique)

2.6 Méthodologie utilisée pour l'étude paysagère et patrimoniale

Le volet paysager de l'étude d'impact a été confié au bureau d'études DLVR. Ce chapitre présente une synthèse de la méthodologie employée. L'étude complète est consultable en tome 4.3 de l'étude d'impact : « Etude paysagère ».

2.6.1 Choix des aires d'étude

L'étude paysagère est réalisée à différentes échelles emboîtées définies par des aires d'étude, de la plus lointaine à la plus proche : aire éloignée, intermédiaire, rapprochée et immédiate. Les aires d'études sont appropriées au contexte paysager.

- **Zone d'implantation potentielle (ZIP) : site d'implantation potentielle**

La ZIP correspond à l'emprise potentielle du projet et de ses aménagements connexes (chemins d'accès, locaux techniques, liaison électrique, plateforme de chantier).

- **Aire d'étude immédiate (AEI) : jusqu'à 1,3 km de la ZIP,**

Le périmètre d'étude est inscrit dans une ellipse dont les limites sont calculées à partir des bords extérieurs de la zone d'implantation potentielle. La zone d'étude a été déterminée en relation aux zones susceptibles d'être concernées plus directement par le projet, ce qui contribue à un périmètre en forme d'ellipse. À l'instar des aires suivantes (aire d'étude rapprochée et aire d'étude éloignée), l'analyse paysagère doit prendre en compte l'ensemble des données territoriales du périmètre d'étude, et ne peut donc se réduire aux seules portions du paysage en co-visibilité directe avec les éoliennes.

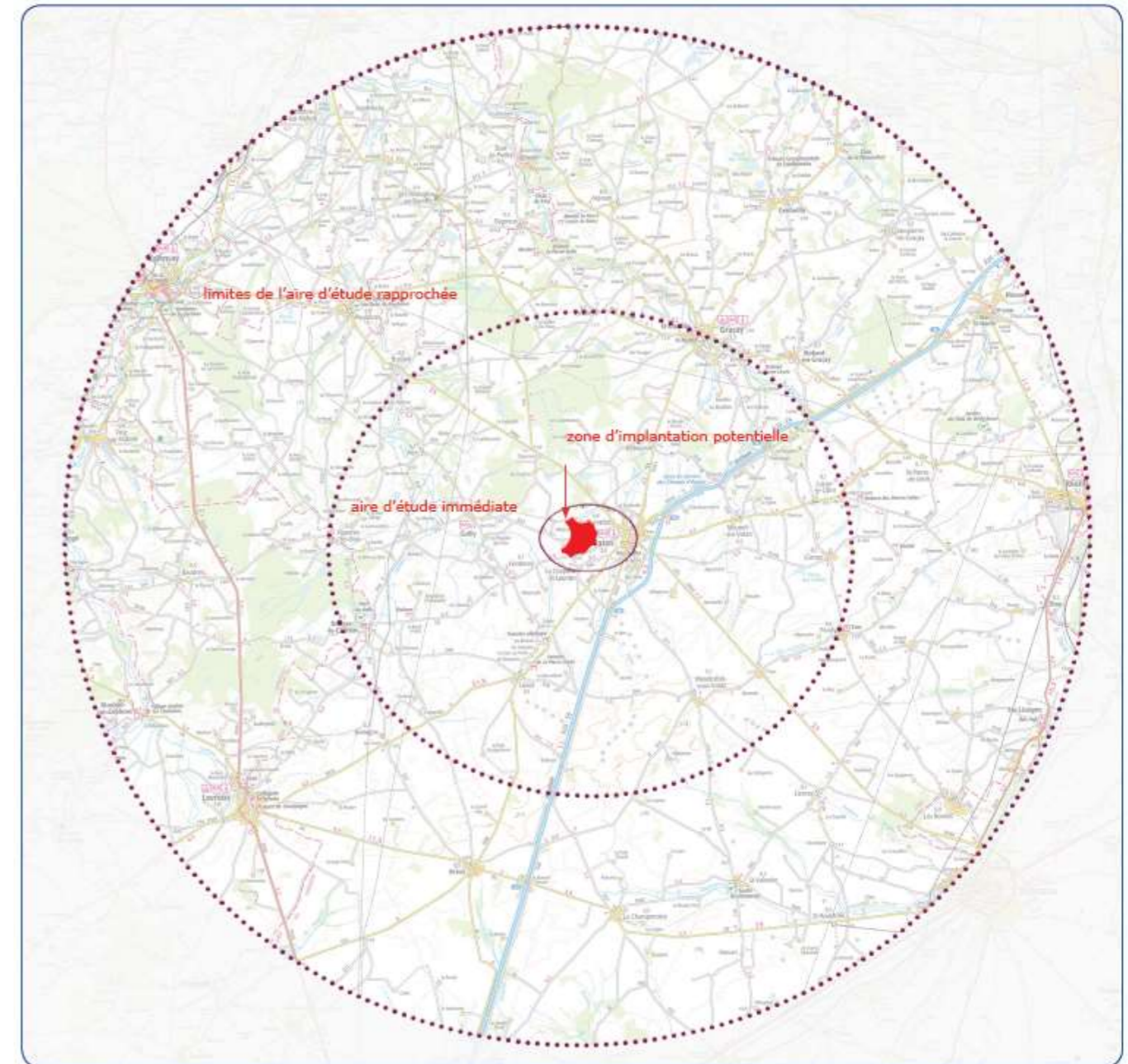
- **Aire d'étude rapprochée (AER) : de 1,3 à 10 km**

L'aire d'étude rapprochée correspond d'après le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres - décembre 2016 » à un périmètre de quelques kilomètres autour de la zone d'implantation possible (de l'ordre de six à dix kilomètres, en fonction de la hauteur des éoliennes). Elle s'appuie sur la description des structures paysagères, qui sont liées notamment à des usages et véhiculent des valeurs.

- **Aire d'étude éloignée (AEE) : de 10 à 20 km**

Cette distance de 20 km correspond à la limite, étant donné les caractéristiques physiques du territoire, des paysages visibles dans de bonnes conditions. Au-delà les éléments du paysage ne sont pas

distincts, par conséquent les modifications et les changements n'ont plus d'impact sur la perception du territoire.



Carte 8 : Aires d'étude de l'étude paysagère et patrimoine (Source : DLVR)

2.6.2 Etat initial du paysage

2.6.2.1 Les enjeux et les sensibilités des aires d'étude

L'enjeu est de décrypter et comprendre l'ensemble des paysages depuis lesquels le futur parc éolien sera perceptible. L'analyse paysagère à l'échelle des différentes aires d'étude doit faire ressortir un certain nombre d'informations telles que :

- les éléments « naturels » constitutifs du paysage (topographie, réseau hydrographique, couvert végétal),
- les éléments « construits » constitutifs du paysage (urbanisation, réseau viaire),
- les perceptions du territoire depuis les communes mitoyennes (analyse et description des perceptions c'est-à-dire les paysages depuis lesquels des visibilitées lointaines existent et ceux au contraire qui sont cloisonnés et qui ne permettent pas d'appréhender les territoires et paysages voisins),
- synthèse de l'analyse paysagère.

Pour chaque échelle une synthèse des structures paysagères (systèmes formés par la combinaison des différents éléments organisant le paysage) sont analysées et permettent de définir la capacité d'accueil d'un parc éolien et les lignes de force du paysage.

2.6.2.2 Description du patrimoine culturel des différentes aires d'étude

Les éléments patrimoniaux (monuments historiques, sites protégés ou non, espaces emblématiques) et touristiques seront inventoriés, cartographiés et classés dans un tableau en fonction de leur sensibilité au regard des éoliennes. Pour chaque éléments patrimoniaux la visibilité et la co-visibilité pressentie avec les éoliennes est renseignée.

2.6.2.3 Contexte éolien à l'échelle de l'aire d'étude

Le contexte éolien est décrit (noms des parcs, statut, nombre d'éoliennes, puissance totale, distance à la ZIP) et le projet du Jusselin est inséré dans ce contexte afin de définir notamment son impact potentiel sur la saturation du paysage.

2.6.2.4 Synthèse et prédisposition du site

Les analyses des aires d'étude et plus particulièrement de la ZIP sont synthétisées afin de récapituler les caractéristiques du territoire et leurs sensibilités vis-à-vis de l'éolien. Des préconisations sont définies pour que le projet soit en adéquation avec les qualités et caractéristiques du paysage.

En somme, l'état initial du paysage doit permettre de proposer ensuite une insertion du projet dans cet l'environnement paysagé.

2.6.2.5 Les outils et méthodes

Le paysagiste emploiera, entre autres, les outils et méthodes suivants :

- une recherche bibliographique (Atlas régional, schémas éoliens, dossiers ZDE...),
- des visites des aires d'études,
- une recherche des cônes de visibilité entre le site et sa périphérie (perception depuis les axes viaires, habitats proches, sites touristiques, etc.),
- un inventaire des monuments et des sites patrimoniaux reconnus administrativement (monuments historiques, sites protégés, ZPPAUP/AVAP/SPR, patrimoine de l'UNESCO, espaces emblématiques, etc.),
- un inventaire des sites reconnus touristiquement et des chemins de randonnées.

Pour chaque aire d'étude, l'analyse de l'état actuel met ainsi en évidence les éléments importants à considérer lors du choix de l'implantation du projet.

2.6.3 Analyse des variantes et des impacts du projet sur le paysage et le patrimoine

Après le choix de la variante de projet, les effets et les impacts du futur parc éolien doivent être analysés en détail. Ils seront évalués pour les quatre aires d'étude à partir des enjeux et caractéristiques du paysage et du patrimoine décrits et analysés dans l'état actuel.

2.6.3.1 Analyse des variantes

Sans viser l'exhaustivité, les effets du projet seront simulés grâce à des photomontages, des cartes d'influence visuelle ou d'autres illustrations. Les relations du parc éolien avec son contexte paysager, le patrimoine et le cadre de vie seront analysées selon les critères suivants :

- les rapports d'échelle,
- la distance de l'observateur,
- la lisibilité du projet,
- la concordance avec l'entité paysagère,
- le dialogue avec les structures et les lignes de force,
- les effets de saturation,
- les co-visibilités avec les éléments patrimoniaux ou touristiques,
- les perceptions depuis les lieux de vie et espaces vécus,
- l'insertion fine du projet dans l'environnement immédiat.



Figure 10 : Exemple d'un photomontage réalisé dans le cadre de l'analyse des variantes (Source : DLVR)

2.6.3.2 Analyse des impacts

L'analyse paysagère de l'état initial a permis d'identifier et de comprendre les composantes, les structures paysagères et les typologies visuelles caractéristiques du secteur d'étude. Ainsi une sélection a été faite parmi les trois variantes d'implantation proposées. Ce choix a été fait en partie selon les recommandations relatives à l'intégration d'un projet éolien dans le paysage initial. Il convient maintenant d'étudier plus précisément les incidences paysagères que pourrait générer la variante retenue du projet

éolien du Jusselin. En effet, l'analyse des impacts a pour but d'évaluer l'influence visuelle du parc éolien sur son environnement éloigné, rapproché et immédiat et de mesurer son incidence éventuelle sur le paysage. Conjointement à un fin travail de repérage sur le terrain, la démarche d'évaluation des impacts visuels utilise deux outils principaux :

- La carte IGN,

Base d'analyse des composantes paysagères et de la topographie, la carte IGN au 25 000e permet de situer les prises de vue photographiques et d'évaluer leur distance par rapport au site du projet éolien.

- Les photomontages,

Ils constituent un outil objectif et donnent à voir le « nouveau paysage en présence d'éoliennes ». Ils illustrent à la fois les rapports d'échelle entre les éoliennes et le paysage dans lequel elles s'inscrivent et la cohérence des choix concernant le projet (choix du parti d'implantation et du positionnement des machines).

Les photomontages ont été réalisés par DLVR selon une méthodologie très précise qui est détaillée ci-dessous à l'aide du logiciel Windpro.



Figure 11 : Exemple d'un photomontage réalisé dans le cadre de l'analyse des impacts (Source : DLVR)

2.6.3.3 Réalisation des photomontages

Repérage et choix des photomontages

Au préalable des visites de terrain, un travail d'analyse cartographique est réalisé et permet de sélectionner les points de vue offrant le maximum de visibilité sur le futur site du projet, en cohérence avec la fréquentation des lieux (cf. Carte 9).

Prise de vue

Les prises de vue consistent en plusieurs photographies qui serviront à créer une vue panoramique par assemblage. La zone de recouvrement entre chaque photographie est d'environ 1/3 de leur largeur. L'appareil utilisé est un reflex numérique, placé à hauteur d'homme, qui permet de travailler avec un objectif à focale fixe d'une longueur équivalente à la vision humaine (50mm). Cette valeur est calculée avec la diagonale du support de la prise de vue (qui était auparavant une pellicule photosensible et qui est aujourd'hui un capteur numérique). Pour un appareil argentique, le capteur avait une dimension de 24x36mm et une diagonale légèrement supérieure à 43mm ; le standard pour la focale normale était un objectif de 50mm. C'est donc cette valeur qui était retenue pour la construction optique dite « à focale normale » et proche de la vision de l'œil humain.

L'utilisation d'un capteur numérique implique que la diagonale du capteur se situe autour de 30mm (variable selon les marques d'appareils qui utilisent des capteurs différents). La focale normale pour ces boîtiers sera en général entre 28 et 35mm. Le rapport entre diagonale des anciens appareils photo et diagonale des appareils reflex numériques est donc variable : 1.6 dans le cas de Canon, 1.5 dans le cas de Nikon, pour les deux marques les plus courantes. L'appareil utilisé pour les photomontages de ce dossier est un Nikon D5300 avec un objectif AF-S Nikon à focale fixe 35mm F 1-1.8. Grâce au facteur de conversion de 1.5, on obtient en résultat une focale normale très proche de 50mm (52mm).

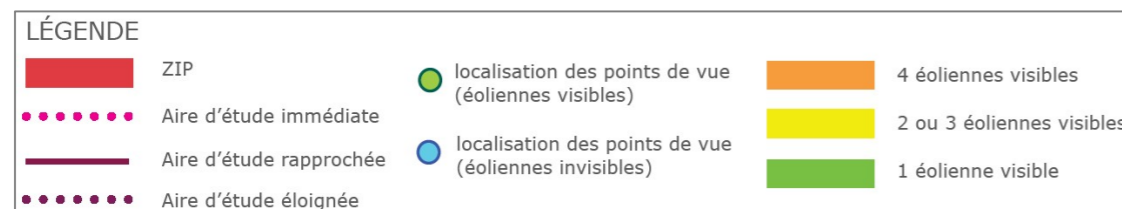
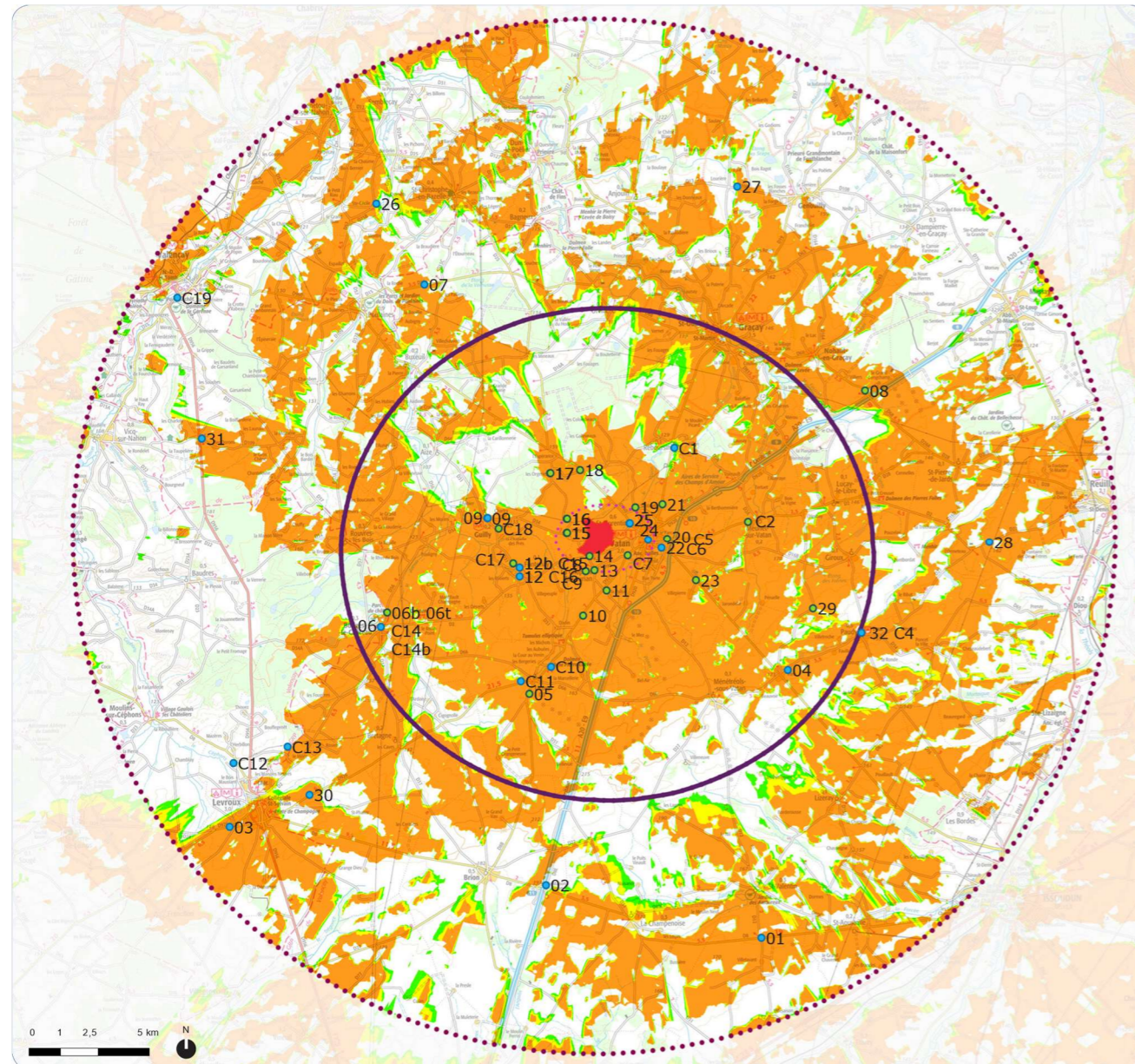
Réalisation des photomontages

À la suite de ces prises de vue, un cartographe va pouvoir réaliser les simulations paysagères reflétant l'insertion du projet éolien dans le paysage à l'aide du logiciel WindPro 3.2. Ce logiciel permet de créer des photomontages réalistes en intégrant la topographie du site à l'aide d'un modèle numérique de terrain (BD Alti de l'IGN, ou SRTM conçu par la NASA à partir d'observations satellites). Ici nous avons utilisé le SRTM de la NASA (30m de Résolution). Le cartographe assemble la série de photos de manière à obtenir un panorama représentant un angle de 120° (l'angle d'observation de l'œil humain est de 60°, celui de perception de 120°).

On choisit toujours le potentiel gabarit maximum des éoliennes pour réaliser cet exercice. Les éoliennes du projet sont simulées sur la base d'éoliennes de type SG 132, d'une hauteur totale de 167,5 mètres en bout de pale (rotor de 132 mètres), en superposant un « croquis » à la prise de vue assemblée. Ce croquis permet de distinguer les éoliennes masquées par des éléments du paysage : végétation, relief, bâti...

Dans ce dossier, plusieurs croquis ont été retravaillés afin de rendre visibles ces éoliennes masquées et sont présentés lorsque la majorité du projet n'est pas visible.

Le rendu final est une représentation des éoliennes (mât, nacelle et rotor) dans la prise de vue.



Carte 9 : Localisation des photomontages et ZVI à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (Source : DLVR)

Rendu des photomontages

Le rendu des simulations varie en fonction de la visibilité des éoliennes dans le paysage :

- Les éoliennes projetées sont systématiquement représentées avec les pales vues de face soit un impact maximisant, alors que les éoliennes en exploitation peuvent avoir diverses positions.
- Les éoliennes projetées sont représentées avec une couleur réaliste en fonction de la luminosité et l'exposition au moment de la prise de photo : le résultat est ainsi représentatif de la réalité.

Distance d'observation des photomontages

Afin de conserver une perspective réaliste et correspondant à la vision humaine, il est important d'observer les photomontages à une distance qui dépend de la dimension du photomontage imprimé. Cette distance d'observation dépend également des caractéristiques de l'appareil photographique utilisé (dimension du capteur et focale).

Pour les photomontages présentés dans ce recueil, le format d'impression choisi (A3) implique que les photomontages doivent être regardés à une distance d'environ 35 cm afin de retranscrire au mieux la perspective.

Les photomontages présentés dans les autres pièces du présent dossier de demande d'autorisation d'exploiter sont dans un format inférieur (largeur d'une page A3) ; leur distance optimale d'observation est d'environ 25 cm.

Ces photomontages ont été choisis et réalisés en fonction des enjeux identifiés dans l'analyse de l'état initial et dans les limites de l'aire d'étude éloignée. Ils concernent donc l'habitat et les lieux de vie, les axes de communication, ainsi que les monuments ou les sites classés et inscrits en fonction de trois critères :

- les éventuelles protections ou inventaires,
- le niveau de fréquentation (villages, lieux touristiques, axes de communications principaux...),
- la proximité avec le parc éolien.

Ces photomontages traitent des visibilités (vue du parc depuis un point) et des co-visibilités (fait de distinguer dans un même angle de vue les éoliennes du projet considéré et un monument classé ou inventorié ou un autre parc éolien). Afin de montrer l'insertion des éoliennes dans le paysage en fonction de l'éloignement, les panoramas sont mis en page toujours selon les mêmes modalités. Les clichés ne sont ni modifiés, ni agrandis, ni rétrécis. Ainsi sur les clichés pris d'une distance éloignée les éoliennes seront beaucoup plus petites que sur une image prise de très près.

2.6.3.4 Les outils

Pour réaliser l'évaluation des impacts sur le paysage, les paysagistes utilisent plusieurs outils :

- les photomontages et les zones d'influences visuelles (ZIV) sont réalisés à partir du logiciel Windpro,
- des modélisations 3D du parc éolien réalisées à partir du logiciel Windpro.

2.6.4 Scénarios de référence

2.6.4.1 Les éléments de cadrage

Ce chapitre a pour objectif de déterminer l'évolution probable du site dans l'hypothèse où aucun projet ne serait réalisé sur le site. Pour ce faire, il est nécessaire dans un premier temps de déterminer sur quel territoire et à quelle échelle de temps seront réalisées ces projections, mais aussi de fixer les limites de cet exercice de prospective.

2.6.4.2 Le territoire considéré

Le territoire à étudier est défini comme le périmètre susceptible de connaître des évolutions du fait de l'implantation du parc éolien. Les effets d'un aménagement tel qu'un parc éolien n'ont globalement pas de répercussions notables sur l'évolution de l'environnement à large échelle, si ce n'est l'impact visuel sur le paysage.

Ainsi, le territoire considéré pour la définition des scénarios d'évolution du site, en présence et en l'absence de projet, portera sur le secteur d'implantation du parc éolien.

2.6.4.3 L'échelle du temps

L'analyse de l'évolution du site implique une projection dans le temps suffisamment longue pour pouvoir constater des conséquences probables liées à la présence ou à l'absence du projet éolien du Jusselin. Cette projection est néanmoins bornée par la durée de vie d'un parc éolien, qui varie généralement entre 20 et 25 ans, et ne peut l'excéder sans quoi l'exercice de comparaison entre les deux scénarios ne peut être mené. Ainsi, une projection de 15 à 20 ans à compter de la mise en service théorique du parc éolien est retenue ; cette date de mise en service ne peut être définie précisément, mais les caractéristiques initiales du site considérées à ce moment-là sont celles définies par l'état initial, conformément aux dispositions de l'article R.122-5 du code de l'environnement qui qualifie l'état actuel de l'environnement de « scénario de référence ».

2.6.4.4 Les scénarios présentés

L'évolution future du site, en présence ou en l'absence de projet éolien, dépend d'un certain nombre de facteurs locaux pouvant fournir un éclairage sur l'avenir du territoire (règles d'occupation du sol, stabilité des écosystèmes en place, économie locale, activités pratiquées, etc.) sans l'assurer pour autant compte tenu de leur caractère évolutif et de l'apparition potentielle d'évènements imprévisibles (modifications de la réglementation, évènements naturels extrêmes, changement de modèle économique du territoire, crise financière, apparition d'espèces invasives, etc.).

Ainsi, quel que soit le scénario considéré, les possibilités d'évolutions sont nombreuses et il est impossible de les présenter de manière exhaustive et détaillée. C'est pourquoi la détermination des scénarios s'attachera à présenter la tendance la plus probable d'évolution du site en présence et en l'absence de projet, au regard des éléments du paysage.

2.6.4.5 Les dynamiques d'évolution du site

La comparaison de photographies aériennes passées et présentes permet d'observer l'évolution du territoire d'étude au cours du temps. Les illustrations présentées en page suivante mettent ainsi en vis-à-vis l'occupation du sol de l'aire d'étude immédiate en 1959, 1977, et actuellement (2015).

2.6.4.6 Les incidences résiduelles

Ce chapitre s'attache à présenter les impacts résiduels susceptibles d'avoir une influence sur l'évolution du site dans le cadre du scénario avec projet ; il ne constitue pas un résumé des impacts résiduels du projet.

2.7 Méthodologie utilisée pour l'étude du milieu naturel

Le volet d'étude du milieu naturel a été réalisé par le bureau d'études Biotope. Ce chapitre présente une synthèse de la méthodologie employée. L'étude complète est consultable en tome 4.4 de l'étude d'impact : « Volet faune-flore de l'étude d'impact environnementale et évaluation d'incidences Natura 2000 ».

2.7.1 Choix des aires d'étude

L'étude du milieu naturel est réalisée à différentes échelles emboîtées définies par des aires d'étude, de la plus lointaine à la plus proche : aire éloignée, intermédiaire, rapprochée et immédiate. Les aires d'études sont appropriées au contexte paysager.

- **Zone d'implantation potentielle (ZIP) : site d'implantation potentielle**

C'est la zone du projet de parc éolien où pourront être envisagées plusieurs variantes ; elle est déterminée par des critères techniques (gisement de vent) et réglementaires (éloignement de 500 mètres de toute habitation). Ses limites reposent sur la localisation des habitations les plus proches, des infrastructures existantes, des habitats naturels.

C'est la zone d'étude de l'insertion fine du projet (positionnement des éoliennes, travaux et aménagements connexes vis à vis des enjeux et contraintes liés aux milieux naturels) et des effets du chantier.

Elle couvre une superficie de 144,50 ha.

- **Aire d'étude immédiate (AEI) :**

L'aire d'étude immédiate intègre la ZIP. C'est la zone où sont menées les investigations environnementales les plus poussées en vue d'optimiser le projet retenu. À l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence le plus souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels).

L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain et sur les éléments bibliographiques. Elle vise l'état initial complet des milieux naturels, de la faune et de la flore, en particulier :

- inventaire des oiseaux et des chauves-souris,
- inventaire de la flore et des habitats naturels,
- collecte opportuniste des informations concernant les autres groupes de faune,
- cartographie des habitats naturels, de la faune et de la flore,
- identification des enjeux de conservation et des contraintes réglementaires.

Elle couvre une superficie d'environ 245 ha.

- **Aire d'étude rapprochée (AER) : 10 km**

L'AER est la zone potentiellement affectée par d'autres effets que ceux d'emprise (atteintes fonctionnelles), en particulier sur l'avifaune.

L'expertise s'appuie à la fois sur les informations issues de la bibliographie, de la consultation d'acteurs ressources et sur des observations de terrain.

- Inventaires ciblés sur les espèces animales les plus sensibles au risque éolien (notamment oiseaux et chauves-souris) et leurs habitats, sur les zones de concentration et de flux de la faune et sur les principaux noyaux de biodiversité.
- Inventaires approfondis en présence d'un enjeu de conservation élevé susceptible d'être concerné par le projet ou d'une contrainte réglementaire pouvant conditionner sa réalisation.

Cette aire d'étude sera prise en compte dans le cadre de la migration et de l'hivernage de l'avifaune (expertises ponctuelles de Biotope, données bibliographiques issues de bases de données communales ainsi que les données des zonages d'inventaire et réglementaires).

L'analyse du SRCE et l'analyse des effets cumulés seront réalisées sur cette aire.

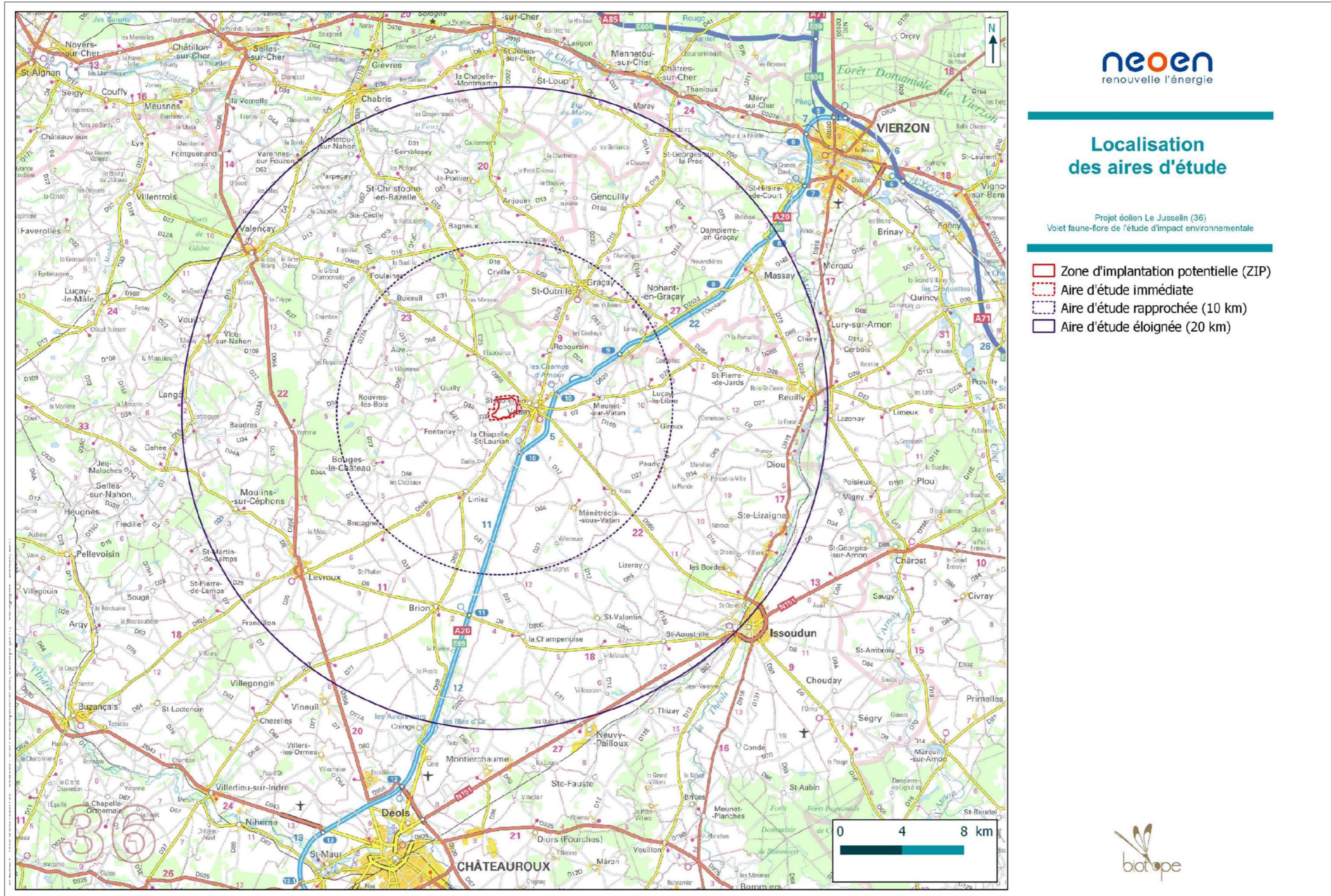
- **Aire d'étude éloignée (AEE) : de 10 à 20 km**

L'AEE est la zone qui correspond à l'entité écologique dans laquelle s'insère le projet et où une analyse globale du contexte environnemental de l'aire d'étude immédiate est réalisée. Elle englobe tous les impacts potentiels du projet.

- Analyse du positionnement du projet dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation.
- Analyse des effets cumulés avec d'autres projets.

L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources. Elle correspond à une zone tampon de 20 km de rayon autour de la ZIP pour la recherche des zonages réglementaires et d'inventaire du patrimoine naturel.

Cette distance permet d'évaluer dans la limite des connaissances disponibles l'impact du projet sur la fonctionnalité de périmètres d'intérêt pour des espèces volantes (oiseaux et chiroptères) pouvant interagir avec la zone de projet.



Carte 10 : Localisation des aires d'étude (Source : Biotope)

2.7.2 Méthodologie des inventaires de la faune, de la flore et des habitats

2.7.2.1 Flore et végétations

Afin de préparer les expertises végétations et flore, plusieurs méthodes préalables au terrain ont été réalisées. Dans un premier temps, une analyse des photographies aériennes et de la bibliographie disponible a été réalisée avec la consultation du CBN-BP. Dans un second temps, des inventaires ont été réalisés. L'expert fauniste pluridisciplinaire, formé à la reconnaissance des espèces végétales protégées, a réalisé des prospections précoces (avril et mai) sur les milieux les plus susceptibles d'abriter des espèces protégées puis des inventaires spécifiques ont été menés en juin par le botaniste phytosociologue.

Les espèces protégées, patrimoniales et invasives ont été prospectées dans le même temps que l'expertise des habitats naturels avec un effort de prospection adapté aux potentialités et à la nature des aménagements envisagés.

Des relevés phytosociologiques ont été réalisés dans les différents milieux présents. Concernant les habitats fragmentaires et mal caractérisés, seule une liste simple a été établie avec attribution d'un coefficient abondance/dominance. C'est le cas des friches, des formations rudérales et des prairies artificielles. La liste des espèces végétales relevées est présentée en annexe 4 du tome 4.4 de la DAE et les relevés phytosociologiques sont présentés en annexe 5 du tome 4.4 de la DAE.

2.7.2.2 Zones humides

Point sur la réglementation

L'arrêté du 24 juin 2008 du MEEDDAT, modifié le 1er octobre 2009, établit les critères de définition et de délimitation des zones humides au sens de la loi sur l'eau : un espace sera considéré comme une zone humide s'il présente des critères de sols ou de végétation définis précisément.

Schéma de décision théorique

La circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement fournit une méthodologie sur la réalisation technique de la délimitation.

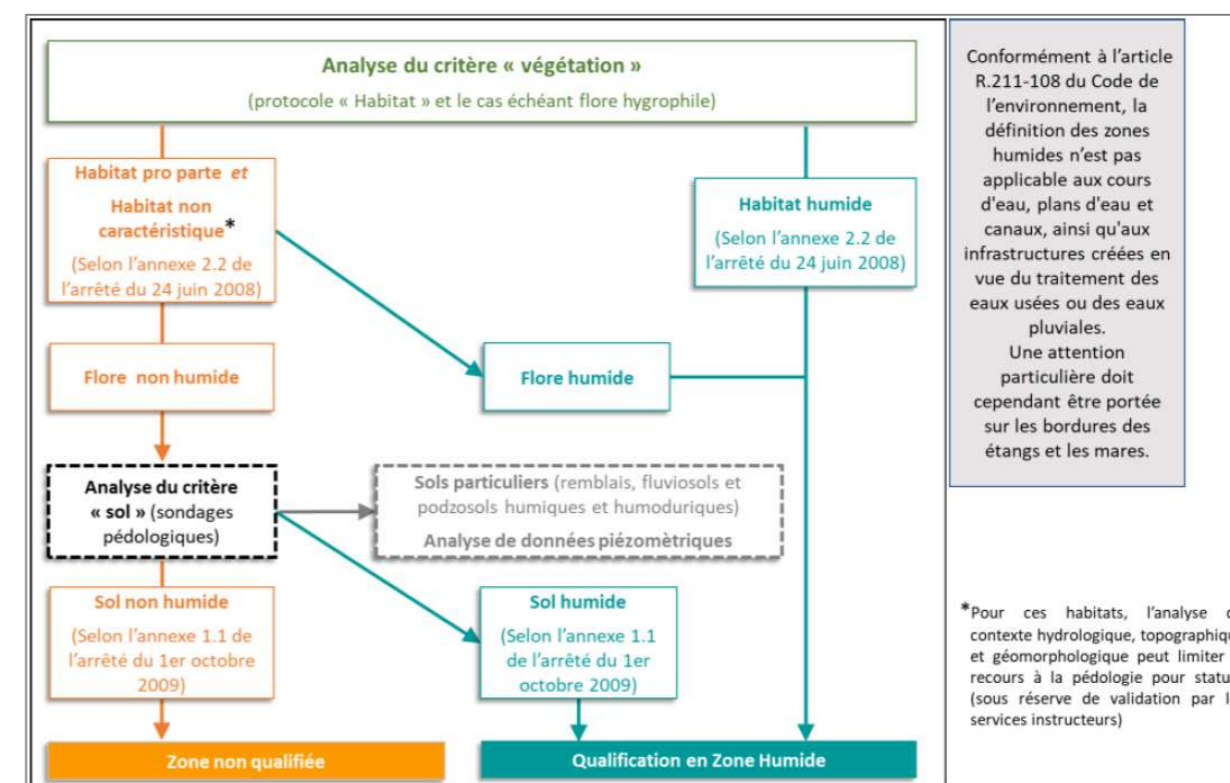


Figure 12: Schéma de décision théorique (Source : Biotope)

Démarche méthodologique réglementaire (selon arrêté 2008, modifié en 2009)

Selon l'arrêté du 24 juin 2008, modifié en 2009, un espace peut être considéré comme zone humide au sens du Code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants : végétation ou sol caractéristiques des zones humides et niveau piézométrique témoignant d'un sol engorgé et saturée en eau dans les 50 premiers cm du sol.

Arrêt du conseil d'État du 24 juin 2008

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement indique qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères sol ou végétation qu'il fixe par ailleurs.

Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants :

Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :

- soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. du tome 4.4 de la DAE ;
- soit par des espèces indicatrices de zones humides, liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 (tome 4.4 de la DAE) + liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe.

Positionnement de BIOTOPE

Dans ce cadre, pour le présent dossier et sur la base de données de terrain déjà recueillies, BIOTOPE retient, en accord avec les services de l'État, une caractérisation des zones humides au sens du Conseil d'état considérant les secteurs avec végétation humides ou des (ii) des sols caractéristiques de zone humide. Les autres secteurs (notamment avec végétation non caractéristique) n'étant pas considéré comme zones humides.

2.7.2.3 Les amphibiens

Les amphibiens présentent une répartition spatio-temporelle particulière et utilisent pour la plupart trois types de milieux au cours de l'année : habitat d'hivernage (très souvent les boisements), habitat de reproduction (points d'eau de toutes natures) et habitat d'estivage (secteurs plus ou moins humides). Ils empruntent par ailleurs des corridors de manière assez systématique d'une année sur l'autre ; l'ensemble correspondant à leur domaine vital. Chaque espèce possède un cycle biologique particulier, il existe des espèces précoces et des espèces tardives.

La prospection des amphibiens a eu pour but de cibler les habitats favorables à leur reproduction (milieux aquatiques) et à leurs déplacements terrestres sur la zone d'implantation potentielle et sur l'aire d'étude immédiate. Les amphibiens ont été prospectés, à vue et à l'ouïe, sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate en période diurne et nocturne (lors des inventaires rapaces nocturnes).

2.7.2.4 Les reptiles

Les reptiles ont été systématiquement recherchés au sein de l'aire d'étude immédiate. Les prospections consistent à se déplacer lentement et silencieusement sur les milieux favorables ou en bordure (haies, lisières arbustives ou arborées, berges de cours d'eau...), préférentiellement par temps ensoleillé, lors de matinées ou journées aux températures douces, voire fraîches (les animaux ayant besoin de s'exposer plus longtemps au soleil pour atteindre leur température corporelle optimale).

L'inventaire des reptiles peut se révéler difficile car la plupart des espèces du territoire métropolitain présentent des mœurs et une coloration discrète, sont souvent présentes en faibles densités et ne présentent pas de comportement saisonnier d'agrégation lié à la reproduction, contrairement aux amphibiens par exemple.

Les prospections consistent essentiellement en une recherche diurne à vue (et à l'ouïe) des reptiles.

Les reptiles ont tendance à rechercher, pour s'abriter ou réguler leur température interne, des refuges à la surface du sol (pierres plates, rochers, souches...). Ces micro-habitats ont été recherchés et inspectés sur l'aire d'étude immédiate.

2.7.2.5 Les insectes

Les insectes recherchés en priorité dans le cadre de cette étude sont les lépidoptères diurnes (papillons de jour), les odonates (libellules) et les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) avec une attention particulière pour les espèces protégées et patrimoniales de ces groupes.

Une analyse de la bibliographie a été menée dans un premier temps et dans un second temps, lors des prospections, effectuées en même temps que pour les autres groupes au cours de la période optimale d'observation entre avril et août.

La méthodologie employée pour l'étude des insectes allie une prospection visuelle classique des individus à la visite des refuges potentiels. Elle s'accompagne d'une phase de capture diurne au filet des individus volants et du « fauchage » de la végétation. Une écoute des chants d'orthoptères, seule méthode permettant de différencier certaines espèces de morphologies très proches, a également été réalisée. Aucun piégeage n'a été effectué.

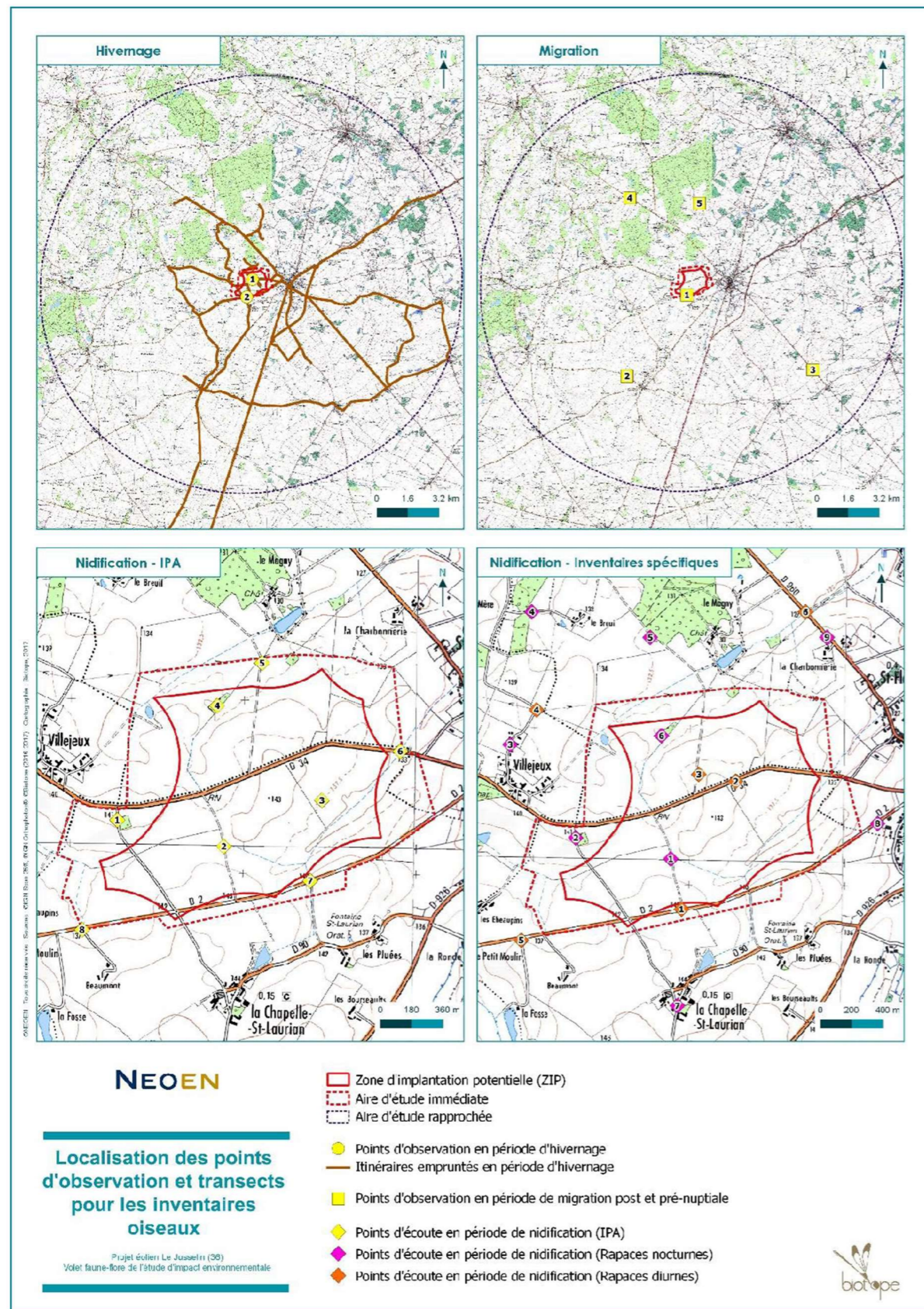
Les potentialités de présence de ces espèces ont été évaluées à travers une analyse de la qualité des habitats et de leur capacité d'accueil.

2.7.2.6 Les oiseaux

Les noms scientifiques et français utilisés dans cette étude proviennent de la « Liste officielle des Oiseaux de France », diffusée par la Commission de l'Avifaune Française en 2007.

Les prospections concernant les oiseaux ont été menées au cours de 14 passages.

Afin de cibler précisément les enjeux au niveau de l'aire d'étude rapprochée, une analyse bibliographique sur l'avifaune de la zone d'implantation et ses alentours a été réalisée (récupération des études d'impacts réalisés pour les parcs éoliens en activité à proximité).



Carte 11 : Localisation des points d'observation pour les inventaires oiseaux (Source : Biotope)

Oiseaux migrateurs

Au cours des inventaires des espèces migratrices, l'observateur relève, à partir de points fixes, à toute heure de la journée et sur une durée appréciée en fonction de l'intérêt ornithologique du site, les espèces présentes en portant une attention particulière aux groupes réputés sensibles aux collisions (laridés, anatidés, limicoles, ardéidés, etc.)

Sur ce site d'étude, ont été définis, en migration :

- 1 poste d'observation au sein de l'aire d'étude immédiate. Les observations y durent en moyenne une heure,
- 4 postes d'observation sur l'aire d'étude rapprochée permettant de contrôler un vaste territoire. Les observations y durent en moyenne une heure.

Chaque journée de suivi de la migration dure entre le levé du jour et la fin de l'après-midi.

A ces observations réalisées à partir des points fixes viennent s'ajouter les observations réalisées lors des déplacements en voiture entre les différents points des aires d'étude immédiate et rapprochée.

Cinq passages ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de migration post-nuptiale ont été réalisés sur les aires d'étude immédiate et rapprochée. En migration pré-nuptiale, ce sont trois passages qui ont été effectués.

Comme le recommande le protocole de la DREAL Centre-Val de Loire, 5 passages ont été réalisés en migration post-nuptiale et 3 en migration pré-nuptiale.

Oiseaux hivernants

Au cours des inventaires des espèces hivernantes, l'observateur relève les espèces présentes en portant une attention particulière aux groupes réputés sensibles aux collisions : laridés (mouettes et goélands), anatidés (canards et oies), limicoles (vanneaux, pluviers, bécasseaux, courlis...), ardéidés (hérons, aigrettes...), corvidés (corbeaux, corneilles...), colombidés (pigeons, tourterelles), rapaces diurnes (buses, milans, busards, faucons, éperviers, etc.). Sur ce site d'étude, ont été définis :

- 2 postes d'observation au sein de l'aire d'étude immédiate. Les observations y durent environ une heure, selon les déplacements d'oiseaux observés,
- plusieurs itinéraires d'observation au sein de l'aire d'étude rapprochée permettant de contrôler un vaste territoire. Les déplacements en voiture se font à vitesse réduite. Des

arrêts ont été effectués en fonction des observations et des secteurs potentiellement attractifs pour l'avifaune.

Deux passages ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période d'hivernage ont été réalisés (20/12/2016 et 10/01/2017) sur les aires d'étude immédiate et rapprochée.

Comme le recommande le protocole de la DREAL Centre-Val de Loire, 2 passages ont été effectués.

Oiseaux nicheurs (IPA, oiseaux nocturnes, rapaces diurnes, pics)

Les oiseaux nicheurs ont été prospectés lors de 5 sessions réalisées entre mars et juin 2017 (09/03/2017, 13/03/2017, 02/05/2017, 12/06/2017 et 13/06/2017). La période a couvert les espèces précoces et tardives.

L'inventaire des oiseaux nicheurs a été réalisé à l'aide d'une méthode basée sur des points d'écoute dite Indice Ponctuel d'Abondance (IPA) (Blondel & al., 1973). Ces points, au nombre de huit, ont été disposés au sein de l'aire d'étude immédiate. Afin de respecter le protocole, les IPA ont été réalisés en deux passages successifs autour du 20 mai (date charnière) avec un décalage d'au moins 3 semaines. Les objectifs sont de définir les cortèges avifaunistiques, d'apprécier la richesse des peuplements d'oiseaux et d'identifier les espèces remarquables présentes sur l'aire d'étude immédiate. Le but est aussi de pouvoir reproduire les suivis à partir de points fixes une fois le parc éolien implanté.

La méthode de recensement à partir d'IPA consiste, en se positionnant au niveau des points d'écoute, à noter sur l'ensemble des contacts durant une période de vingt minutes. Ces contacts avec l'avifaune sont d'ordre visuel mais plus fréquemment sonore. Cette méthode IPA est un protocole standardisé à grande échelle permettant de ressortir des tendances d'évolution des populations de passereaux. N'étant pas dans une démarche de protocole standard de recherche, nous l'avons adaptée et appelée « méthode inspirée des IPA ».

Les relevés se sont déroulés du lever du soleil jusqu'aux alentours de 10h30. Puis les observations visuelles opportunistes ont été notées jusqu'en milieu d'après-midi tant que les conditions météorologiques étaient clémentes (vent, pluie, chaleur). Nous avons réalisé les points IPA entre 5h46 et 10h39 maximum.

Dans le but d'estimer l'intérêt avifaunistique, une analyse de ces points d'écoute a été réalisée.

Les points d'écoute ont été disposés de façon à avoir une couverture homogène sur l'ensemble du projet et de couvrir les différents milieux concernés par le projet.

Par ailleurs, dans le but de compléter les inventaires d'oiseaux en période de nidification, des techniques de prospection complémentaires ont été utilisées.

Pour les oiseaux ne se détectant pas par le chant (rapaces notamment), une prospection visuelle classique a été réalisée. Pour ce faire, des points d'observation ont été réalisés. Ceux-ci se localisent notamment au niveau des lisières de boisements ou sur des points hauts afin de détecter la présence éventuelle de rapaces nicheurs.

Pour les oiseaux nocturnes, exceptionnellement la technique de la repasse pour déclencher une réponse des individus présents sur la zone a été réalisée. En fonction du temps de réponse de l'espèce, la durée minimale du temps de repasse est variable. Les milieux ciblés sont, principalement, les espaces boisés, les vergers, et les milieux bocagers.

Comme le recommande le protocole de la DREAL Centre-Val de Loire, 5 passages ont été effectués dont 2 passages pour des IPA, 1 passage spécifique aux rapaces diurnes, 1 passage spécifique aux rapaces nocturnes en mars et 1 passage pour les oiseaux précoces (pics).

2.7.2.7 Les mammifères terrestres

L'étude des mammifères terrestres s'est déroulée de jour par la recherche d'indices indiquant la présence de ceux-ci (observations d'individus, cadavres, empreintes, déjections, reste de repas, dégâts visibles sur le milieu...). Aucun piège de capture n'a été installé sur le site. La bibliographie disponible sur l'aire d'étude immédiate a également été consultée.

2.7.2.8 Les chauves-souris

L'étude s'appuie sur l'analyse d'écoutes nocturnes de chiroptères et a pour objectif d'établir un inventaire le plus exhaustif possible sur les espèces de chauves-souris fréquentant l'aire d'étude immédiate.

Inventaires nocturnes

Cet inventaire a été réalisé à l'aide des détecteurs d'ultrasons SM2BAT et EM3 (*Wildlife Acoustic*). Le détecteur SM2BAT est utilisé pour réaliser des points d'écoutes fixes enregistrant automatiquement l'ensemble des contacts au cours de nuits complètes. Il permet d'obtenir des données spécifiques et

quantitatives (nombre de contact par heure). Les enregistrements sont ensuite analysés et identifiés sur ordinateur. Toutefois contrairement aux autres types d'enregistreurs, le SM2BAT permet d'obtenir des fichiers en division de fréquence mais également en expansion de temps, ce dernier système étant le seul moyen d'identifier certaines espèces tel que les murins.

Les inventaires nocturnes ont été réalisés à partir de 4 à 5 points d'écoute dont la localisation a été choisie de manière à couvrir les différents habitats favorables de l'aire d'étude rapprochée

Les inventaires ont été réalisés durant 6 nuits, soit :

- 2 nuits au printemps : migration, constitution des colonies,
- 2 nuits en période estivale : mise bas, élevage des jeunes,
- 2 nuits en automne : migration et regroupements de reproduction (*swarming*).

Écoutes en canopée sur une perche

Dans le cadre de cette étude, un dispositif d'écoute des chauves-souris en altitude a été mis en place. Il s'agit d'un système d'écoute avec 2 microphones disposés sur un arbre.

Le système développé est basé sur un enregistreur d'ultrasons SM2BAT (Wildlife Acoustics) (enregistreur large bande 2 x 96 KHz effectifs) enregistrant automatiquement l'activité des chauves-souris. Les 2 microphones sont pourvus de protections développées spécifiquement pour ce type d'enregistrement. Ils sont en effet insérés dans des tubes orientés vers le bas. Pour garantir l'omnidirectionnalité du dispositif, un réflecteur acoustique est placé à 45 ° sous chaque microphone. L'ensemble est alimenté par batterie et équipé d'une protection contre les signaux parasites (ondes radio, TV...).

Les 2 microphones ont été installés sur un hêtre, en disposant un microphone au pied de l'arbre (sous-bois) et l'autre au-dessus de la canopée (4 à 5 m au-dessus), avec l'aide d'une perche.

Le dispositif a été installé sur l'arbre le 10 mai 2017 et paramétré sur un enregistrement en continu de l'activité.

L'étude des chauves-souris a été menée en canopée car en milieu de grandes cultures, il s'agit d'une zone très favorable de chasse pour les chauves-souris. Pour ce projet, il n'a pas été mené d'écoutes en altitude. En l'absence de données issues de l'activité des chauves-souris en altitude enregistrée sur un mât, un modèle standard d'asservissement a été défini selon les modalités des Lignes directrices pour la prise en compte de l'activité migratrice des chauves-souris en région Centre-Val de Loire (FEE, SFPEM, Groupe chiroptères Centre-Val de Loire, 2017).

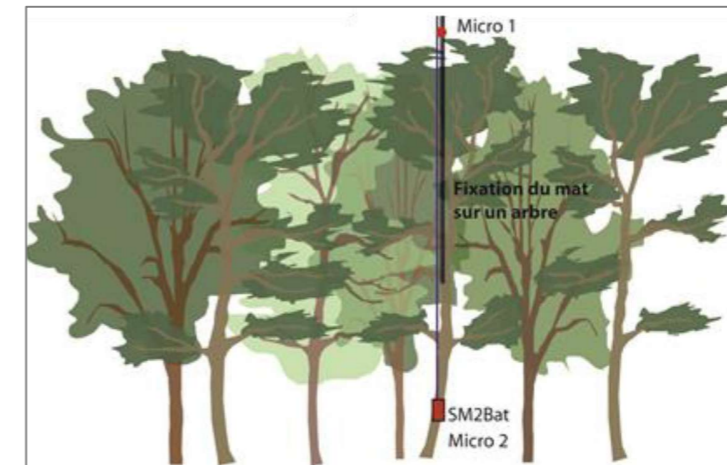


Figure 13 : Schéma du dispositif d'enregistrement fixé sur un arbre (Source : Biotope)

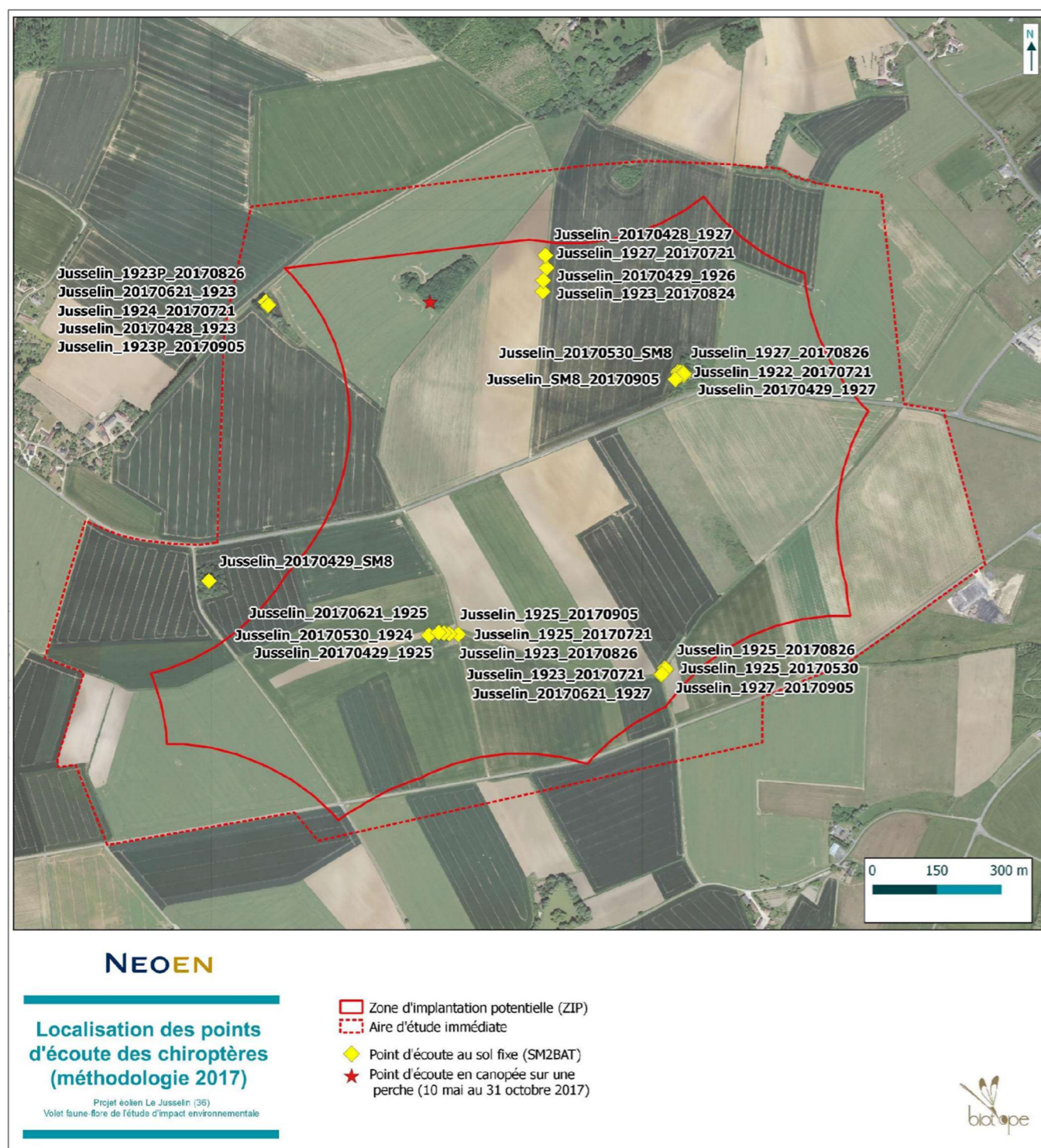


Photographie 1 : Dispositif d'écoutes des chauves-souris en canopée au Jusselin (Source : Biotope)

Il est à noter qu'un dysfonctionnement de la carte son du SM2BAT a été observé durant le mois d'août et octobre, entraînant une coupure des enregistrements entre le 12 août et le 4 septembre 2017, ainsi qu'après le 10 octobre 2017. Néanmoins, au total, entre le 10 mai 2017 et le 31 octobre 2017, ce sont 124 nuits d'enregistrement qui ont été réalisées sur le site. Nous disposons donc de suffisamment de nuits d'enregistrements sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris et des trois saisons (printemps, été et automne) pour évaluer l'activité et le comportement des chauves-souris sur le site.

Pour l'ensemble des groupes étudiés, les inventaires de terrain se sont déroulés dans de bonnes conditions, aucune difficulté n'a été rencontrée pour cette étude.

La méthodologie détaillée, utilisée par le bureau d'étude Biotope pour le volet milieu naturel, est présentée dans le tome 4.4 de l'étude d'impact.



Carte 12 : Localisation des points d'écoute des chiroptères (Source : Biotope)

2.7.2.9 Synthèse des dates de prospection de terrain pour l'ensemble des groupes étudiés

Dates des inventaires	Groupes étudiés	Aires d'étude
Inventaires de la flore (2 passages spécifiques) et zones humides (1 passage pour les sondages pédologiques)		
02/05/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques de la flore et des végétations.	Zone d'implantation potentielle et aire d'étude immédiate
12/06/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques de la flore et des végétations.	Zone d'implantation potentielle et aire d'étude immédiate
02/10/2019	Délimitation des zones humides par sondages pédologiques	Zone d'implantation potentielle et aire d'étude immédiate
Inventaires des oiseaux (14 passages)		
20/12/2016	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période d'hivernage. Inventaires des mammifères terrestres.	Zone d'implantation potentielle et aires d'étude immédiate et rapprochée
10/01/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période d'hivernage. Inventaires des mammifères terrestres.	Zone d'implantation potentielle et aires d'étude immédiate et rapprochée
21/02/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de migration pré-nuptiale. Inventaires des mammifères terrestres et de l'herpétofaune.	Zone d'implantation potentielle et aires d'étude immédiate et rapprochée
09/03/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de migration pré-nuptiale et des nicheurs précoces (pics). Inventaires des mammifères terrestres et de l'herpétofaune.	Zone d'implantation potentielle et aires d'étude immédiate et rapprochée
13/03/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de nidification (rapaces nocturnes). Inventaires de l'herpétofaune.	Zone d'implantation potentielle et aire d'étude immédiate
12/04/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de migration pré-nuptiale et des nicheurs précoces. Inventaires des insectes, des mammifères terrestres et de l'herpétofaune.	Zone d'implantation potentielle et aires d'étude immédiate et rapprochée
02/05/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de nidification. Inventaires des insectes, des mammifères terrestres et de l'herpétofaune.	Zone d'implantation potentielle et aires d'étude immédiate et rapprochée
12/06/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de nidification (rapaces). Inventaires des insectes, des mammifères terrestres et de l'herpétofaune.	Zone d'implantation potentielle et aires d'étude immédiate et rapprochée
13/06/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de nidification. Inventaires des insectes, des mammifères terrestres et de l'herpétofaune.	Zone d'implantation potentielle et aires d'étude immédiate et rapprochée

Dates des inventaires	Groupes étudiés	Aires d'étude
30/08/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de migration post-nuptiale. Inventaires des insectes, des mammifères terrestres et de l'herpétofaune.	Zone d'implantation potentielle et aires d'étude immédiate et rapprochée
26/09/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de migration post-nuptiale. Inventaires des mammifères terrestres et de l'herpétofaune.	Zone d'implantation potentielle et aires d'étude immédiate et rapprochée
17/10/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de migration post-nuptiale. Inventaires des mammifères terrestres et de l'herpétofaune.	Zone d'implantation potentielle et aires d'étude immédiate et rapprochée
31/10/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de migration post-nuptiale.	Zone d'implantation potentielle et aires d'étude immédiate et rapprochée
Inventaires des mammifères terrestres.		
13/11/2017	Prospections ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de migration post-nuptiale. Inventaires des mammifères terrestres.	Zone d'implantation potentielle et aires d'étude immédiate et rapprochée
Inventaires des chauves-souris au sol (6 passages) et écoutes en canopée		
29/04/2017	Inventaire nocturne au sol (5 points d'écoute)	Aire d'étude immédiate
30/05/2017	Inventaire nocturne au sol (5 points d'écoute)	Aire d'étude immédiate
21/06/2017	Inventaire nocturne au sol (4 points d'écoute)	Aire d'étude immédiate
21/07/2017	Inventaire nocturne au sol (5 points d'écoute)	Aire d'étude immédiate
26/08/2017	Inventaire nocturne au sol (5 points d'écoute)	Aire d'étude immédiate
05/09/2017	Inventaire nocturne au sol (5 points d'écoute)	Aire d'étude immédiate
10/05/2017 au 31/10/2017	Écoutes en canopée sur une perche	Aire d'étude immédiate

Tableau 8 : Tableau de synthèse des dates de terrain réalisé pour chaque groupe étudiés (Source : Biotope)

2.7.3 Méthode d'évaluation des enjeux

Dans le cadre de cette étude réglementaire, une évaluation des enjeux de conservation du patrimoine naturel sur l'aire d'étude a été réalisée.

Elle s'est appuyée sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes. Dans un souci de robustesse et d'objectivité, ces informations ont ensuite été mises en perspective au moyen de références scientifiques et techniques (listes rouges, atlas de répartition, publications...) et de la consultation, quand cela s'est avéré nécessaire, de personnes ressources.

Pour chacun des éléments observés (taxons, habitats d'espèces, habitats, groupes biologiques ou cortèges), le niveau d'enjeu a été évalué selon les critères suivants :

- Statuts de rareté/menace du taxon considéré, à différentes échelles géographiques (Monde, Europe, France, région administrative, département administratifs ou domaines biogéographiques équivalents),
- Utilisation de l'aire d'étude par l'espèce,
- Représentativité à différentes échelles géographiques de la population d'espèce utilisant l'aire d'étude,
- Viabilité de cette population ou permanence de son utilisation de l'aire d'étude,
- Degré d'artificialisation / de naturalité du contexte écologique de l'aire d'étude,
- Dans le cas d'une analyse plus globale à l'échelle d'un groupe biologique ou d'un cortège, les critères précédents ont été complétés d'une analyse,
- Du nombre total d'espèces du groupe ou du cortège présentes sur l'aire d'étude et de la représentativité à l'échelon régional de ce nombre,
- Du nombre d'espèces caractéristiques,
- Du nombre d'espèces constituant un enjeu de conservation,
- De tout autre indicateur disponible sur l'utilisation des milieux par le groupe ou le cortège.

Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation.

Chaque niveau d'enjeu est associé à une portée géographique indiquant le poids de l'aire d'étude, ou d'un secteur de celle-ci, en termes de préservation de l'élément considéré (espèce, habitat, habitat d'espèce, groupe biologique ou cortège). L'échelle suivante a été retenue :

Enjeu TRES FORT : enjeu de portée nationale à supra-nationale voire mondiale
Enjeu FORT : enjeu de portée régionale à supra-régionale
Enjeu MODERE : enjeu de portée départementale à supra-départementale
Enjeu FAIBLE : enjeu de portée locale, à l'échelle d'un ensemble cohérent du paysage écologique (vallée, massif forestier...)
Enjeu TRES FAIBLE à NEGLIGEABLE : enjeu de portée locale, à l'échelle de la seule aire d'étude

Tableau 9 : Echelle retenue pour l'évaluation des enjeux (Source : Biotope)

Dans le cas d'une espèce ou d'un groupe/cortège largement distribué(e) sur l'aire d'étude, le niveau d'enjeu peut varier en fonction des secteurs et de leur utilisation réelle par cette espèce ou ce groupe/cortège.

2.7.4 Généralités sur les impacts d'un projet éolien

2.7.4.1 Généralités sur les impacts des projets éoliens

Tout projet d'aménagement engendre des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

Différents types d'impacts sont classiquement évalués :

- Les **impacts directs**, qui sont liés aux travaux du projet et engendrent des conséquences directes sur les habitats naturels ou les espèces, que ce soit en phase travaux (destruction de milieux ou de spécimens par remblaiement, par exemple) ou en phase d'exploitation (mortalité par collision, par exemple).
- Les **impacts indirects**, qui ne résultent pas directement des travaux ou des caractéristiques de l'aménagement mais d'évolutions qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long. Il peut s'agir, par exemple, des conséquences de pollutions diverses (organiques, chimiques) sur les populations d'espèces à travers l'altération des caractéristiques des habitats naturels et les habitats d'espèces.
- Les **impacts induits**, c'est-à-dire des impacts associés à un évènement ou un élément venant en conséquence de l'aménagement. L'exemple le plus classique d'impacts induits par un projet d'aménagement est constitué de l'ensemble des impacts cumulés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers (AFAF) rendus nécessaires par des projets d'aménagements de grande envergure.

Les impacts directs, indirects et induits peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les **impacts temporaires** dont les effets sont limités dans le temps et réversibles (à plus ou moins brève échéance) une fois que l'évènement ou l'action provoquant ces effets s'arrête. Ces impacts sont généralement liés à la phase de travaux.
- Les **impacts permanents** dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement de l'aménagement.

Par ailleurs, les impacts peuvent être observés sur des pas de temps différents : court, moyen ou long terme.

2.7.4.2 Effets génériques d'un projet éolien

Comme tout projet d'aménagement, des impacts par destruction ou altération des habitats sont prévisibles au niveau des zones de travaux. La spécificité des projets éoliens réside dans des impacts potentiels par collision et barotraumatisme (accidents dus aux variations anormales de pressions dans les organes creux) en phase de fonctionnement, qui concernent la faune volante (oiseaux et surtout les chauves-souris). Enfin, des impacts par perturbation (en phase travaux ou exploitation) sont également possibles.

Le tableau suivant récapitule les principaux effets potentiels d'un projet éolien sur les éléments écologiques en fonction des groupes présents au niveau de la zone de projet. Ce tableau ne rentre pas dans le détail d'impacts spécifiques pouvant être liés à des caractéristiques particulières de projet ou de zone d'implantation.

Types d'impacts	Caractéristiques de l'impact	Principaux groupes concernés
Impacts en altitude		
Impact par collision (ou mortalité par barotraumatisme) Il s'agit d'un impact par collision d'individus de faune volante contre les pales des éoliennes et une mortalité liée à l'impact du souffle des éoliennes (« barotraumatisme » pour les chauves-souris).	Phase d'exploitation Impact direct Impact permanent Impact à moyen et long terme	Avifaune nicheuse en déplacement local ou activité de parade. Avifaune migratrice ou hivernant en survol ou déplacement local. Chauves-souris en période d'activité ou de migration

Types d'impacts	Caractéristiques de l'impact	Principaux groupes concernés
Impacts en altitude		
Impact par perturbation des axes de déplacement / vol (à l'échelle du projet) Il s'agit de l'impact lié à l'obstacle nouveau que constitue le projet éolien dans l'espace aérien.	Phase d'exploitation Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à moyen et long terme	Avifaune en transit sur l'aire d'étude, dont principalement l'avifaune en migration et avifaune hivernante en déplacement local d'activité ou de migration Chauves-souris en période
Impact par perturbation des axes de déplacement / vol (par effet cumulé avec d'autres parcs éoliens). Il s'agit de l'impact lié à l'obstacle nouveau que constitue le projet éolien dans l'espace aérien. La présence de plusieurs parcs éoliens proches peut constituer un important obstacle au vol.	Phase d'exploitation Impact direct Impact permanent (à l'échelle de territoires élargis) Effets cumulés Impact à moyen et long terme	Avifaune en transit migratoire Avifaune hivernante à forte mobilité Chauves-souris en période d'activité ou de migration
Impacts au sol		
Impact par destruction ou dégradation physique des milieux et individus en phase de travaux Il s'agit des impacts : <ul style="list-style-type: none"> par destruction/dégradation d'habitats d'espèces de faune (zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit). Cet impact concerne la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude ; par destruction d'individus, lors des travaux d'implantation des éoliennes, (faune peu mobile). 	Phase de travaux Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Tous les éléments biologiques, zones humides et milieux aquatiques
Impact par altération biochimique des milieux. Il s'agit notamment des risques d'impact par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien, etc.) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	Phase de travaux (Phase exploitation) Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Tous les éléments biologiques, notamment écosystèmes aquatiques et espèces associées
Impact par perturbation en phase de travaux Il s'agit d'un impact par dérangement de la faune lors des travaux d'implantation des éoliennes (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit, ou des perturbations visuelles pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.).	Phase de travaux Impact direct Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Faune vertébrée (principalement avifaune nicheuse et mammifères)
Impact par perturbation en phase opérationnelle Il s'agit d'un impact par perte de territoire en lien avec les phénomènes d'aversion que peuvent induire les aménagements sur certaines espèces (évitement de la zone d'implantation et des abords des éoliennes). Ces phénomènes d'aversion peuvent concerner des superficies variables selon les espèces, les milieux et les caractéristiques du parc éolien.	Phase d'exploitation Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à moyen et long terme	Faune vertébrée, dont principalement l'avifaune nicheuse ou en hivernage (éloignement par rapport aux éoliennes)

Tableau 10 : Effets génériques d'un projet éolien (Source : Biotope)

2.7.5 Généralités sur les mesures dans le cadre de projet éolien

La démarche progressive de l'étude d'impact implique d'abord un ajustement du projet au cours de son élaboration vers le moindre impact sur l'environnement et la santé. Au cours de sa conception, de nombreuses opportunités permettent en effet de supprimer ou de réduire certains impacts, notamment par l'analyse des variantes.

Cependant, malgré ce principe, tout projet induit des impacts résiduels. Dès lors qu'un impact dûment identifié comme dommageable ne peut être totalement supprimé, le maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures réductrices techniquement et financièrement réalisables. Ensuite si des impacts résiduels significatifs demeurent, il doit envisager la façon la plus appropriée d'assurer la compensation de ces impacts.

L'ensemble de ces mesures font alors l'objet d'une évaluation financière afin de les budgéter comme dépenses afférentes au titre de l'économie globale du projet.

La définition des différents types de mesures est donnée ci-après, par ordre de priorité selon les atteintes du projet à l'environnement.

2.7.5.1 Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement sont rarement identifiées en tant que telles. Elles sont généralement mises en œuvre ou intégrées dans la conception du projet :

- soit en raison du choix d'un parti d'aménagement qui permet d'éviter un impact jugé intolérable pour l'environnement ;
- soit en raison de choix technologiques permettant de supprimer des effets à la source.

2.7.5.2 Mesure de réduction d'impact

Les mesures de réduction sont mises en œuvre dès lors qu'un effet négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. Elles visent à atténuer les effets négatifs du projet sur le lieu et au moment où ils se développent.

Elles peuvent s'appliquer aux phases de chantier, de fonctionnement et d'entretien des aménagements. Il peut s'agir d'équipements particuliers, mais aussi de règles d'exploitation et de gestion.

2.7.5.3 Mesure de compensation

« Si des impacts négatifs résiduels significatifs demeurent, il s'agit d'envisager la façon la plus appropriée d'assurer la compensation de ses impacts » (doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel – version du 6 mars 2012).

Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site impacté ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne.

2.7.5.4 Mesures d'accompagnement

L'ensemble des mesures présentées ci-avant sont clairement identifiées par la réglementation (doctrine « Éviter- Réduire-Compenser ») et doivent être distinguées des mesures d'accompagnement du projet qui ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire.

Les mesures d'accompagnement peuvent être proposées en complément des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais ne sont pas en elles-mêmes suffisantes pour assurer une compensation. Le schéma ci-contre résume l'ensemble du processus énoncé précédemment.

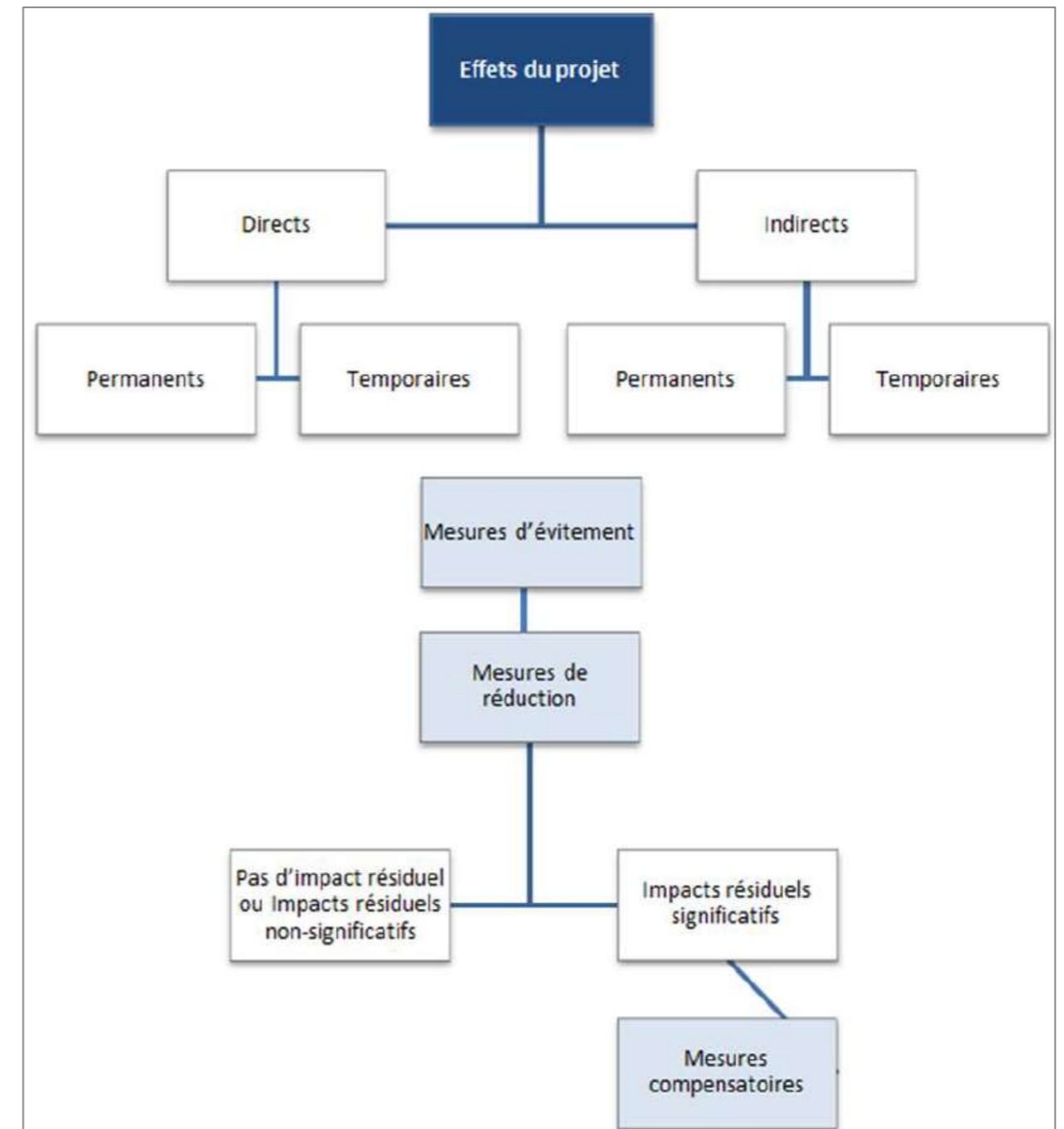


Figure 14 : Résumé du processus pour les mesures (Source : Biotope)

2.8 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées

L'état initial de l'environnement du site et l'évaluation des effets et des impacts du projet doivent être étudiés de la façon la plus exhaustive et rigoureuse possible. Les méthodes et outils décrits précédemment permettent d'adopter une approche objective de l'étude d'impact sur l'environnement.

L'analyse de l'état initial est basée sur :

- une collecte d'informations bibliographiques,
- des relevés de terrain (milieux naturels, paysage, occupation du sol, hydrologie, ...),
- des entretiens avec les personnes ressources (Services de l'Etat, ...),
- des expertises menées par des techniciens ou chargés d'études qualifiés.

L'analyse des effets est directement fondée sur la description du projet prévu lors des phases de travaux, d'exploitation et de démantèlement : zones d'implantation, types d'infrastructure, d'aménagement et de technologie projetés, calendrier prévisionnel, moyens humains et techniques nécessaires, déchets occasionnés, ...

Malgré une approche scientifique, les méthodes employées ont des limites et des difficultés peuvent être rencontrées.

2.8.1 Milieu physique

L'étude de la topographie a été réalisée à partir de la base de données du BD Alti et des cartes IGN au 1/25 000^{ème}. La résolution est d'environ de 75 x 75 m. Ce modèle numérique d'élévation du terrain présente donc des incertitudes. Des relevés de géomètre auraient permis une plus grande précision. Toutefois, dans le cadre de l'étude des impacts du projet, ce niveau de précision ne s'est pas révélé indispensable.

2.8.2 Milieu humain

Les études sur l'opinion publique vis-à-vis de l'éolien, sur les effets de l'éolien sur l'immobilier, sur le tourisme ou sur la santé sont principalement issues d'une compilation d'articles d'enquêtes et d'ouvrages spécialisés. Les conclusions de l'étude d'impact sont donc basées sur un croisement du contexte local spécifique et des principes ou lois établis par la bibliographie. La fiabilité des conclusions dépend donc de la qualité et de la pertinence des ouvrages, articles ou recherches actuellement disponibles sur le sujet étudié.

2.8.3 Environnement acoustique

Aucune limite ou difficulté particulière n'a été notée dans l'étude acoustique du bureau d'études JLBI.

2.8.4 Paysage

1 - La réalisation de l'étude étant forcément **limitée dans le temps**, il n'est pas possible d'être totalement exhaustif, notamment en ce qui concerne la perception du projet éolien. La détermination des enjeux paysagers et patrimoniaux permet donc de sélectionner des points de vue représentatifs.

2 - Selon les **saisons**, la perception des boisements n'est pas la même. Si les conifères sont persistants (excepté le Mélèze qui perd ses aiguilles l'hiver) et forment une masse sombre faisant écran toute l'année, les feuillus sont eux dénudés en hiver. Ils filtrent alors les vues mais ne les masquent pas totalement.

3 - L'**étude des perceptions et représentations sociales** d'un territoire, des paysages et du projet en question est réalisée à partir de l'analyse sensible du paysagiste et des informations collectées lors des visites de terrain. Les résultats obtenus ne s'apparentent donc pas à une enquête sociologique, mais permettent de présenter un regard sur la façon dont le paysage peut être perçu.

4 - Au niveau de l'analyse des impacts, les prises de vue pour les photomontages sont réalisées à un **moment donné** (heure, météo, saison), avec des conditions de luminosité particulières et depuis un endroit précis. Les photomontages présentent donc une perception à un instant T.

5 - La **météorologie** est un facteur important concernant les perceptions visuelles : un temps couvert, voire même pluvieux, a parfois eu pour conséquence un manque de visibilité, notamment pour les vues lointaines. Les conditions de prise de vue ne sont pas toujours optimales pour simuler un impact maximal (éoliennes se détachant bien dans le ciel).

2.8.5 Milieu naturel

2.8.5.1 Limites des inventaires de la flore

Les inventaires ont été réalisés en période optimale de développement de la végétation, néanmoins, l'inventaire ne peut être considéré comme exhaustif.

2.8.5.2 Limites pour la délimitation des zones humides

La délimitation géographique d'une zone humide peut s'avérer complexe dans le cas notamment de zones humides déconnectés des cours d'eau. L'effort de prospection peut s'avérer rapidement très important selon la complexité de la zone d'étude. La prise en compte de facteurs topographiques et

hydrologiques pour évaluer au plus près la limite réelle de la zone humide permet de compléter l'analyse des sondages pédologiques pour s'approcher au plus près des limites de la zone humide.

2.8.5.3 Limites des inventaires des amphibiens

Les amphibiens sont surtout visibles pendant leur période de reproduction et sont complètement tributaires des conditions météorologiques. En outre, la période de reproduction s'étale de fin janvier, selon la météo, à mai selon les espèces. L'inventaire ne peut donc pas être considéré comme exhaustif.

2.8.5.4 Limites des inventaires des reptiles

La fenêtre d'observation des reptiles est, pour la plupart des espèces, essentiellement limitée aux phases quotidiennes de thermorégulation qui peuvent être très réduites selon les conditions météorologiques. Par ailleurs, en l'absence de pose de plaques à reptiles, il est possible que certaines espèces de reptiles aux moeurs discrètes n'aient pas été observées lors de nos inventaires. L'inventaire ne peut donc pas être considéré comme exhaustif.

2.8.5.5 Limites des inventaires des insectes

L'inventaire des insectes ne peut être considéré comme exhaustif.

2.8.5.6 Limites des inventaires oiseaux

Les dates d'inventaires sont calées de manière à prendre en considération la majeure partie des espèces d'oiseaux susceptibles d'occuper ou de survoler le site. Il reste néanmoins important de noter que les passages effectués ne permettent pas de prendre en compte toutes les espèces. Cela est particulièrement avéré lors des périodes migratoires où les déplacements d'oiseaux s'échelonnent sur plusieurs mois, de jour comme de nuit.

Ainsi, l'analyse de la migration ne se base que sur des observations visuelles réalisées en journée. Les aires d'étude immédiate et rapprochée n'ont pas fait l'objet d'étude par radar. Le présent rapport n'intègre donc pas d'étude automatisée des flux nocturnes, qui représentent généralement la majorité des vols migratoires et échappent à toute observation visuelle.

Pour cette même raison, les flux et altitudes de vol ont été estimés visuellement et à dire d'expert. Aussi, des fourchettes sont données pour les altitudes de vol, avec un niveau de précision inhérent à l'observation visuelle. Sans moyen de détection particulier, on estime que la plupart des oiseaux volant à plus de 200 m d'altitude échappent aux observateurs.

Toutefois, le positionnement géographique du site en dehors des principales voies de migration (hormis la Grue cendrée) et les flux migratoires relativement faibles observés par un observateur humain, n'ont pas conduit à proposer l'utilisation du radar.

Aucun comptage simultané n'a été réalisé pour le dénombrement des oiseaux de plaine, ce qui ne permet pas d'exclure totalement le risque de double comptage des individus compte-tenu de la capacité de déplacement de ces espèces. Toutefois, la réalisation des suivis par un observateur unique connaissant donc parfaitement l'aire d'étude et la recherche des cantons précédemment observés à chaque passage permet de limiter fortement ce risque.

Malgré les limites méthodologiques évoquées, les expertises de terrain ont permis d'acquérir une bonne connaissance du peuplement avifaunistique local.

Elles se sont déroulées sur un cycle biologique complet pour l'avifaune. La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble des aires d'étude à différentes dates, dans des conditions d'observation toujours satisfaisantes.

L'état initial apparaît donc robuste et représentatif de la richesse spécifique de l'avifaune locale et des activités des oiseaux sur et à proximité de la zone de projet.

2.8.5.7 Limites des inventaires des mammifères terrestres

Aucun piège photo n'a été mis en place afin de mettre en évidence les mammifères présents sur site. Par ailleurs, le taux de détectabilité varie fortement d'une espèce à l'autre, principalement pour des raisons liées à l'importance des populations (plus une espèce est abondante plus elle est détectable), aux moeurs (les espèces à tendances arboricoles laissent moins de traces que les espèces plus terrestres), au régime alimentaire (les traces de repas laissées par les carnivores sont moins détectables que celles laissées par des herbivores ou omnivores).

2.8.5.8 Limites des inventaires chauves-souris

Outre les défaillances matérielles, les principales limites de cette méthode utilisant des enregistreurs automatiques sont essentiellement dues à la détectabilité des différentes espèces et au caractère « fixe » du dispositif. La distance à partir de laquelle les chauves-souris sont enregistrées par les détecteurs varie très fortement en fonction de l'espèce concernée. Les noctules et sérotines émettent des cris relativement graves audibles jusqu'à une centaine de mètres. À l'inverse, les cris des rhinolophes

ont une très faible portée et sont inaudibles au-delà de 5 m. La grande majorité des chauves-souris (murins et pipistrelles) sont audibles entre 10 et 30 m.

Les espèces sont déterminées en fonction de leurs caractéristiques acoustiques. Cependant, certaines espèces sont extrêmement semblables et il est parfois impossible de les différencier acoustiquement. Pour cette raison, certaines espèces sont rassemblées en groupes d'espèces.

2.8.6 Analyse des impacts

Enfin, la limite principale concerne **l'évaluation des impacts**. Avec plus de 20 ans de développement industriel derrière elle, la technologie éolienne est une technologie déjà éprouvée. Toutefois, les parcs éoliens sont des infrastructures de production de l'électricité relativement récentes. Bien que la première centrale éolienne française date des années 90 (parc éolien de Lastours, 11), la généralisation de ce type d'infrastructure n'a véritablement démarré qu'à partir des années 2000. Le retour sur expérience des suivis des effets constatés d'un parc éolien sur l'environnement (avifaune, chiroptères, acoustique, paysage, déchets...) n'a pas encore généré une bibliographie totalement complète.

De fait, l'évaluation des effets et des impacts du futur projet rencontre des limites et des incertitudes. Néanmoins, en vue de minimiser ces incertitudes, notre bureau d'études a constitué une analyse bibliographique la plus étoffée possible, des visites de sites en exploitation et des entretiens avec les exploitants de ces parcs. Qui plus est, l'expérience de notre bureau d'études et du porteur de projet nous a permis de fournir une description prévisionnelle très détaillée des travaux, de l'exploitation et du démantèlement.

Partie 3 : Analyse de l'état actuel de l'environnement et de son évolution

3.1 Etat initial du milieu physique

3.1.1 Contexte climatique

3.1.1.1 Climat régional, départemental et local

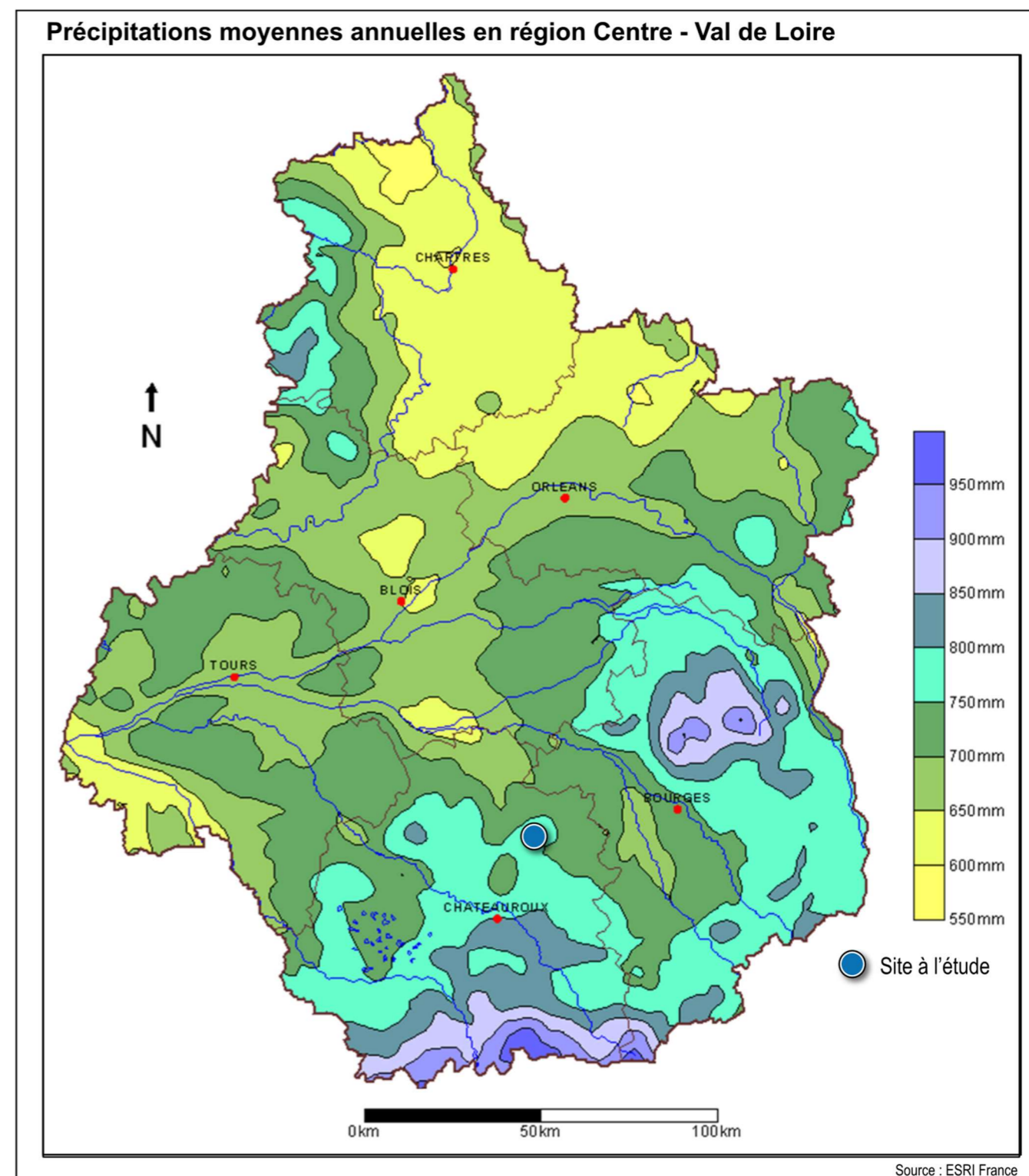
La région Centre - Val de Loire est située au carrefour entre les influences climatiques atlantiques, continentales et subméditerranéennes. Le climat régional est tempéré, avec des influences océaniques à l'ouest d'Orléans. A l'est, les influences sont plutôt continentales. Cependant, malgré l'étendue de la région, les contrastes climatiques sont peu marqués. Les températures moyennes varient de 3 à 19 °C entre l'hiver et l'été. La pluviométrie moyenne annuelle varie de moins de 600 mm en Beauce, au nord de la Région, à plus de 950 mm dans le Massif Central au sud.

Une observation à une échelle géographique plus fine fait apparaître une nette corrélation entre l'orographie et la pluviosité avec des précipitations relativement faibles en plaine, inférieures à 750 mm, et qui augmentent lorsqu'on se rapproche des collines du Perche au nord-ouest, de la motte d'Humbligny dans le Cher au nord de Bourges, ou des premiers reliefs du Massif Central, où elles dépassent les 950 mm (cf. carte ci-contre).

Le projet éolien se situe dans la moitié sud de la région, à l'interface entre la Champagne Berrichonne au sud et la Sologne au nord. Avec environ 750 mm de précipitations par an, la pluviométrie y est légèrement plus faible que la moyenne nationale, qui est de 850 mm environ.

Le site du projet se localise en zone de climat tempéré, où la pluviométrie n'est pas particulièrement marquée par rapport à la moyenne nationale.

La station météorologique la plus proche de l'aire d'étude est celle de Châteauroux-Déols (36), localisée à environ 27 km au sud-ouest du site. Elle nous renseigne sur les caractéristiques climatiques essentielles de la zone d'étude.



Carte 13 : Répartition spatiale des précipitations moyennes annuelles en région Centre - Val de Loire
(Source : ESRI France).

Les données de pluviométrie et de température issues de cette station sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Données météorologiques moyennes (période 1981-2010 et records)	
Pluviométrie annuelle	737 mm cumulés par an
Amplitude thermique	Environ 16°C <i>(moyenne mois hiver le plus froid/moyenne mois d'été le plus chaud)</i>
Température moyenne	11,8°C
Température minimale	- 22,8°C (C <i>(les 16/01/1985 et 14/02/1929)</i>)
Température maximale	40,5°C <i>(le 2 aout 1906)</i>
Neige	> 7 jours par an
Grêle	1,4 jour par an
Gel	50,8 jours par an
Brouillard	37,8 jours par an
Orages	17,6 jours par an
Insolation	1840,6 heures par an

Tableau 11 : Données météorologiques moyennes de la station Châteauroux-Déols (Source : Météo France)

3.1.1.2 Le régime des vents

La station Météo France de Châteauroux-Déols fournit également des indications sur le régime des vents. Distant de environ 27 km du site, les valeurs qui y sont mesurées sont relativement représentatives des vents de la région étudiée.

Cette station indique que la vitesse moyenne annuelle (1981-2010) des vents à 10 m est de 3,8 m/s. Le tableau suivant détaille les données de vitesse du vent :

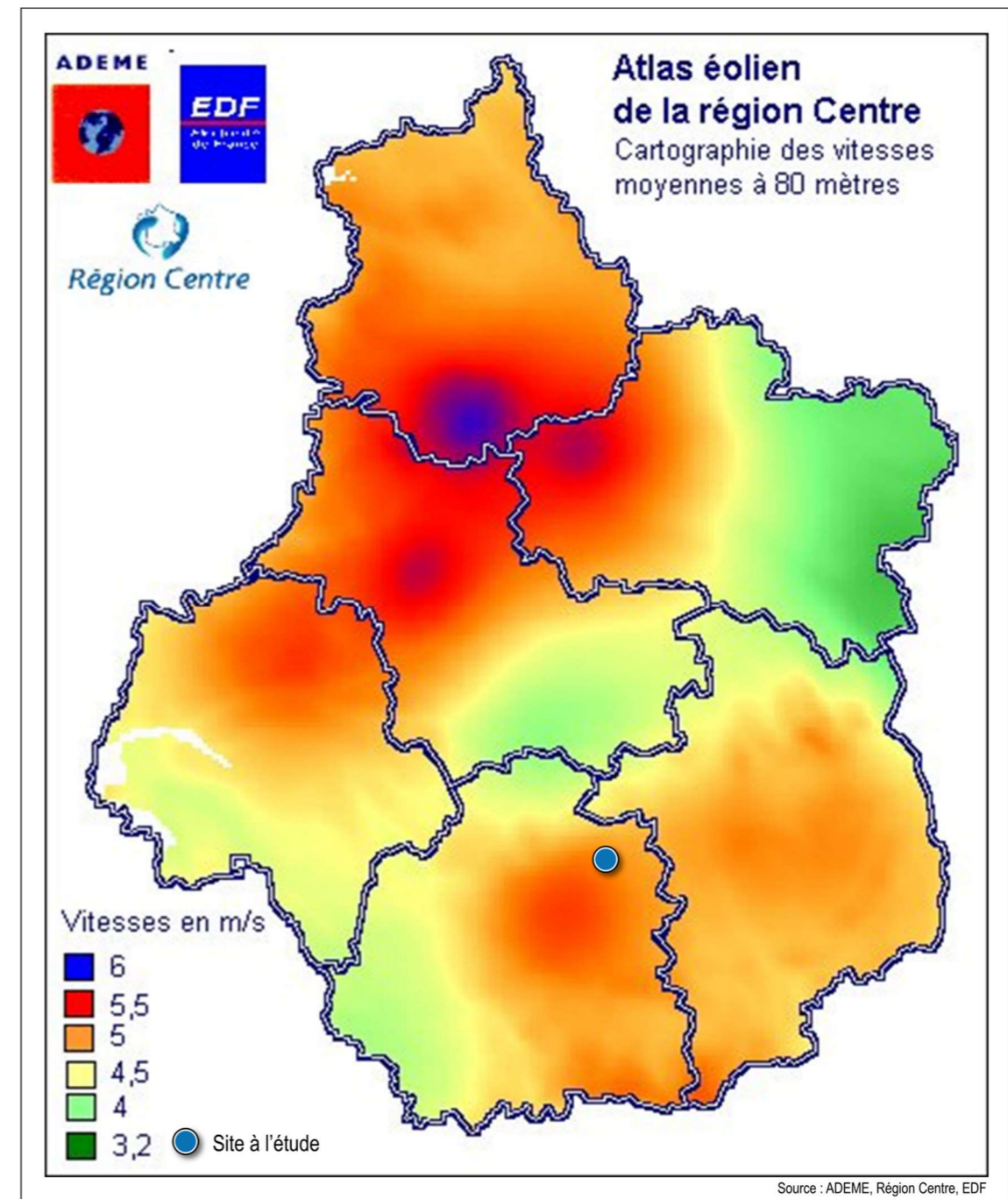
Vitesse moyenne du vent à 10 m (en m/s) sur la période 1981-2010 (Source : Météo France)													
Châteauroux (36)	Jan.	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne
	4,3	4,2	4,1	3,9	3,5	3,3	3,5	3,3	3,4	3,7	3,8	4,2	3,8

Tableau 12 : Vitesse moyenne mensuelle du vent à 10 m à Châteauroux-Déols

Les rafales maximales de vent mesurées par Météo France sur ces 29 années à Châteauroux s'étalonnent entre 27 m/s pour les mois d'octobre (le 24/10/2006) et 36,7 pour les mois de février (le 28/02/2010). La période la plus ventée commence à la fin de l'automne et s'achève au début du printemps, avec un pic en hiver.

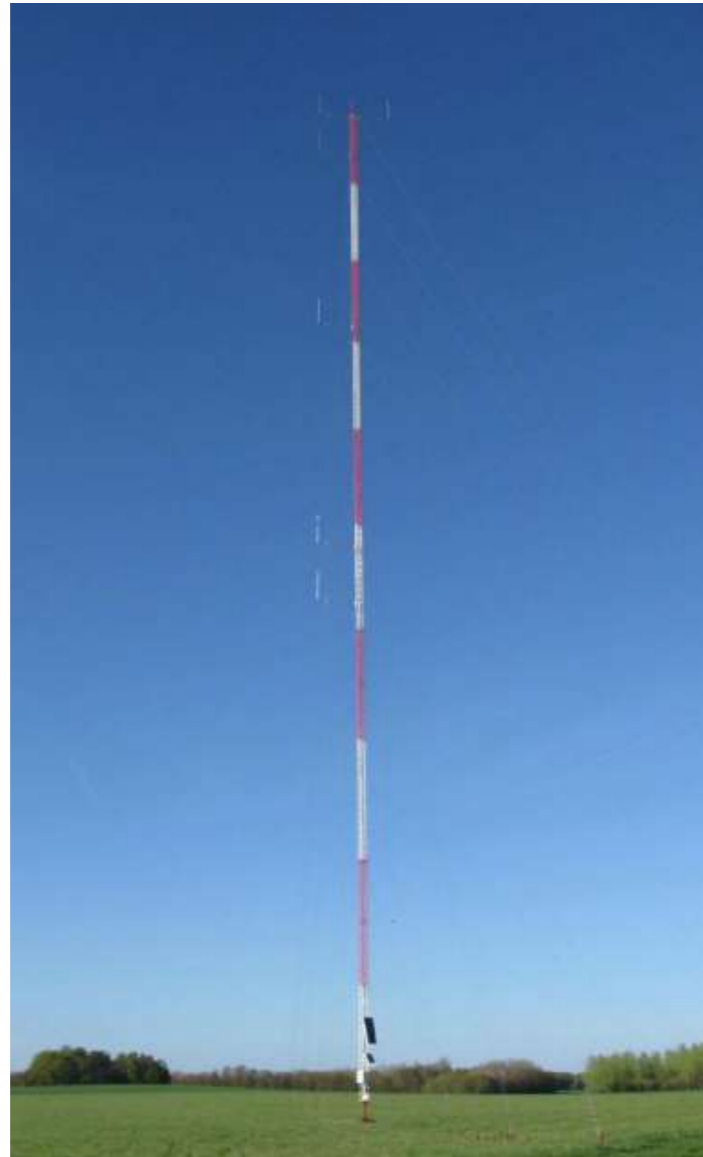
L'atlas éolien de la région Centre, réalisé par le Conseil Régional conjointement avec l'ADEME et EDF (cf. Carte 14) présente une estimation des vitesses de vent moyennes à 80 m à l'échelle régionale. Le site à l'étude apparaît dans un secteur pour lequel la vitesse de vent est évaluée à 5 à 5,5 m/s d'après ce schéma.

Les données de vitesse et d'orientation du vent permettent de supposer des conditions favorables à l'implantation d'un parc éolien.



Carte 14 : Atlas éolien de la région Centre (Sources : ADEME, Région Centre, EDF)

Ces données de vent ne correspondent pas au vent à hauteur de moyeu d'une éolienne. Pour cela, un mât de mesures du vent de 80 m a été installé par le porteur de projet sur la période du 09/04/2014 au 15/04/2016, soit environ deux années, sur la commune de Meunet-sur-Vatan (36), dans un environnement bien dégagé. Les données de vitesse et d'orientation du vent ont également été recueillies. Elles démontrent des conditions favorables à l'implantation d'un parc éolien.



Photographie 2 : Mât de mesure de 80 m, Genwind (Source : Neoen)

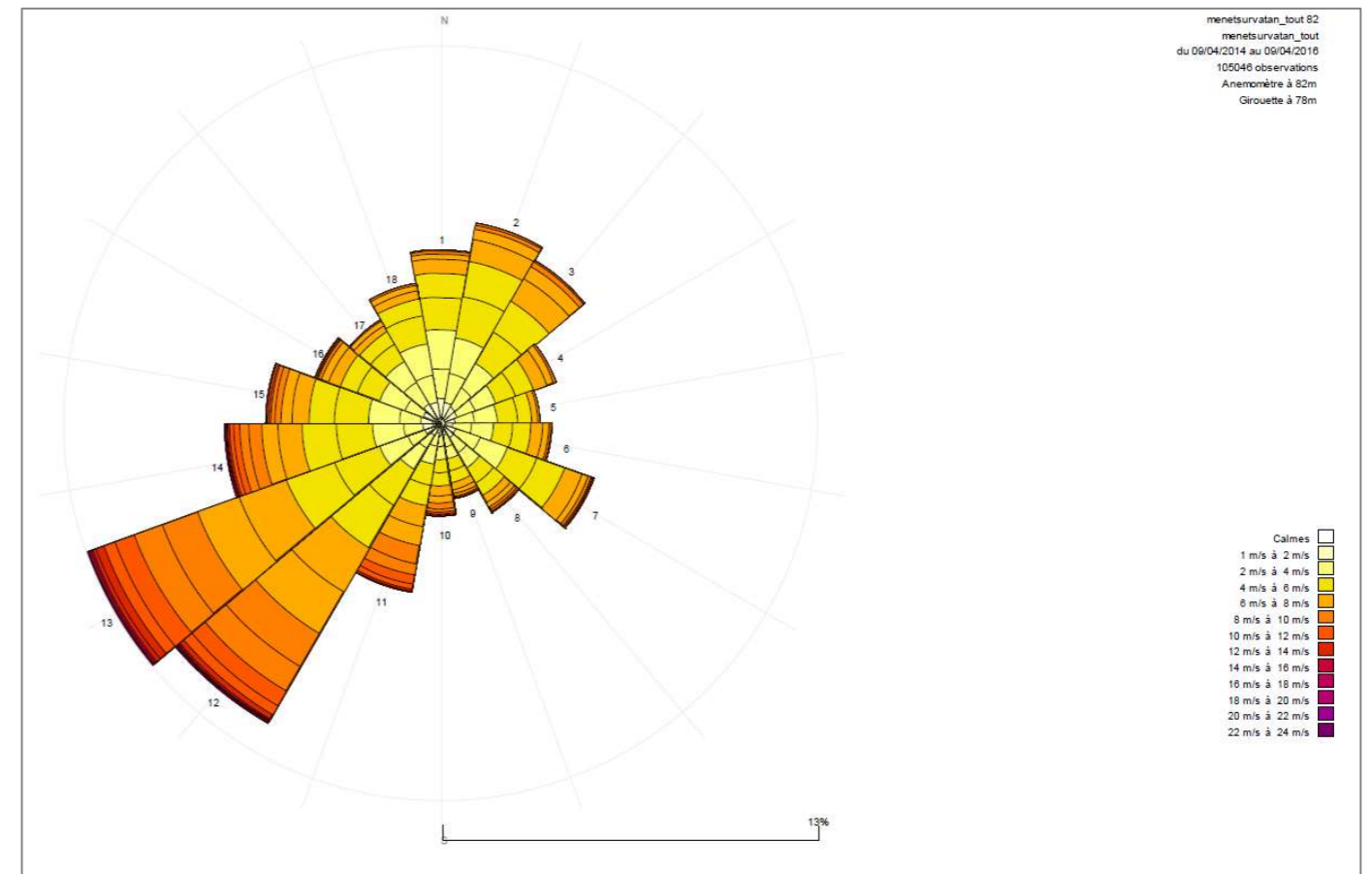


Figure 15 : Rose des fréquences des vents et des énergies à 80 m

Les données de vitesse et d'orientation du vent permettent de supposer des conditions favorables à l'implantation d'un parc éolien.

Données météorologiques du mât de mesures sur site	
Vitesse moyenne annuelle	5,53 m/s à 80 m
Rafale maximum	30,9 m/s soit 111 km/h de secteur Sud/Sud-Ouest
Orientation des vents dominants	Nord-Est / Nord

Tableau 13 : Données météorologiques du mât de mesures

3.1.2 Sous-sols et sols

3.1.2.1 Cadrage géologique régional

La région Centre - Val de Loire se situe en limite sud-ouest du bassin parisien. La géologie y est ainsi fortement liée à celle de ce dernier, vaste domaine sédimentaire formé à partir du secondaire. De fait, la majorité des roches de socles sont enfouies très profondément et recouvertes par du sédimentaire. Seuls les derniers contreforts du Massif Central, au sud de la région, sont constitués de roches cristallines qui affleurent. D'une manière générale, on peut schématiser les âges des formations géologiques de la région Centre-Val de Loire en les classant des plus anciennes au sud, aux plus récentes au nord/nord-est vers l'Île de France.

Il est à noter l'influence des cours d'eau de la région, notamment la Loire et ses affluents (le Loir, le Cher, l'Indre et la Creuse) qui traversent la région et ont déposé des alluvions récentes tout au long de leurs vallées.

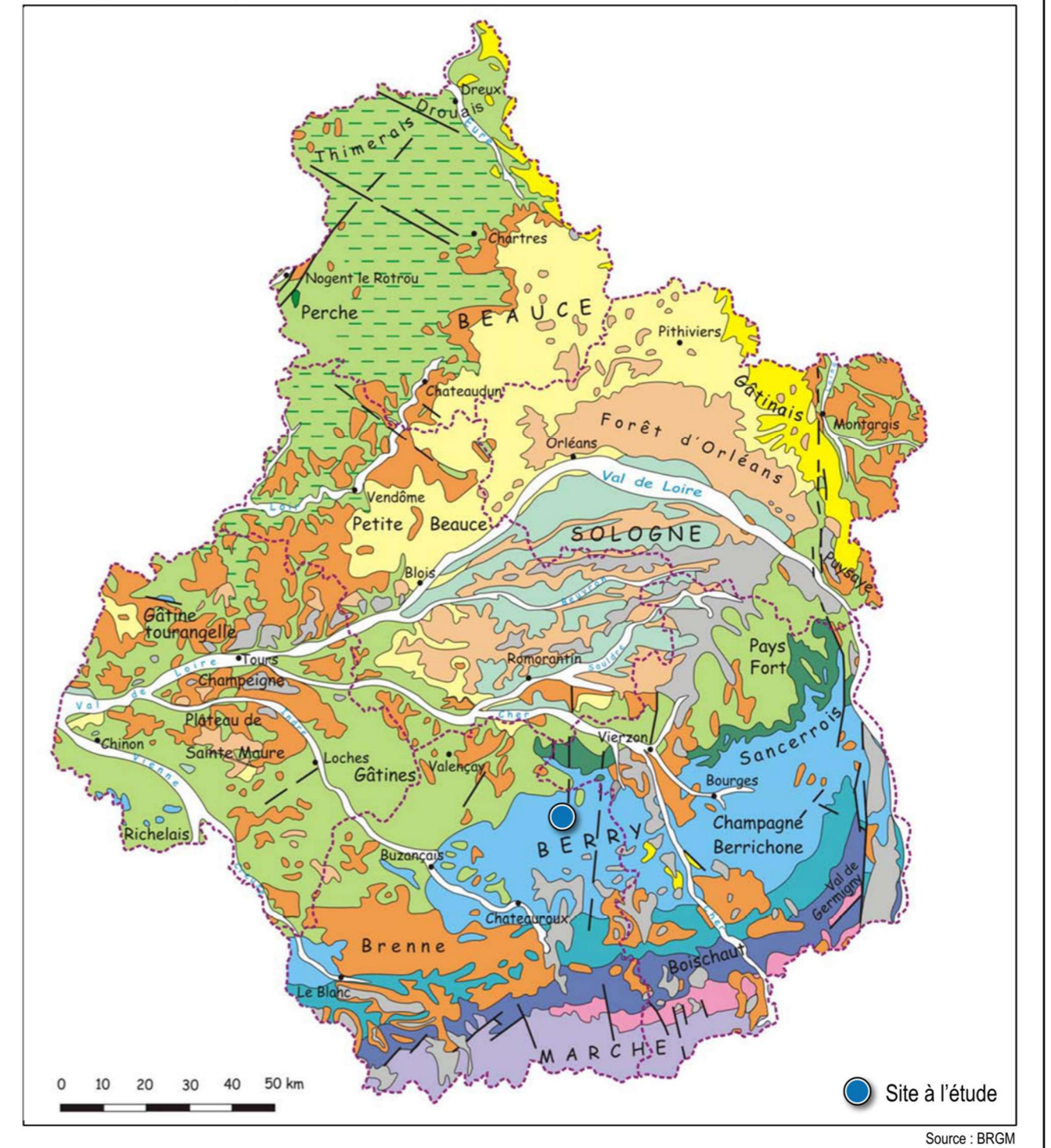
Le site à l'étude se localise dans la partie sud de la région Centre-Val de France où les roches, sédimentaires, datent du Jurassique ; plus particulièrement du Jurassique supérieur (-154 à -135 Ma). Elles sont donc majoritairement composées de calcaires et de marnes datant de cette période.

A l'image du sous-sol de la région Centre Val-de-Loire, le sous-sol du secteur d'étude du projet est sédimentaire.

Holocène Alluvions récentes	Oligocène Calcaires lacustres	Jurassique supérieur (Malm) Calcaires, marnes
Holocène Moyennes terrasses alluviales	Eocène Sables, argiles, grès, calcaires lacustres	Jurassique moyen (Dogger) Calcaires
Mio-Pliocène à Pleistocène Hautes terrasses alluviales	Argiles à silex	Jurassique inférieur (Lias) Calcaires, argiles
Miocène moyen à supérieur Sables et argiles de Sologne	Crétacé supérieur Craie, tuffeau, sables	Trias grès, argiles
Oligocène à Miocène inférieur Calcaires lacustres de Beauce	Crétacé inférieur Marnes, grès	Socle cristallin granites, roches métamorphiques

Légende de la carte géologique ci-contre (Source : BRGM)

Géologie de la région Centre - Val de Loire



Carte 15 : Carte géologique de la région Centre - Val de Loire (Source : BRGM)

3.1.2.2 Cadrage géologique à l'échelle de la zone d'implantation potentielle et de l'aire d'étude immédiate

Analyse de la carte géologique

Les cartes géologiques au 1/50 000 de Levroux et de Vatan indiquent que le sous-sol de la zone d'implantation potentielle et de ses environs immédiats sont constitués de plusieurs formations géologiques, toutes sédimentaires (Cf. Carte 17). Nous retrouvons effectivement les informations de l'analyse précédente, à savoir la présence principalement de calcaires et de marnes.

Selon la carte géologique, au droit de la zone de projet sont présentes les formations géologiques suivantes :

- « Marnes de Saint-Doulchard » datant du Kimméridgien (étage du Jurassique supérieur) : cette couche épaisse de 50 mètres environ est constituée par une alternance de marnes et de calcaires ; avec une prédominance de marnes.
- « Sables glauconieux verdâtres ou roux (Cénomaniens) » : ces *Sables de Vierzon* présentent les caractéristiques de dépôts du milieu marins peu profonds.

La carte géologique informe sur la présence de gisements fossilifères.

Les données de la carte géologique au 1/50 000 confirment les renseignements fournis par la carte régionale, à savoir une composition du sous-sol sédimentaire, avec une présence de calcaires et de marnes, sur des profondeurs relativement importantes, mais aussi de sables peu profonds. Les caractéristiques à la fois calcaires et marneuses du sous-sol sont propices à la formation de nappes d'eau souterraines. La partie 3.1.4.5 sur les eaux souterraines développe cette thématique.

Analyse de forages locaux

La Base de données du Sous-Sol (BSS) éditée par le BRGM permet de préciser plus localement la géologie d'une zone à l'aide de sondages, forages ou autres ouvrages souterrains répertoriés. Ainsi, en complément des données sur la géologie superficielle déjà fournies par la carte géologique, la BSS permet de connaître la géologie plus profonde de la zone d'étude et la succession lithologique susceptible d'être présente.

Il n'existe aucun forage avec des informations géologiques au sein de la ZIP, ni au sein de l'aire d'étude immédiate. Les plus proches se situent à des distances supérieures à 2 km et se localisent dans des formations similaires à celles présentes sous la ZIP.

Ces forages sont les n° BSS001KFRM, BSS001KFKU et BSS001KFJG (leur localisation et les trois logs associés sont présentés en annexe 2 de la présente étude), ils indiquent que le sous-sol en profondeur est bien composé majoritairement de calcaires, entrecoupés par des marnes.

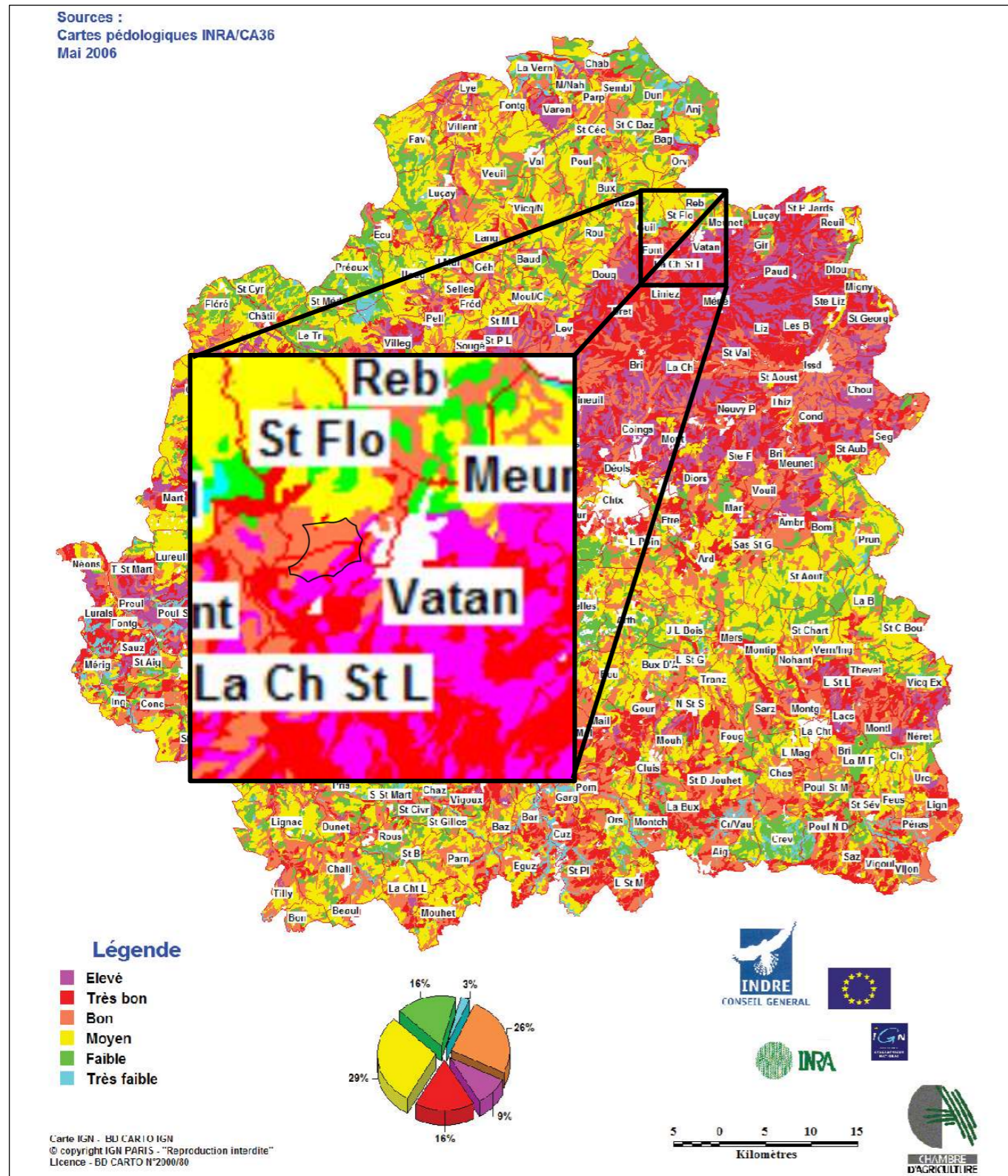
Au niveau de la zone d'implantation potentielle, les couches géologiques situées en surface sont composées principalement de marnes, de calcaires et de sables. La lecture de la carte géologique laisse effectivement supposer la présence de formations marno-calcaires en profondeur. Il n'y a pas de faille référencée par la carte géologique au niveau de la zone d'implantation potentielle.

Il est à noter que ces éléments disponibles dans le cadre de l'étude d'impact ne permettent pas de définir pleinement les risques liés aux sous-sols calcaires, des sondages devront être réalisés avant la construction du projet afin d'adapter les modalités de mise en place des fondations.

3.1.2.3 Cadrage agronomique

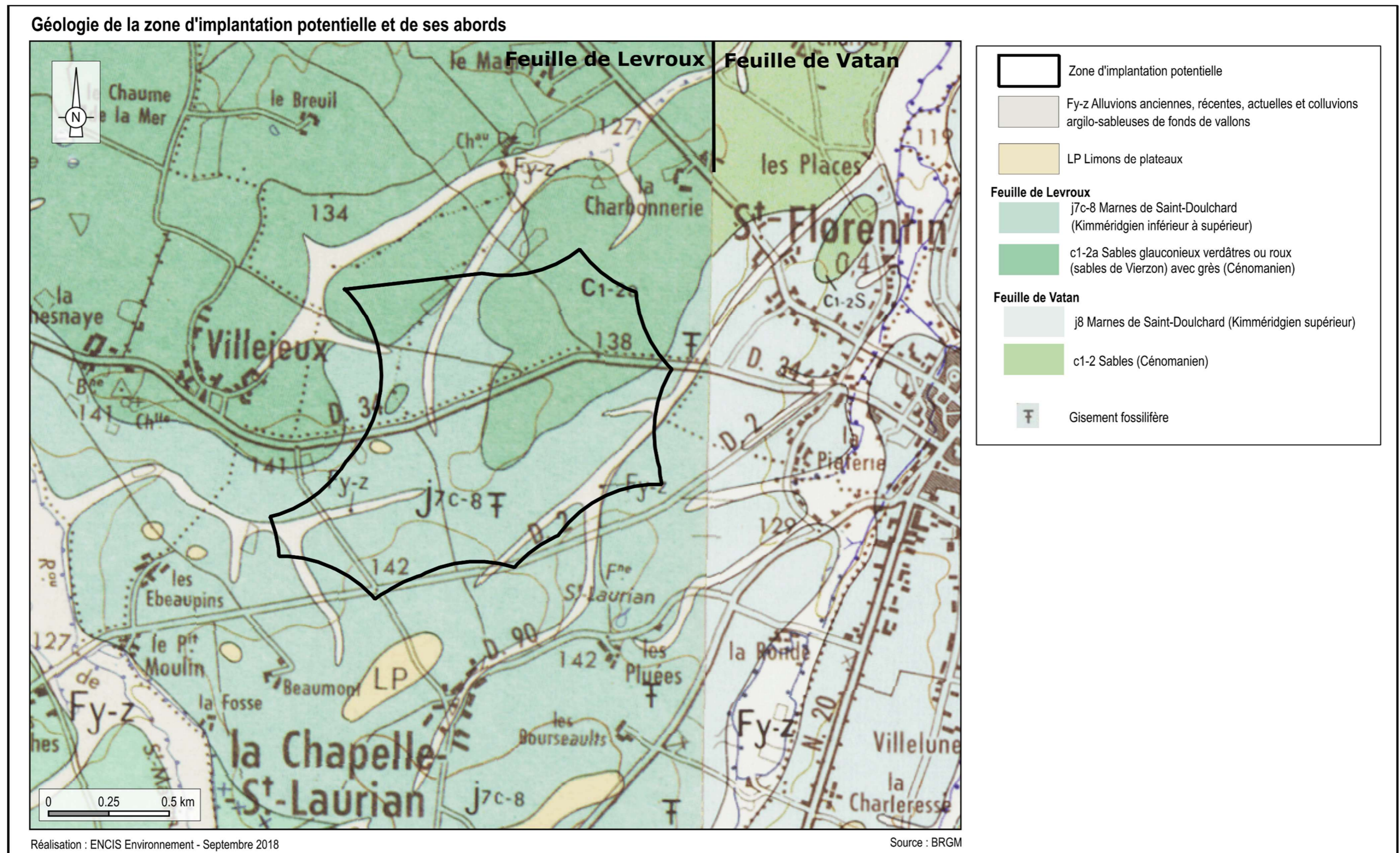
La Chambre d'Agriculture de l'Indre met à disposition une carte présentant le potentiel agronomique des sols sur le département. On constate que la zone d'implantation potentielle se trouve sur des sols présentant un potentiel bon à très bon.

Les caractéristiques précises des sols seront définies en phase pré-travaux, lors du dimensionnement des fondations (réalisation de carottages et prélèvements dans le cadre d'une étude géotechnique spécifique). Leur potentiel agronomique est bon.



Carte 16 : Cartographie des potentiels agronomiques de l'Indre

(Source : Chambre d'agriculture de l'Indre)



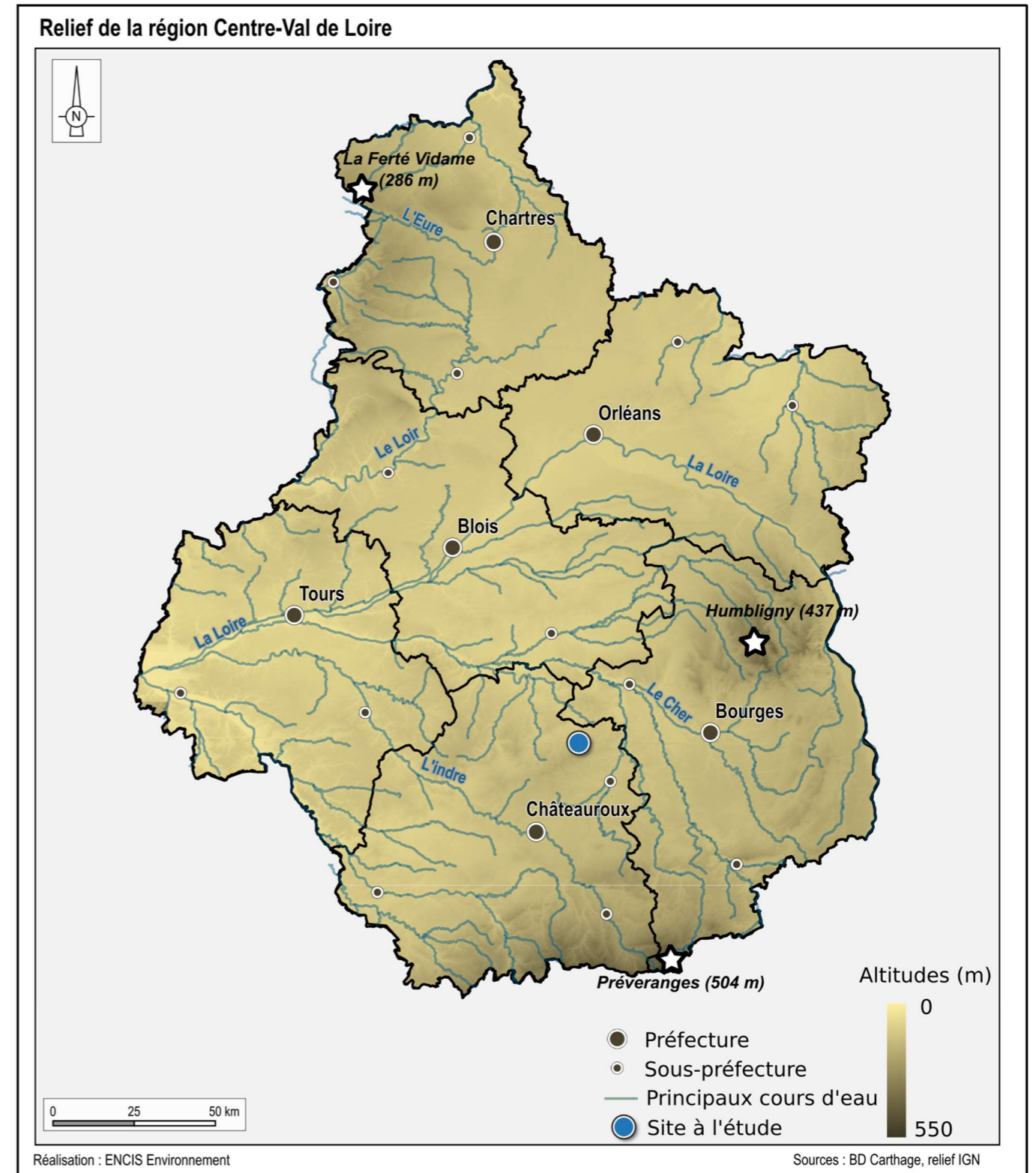
Carte 17 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 (sources : BRGM, IGN)

3.1.3 Morphologie et relief

3.1.3.1 Le contexte régional et départemental

La région Centre - Val de Loire présente un relief peu affirmé. L'altitude maximale de 504 m se trouve sur les premiers contreforts du Massif Central au sud, à la frontière avec le Limousin, au niveau de la Marche et du Boischaut. Les deux autres points hauts se trouvent à l'est (Motte d'Humbligny) et au Nord-Ouest (le Perche, vers la Ferté Vidame). D'autres variantes topographiques existent sur la région en raison de la présence de cuestas ou de vallées, elles sont cependant moins marquées.

Le site du Jusselin se trouve dans la partie sud de la région, où les différences de relief sont très peu marquées.



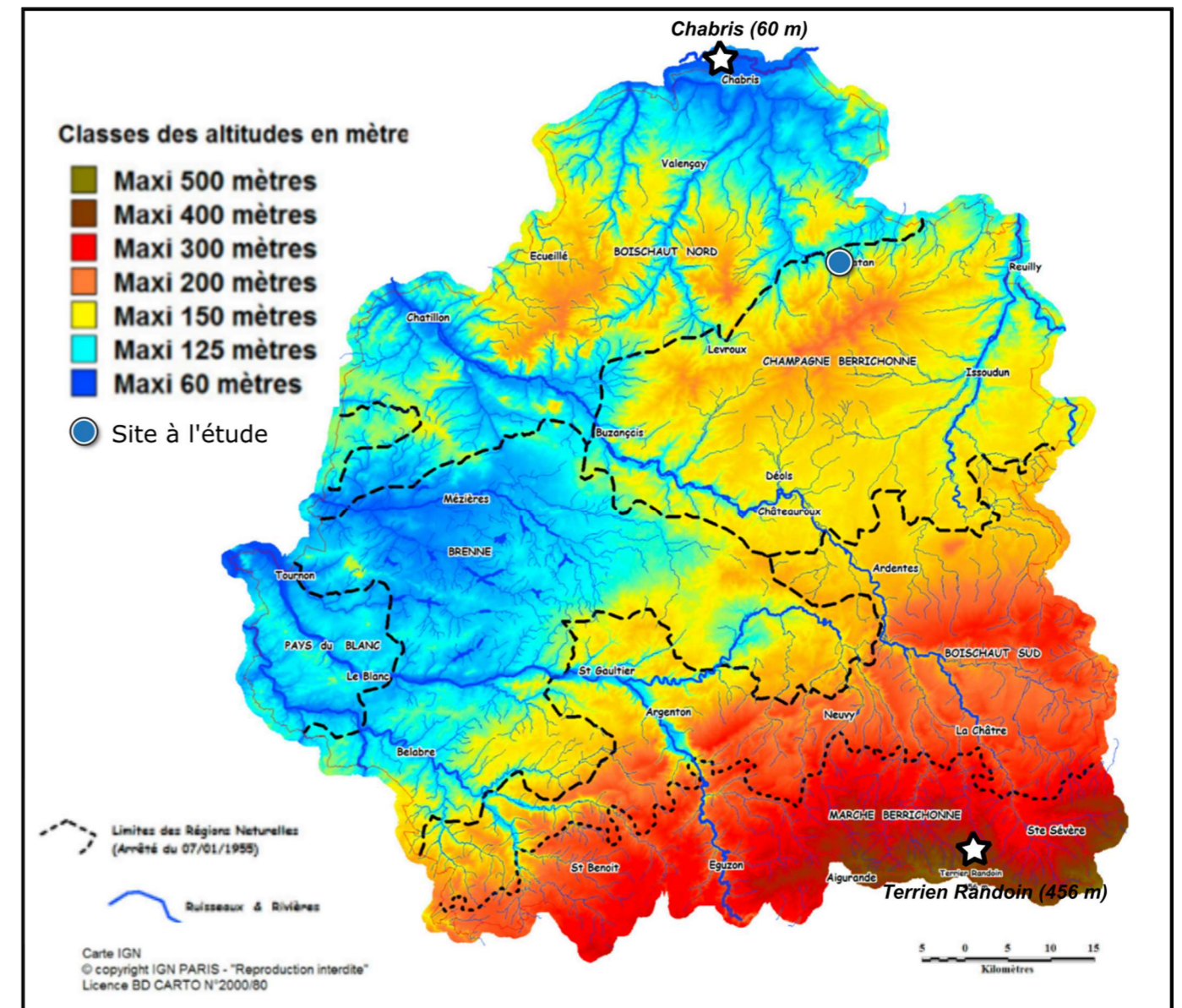
Carte 18 : Relief du Centre-Val de Loire

Le relief du département de l'Indre s'échelonne de 60 m (Chabris, tout à fait au nord) à 456 m (Terrien Randoïn, au sud-est). Il est incliné vers le pays de la Brenne à l'ouest et vers le nord du département. Les pentes sont relativement faibles au centre du département, mais elles s'accroissent notablement au sud vers le Massif Central.

Plusieurs vallées traversent le département, en particulier les vallées de la Creuse et de l'Indre suivant un axe sud-est / nord-ouest.

Localisé au nord du département, le site d'étude du Jusselin se trouve dans la frange nord de la Champagne Berrichonne où le relief n'est pas très haut (150 à 200 m maximum) et où les différences d'altitudes sont très peu marquées.

La zone d'implantation potentielle se trouve dans la partie sud de la région Centre-Val de Loire, en Indre, dans un pays de plaine où le relief est peu marqué. Dans ce secteur, les altitudes se situent entre 150 à 200 m environ.



Carte 19 : Relief du département de l'Indre (Source : Chambre d'agriculture de l'Indre)

3.1.3.2 Morphologie et relief à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

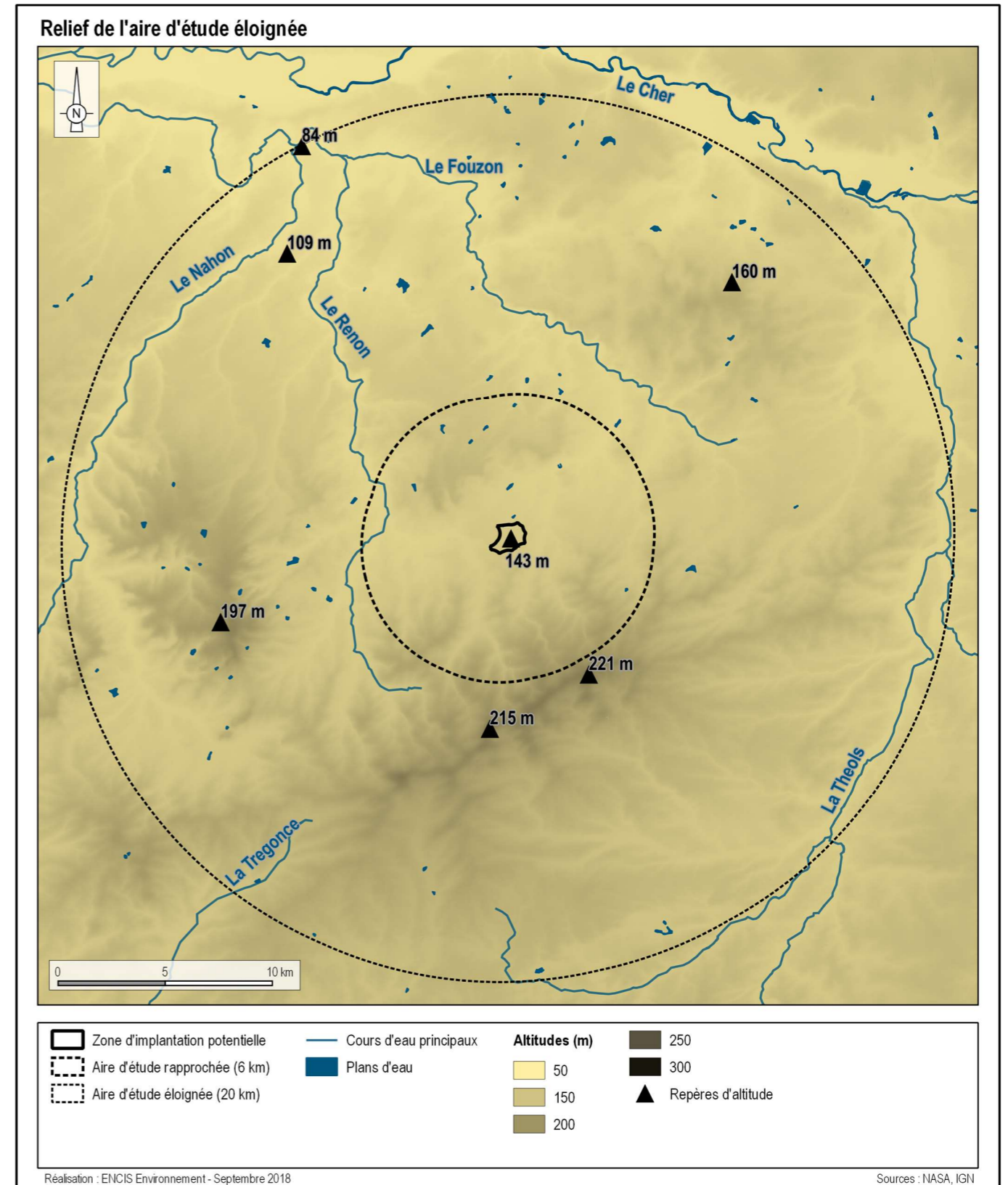
La zone d'étude éloignée se trouve dans la région naturelle de la Champagne Berrichonne, secteur constitué d'un vaste plateau calcaire. A l'image de cette région, le relief de l'AEE est caractérisé par une relative platitude, avec de manière sporadique des petites collines qui émergent de cet horizon, en atteignant à peine ponctuellement 220 m au sud de la ZIP.

Les vues sont ainsi largement ouvertes sur la plaine et dégagées dû à la faible présence de boisements.

Au sein de l'AEE prennent naissance plusieurs cours d'eau, tels que le Renon ou le Fouzon, qui modèlent ainsi le relief, les altitudes les plus basses se situent logiquement dans leurs vallées, au nord de l'AEE, en se rapprochant du Cher, cours d'eau duquel ils sont des affluents.

L'altitude maximale de l'AEE se situe au sud du projet et culmine à 221 m au pylône de Ménétréols-sous-Vatan.

L'aire d'étude éloignée est caractéristique de la Champagne Berrichonne, elle ne présente pas de contraste de relief très marqué. Les altitudes oscillent entre 84 m dans les fonds de vallées au nord et 221 m à Ménétréols-sous-Vatan.



Carte 20 : Relief de l'aire d'étude éloignée

3.1.3.3 Reliefs de l'aire rapprochée et topographie du site

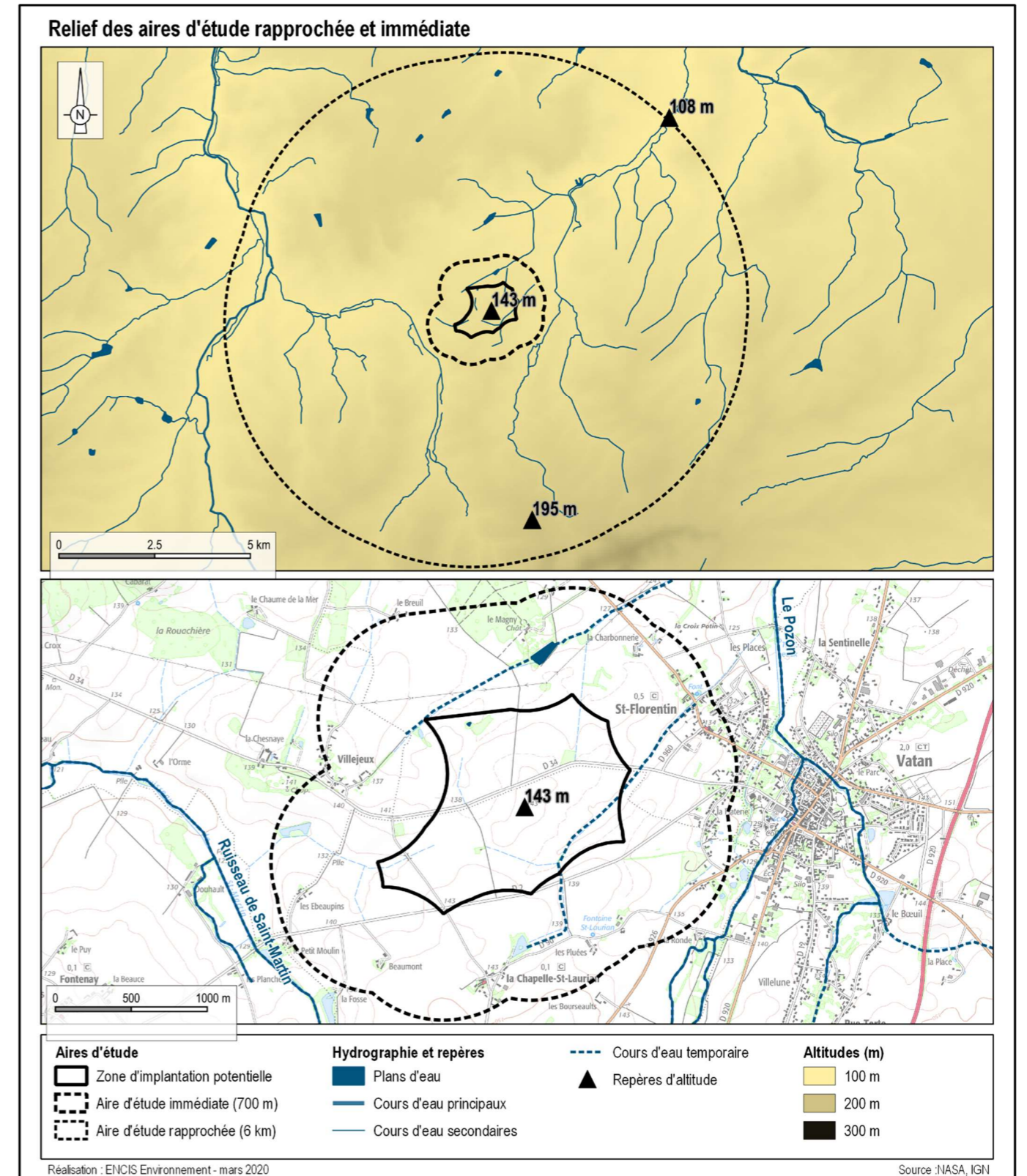
La platitude de relief, qui se dégage à l'échelle régionale, se retrouve également plus localement au niveau du site. Les altitudes au sein de l'AER s'échelonnent entre 108 m au nord-ouest du périmètre, à 195 m au sud. La morphologie de l'aire rapprochée est ainsi globalement plate, avec quelques zones légèrement vallonnées.

Les différences d'altitudes ne sont ainsi que peu marquées dans le paysage local mais aussi au sein de la ZIP, où elles vont de 135 à 143 m.

Le site étudié est un vaste plateau cultivé d'où ne ressort aucun accident du relief. Il existe bien quelques légères ondulations faiblement perceptibles sur site en raison du peu d'éléments qui viennent briser la vue (arbre, boisement bâtiment...).



Photographie 3 : Relief de la ZIP (Source : ENCIS Environnement)

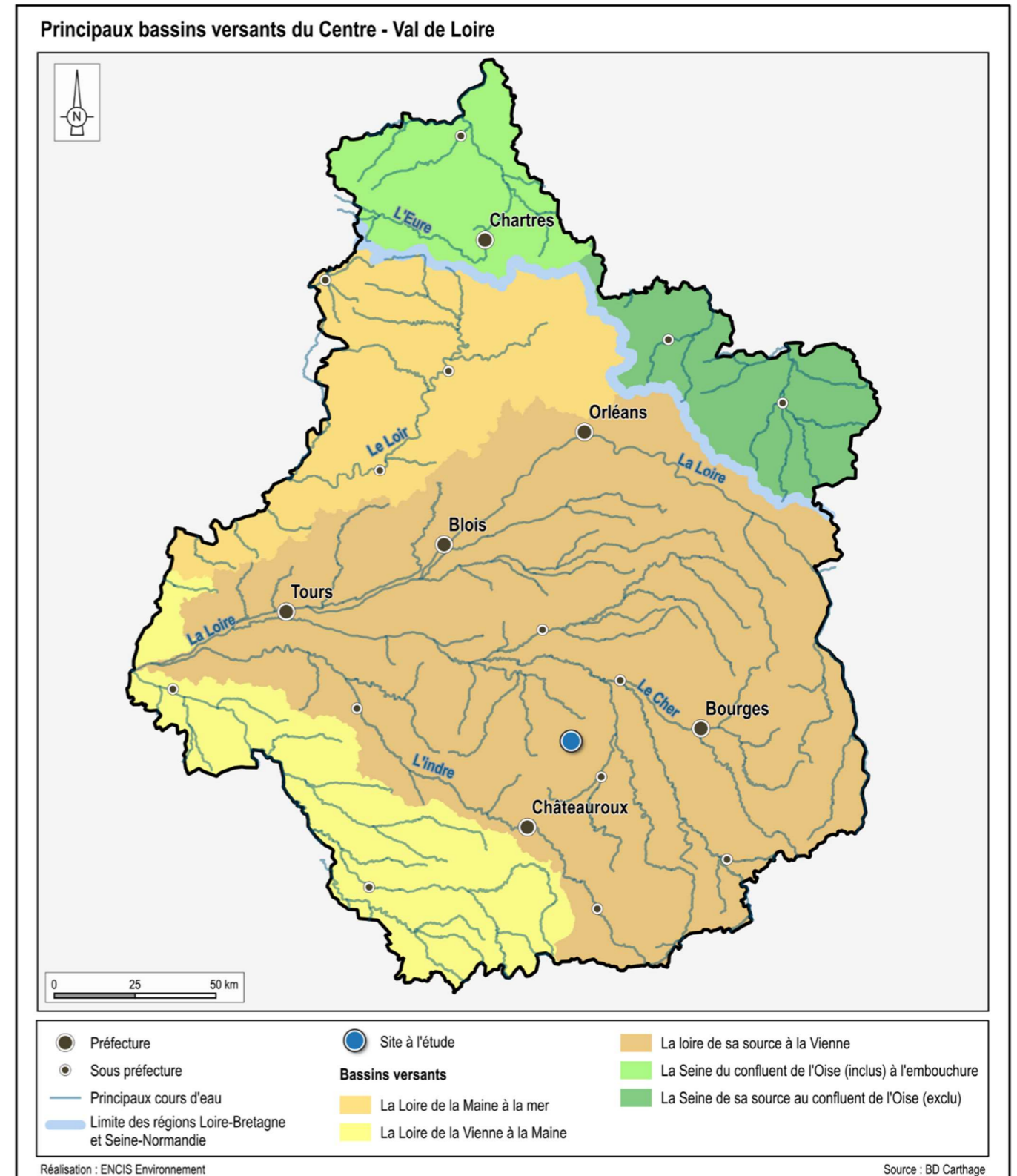


Carte 21 : Relief des aires d'étude immédiate et rapprochée

3.1.4 Eaux superficielles et souterraines

La Région Centre - Val de Loire appartient en grande partie au bassin versant de la Loire, mais également au bassin versant de la Seine pour partie nord-est qui draine 10 % seulement du territoire de la région. La région est traversée par plusieurs rivières qui prennent généralement leur source dans le Massif Central, au sud-est de la région. Les plus importantes sont la Loire et ses affluents : la Vienne, la Creuse, l'Indre et le Cher, ainsi que plusieurs affluents de la Seine : l'Eure, l'Essonne et le Loing.

Le site du projet du Jusselin se localise donc au sein du bassin versant de la Loire, il est situé entre le Cher au nord et l'Indre plus au sud.



Carte 22 : Principaux bassins versants de la région

3.1.4.1 Bassins versants

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, l'hydrographie s'organise au sein de la région hydrographique de « la Loire, de sa source à la Vienne », divisée en plusieurs sous-secteurs. Les principaux sous-secteurs concernant l'aire d'étude éloignée sont celui du « Cher, de la Sauldre au Fouzon » pour une très grande majorité de l'AEE, incluant la ZIP, et le sous-secteur de « l'Arnon, du ruisseau de l'étang de Villiers au Cher » en partie sud-est de l'AEE.

L'aire d'étude éloignée du site éolien se trouve sur différents sous-bassins versants, mais tous appartiennent à la région hydrographique de la Loire.

3.1.4.2 Hydrographie de l'aire d'étude rapprochée

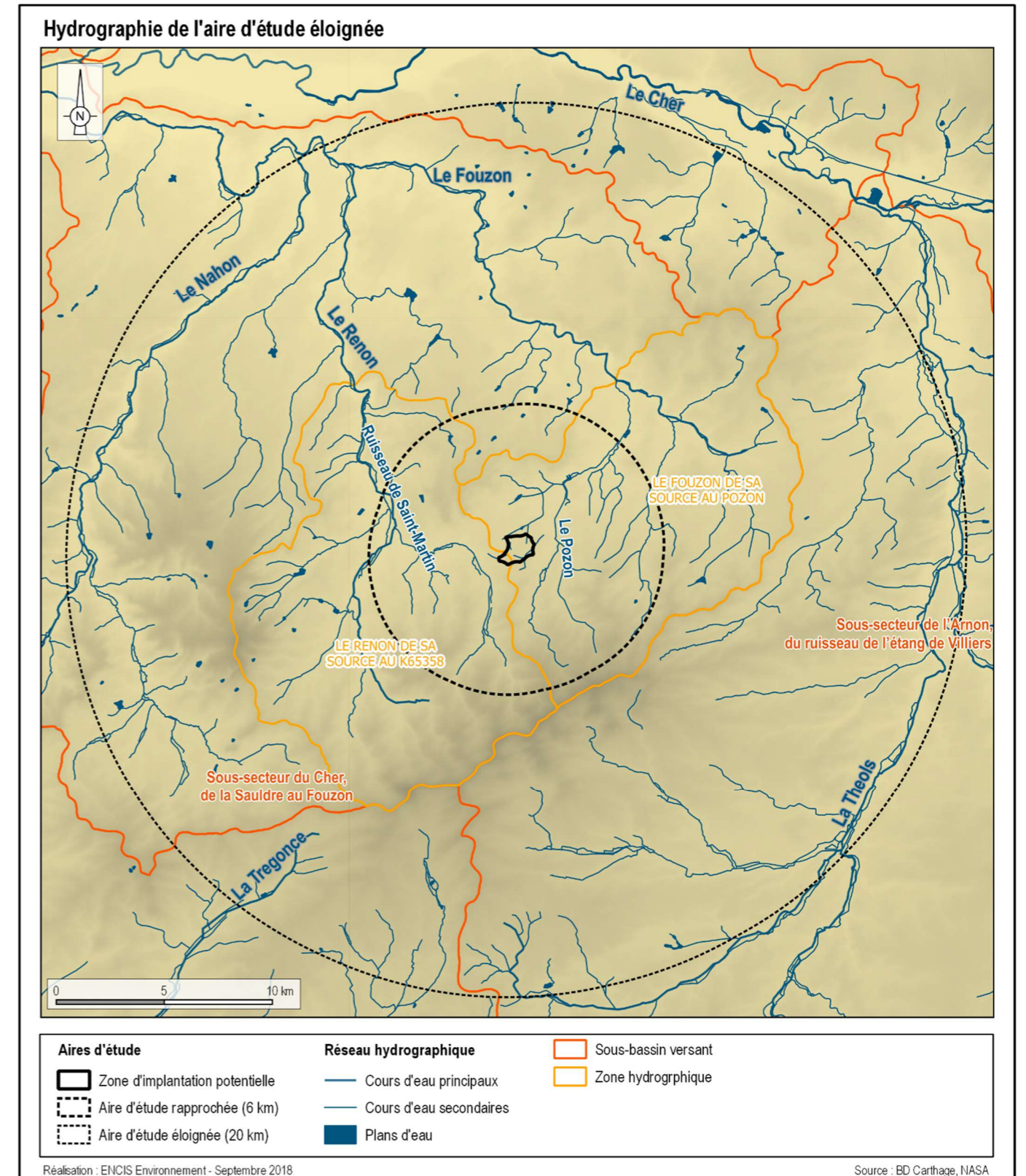
Le sous-bassin versant « Cher, de la Sauldre au Fouzon » dans lequel se localise la ZIP est divisé plusieurs zones hydrographiques, dont :

- « le Renon de sa source au k66358 »,
- « le Fouzon, de sa source au Pozon ».

Au sein de l'AER, les drains hydrographiques principaux sont le ruisseau de Saint-Martin, affluent du Renon) en partie ouest de l'AER, et le Pozon en partie est. Une ramification de cours d'eau, pour la plupart temporaires, se connecte à ces deux ruisseaux.

Quelques petits plans d'eau sont présents dans l'aire rapprochée.

Divers ruisseaux temporaires prennent naissance dans l'AER pour rejoindre le Renon et le Pozon. On trouve également quelques plans d'eau dans l'AER.



Carte 23 : Hydrographie de l'aire d'étude éloignée.

3.1.4.3 Hydrographie de l'aire d'étude immédiate et de la zone d'implantation potentielle

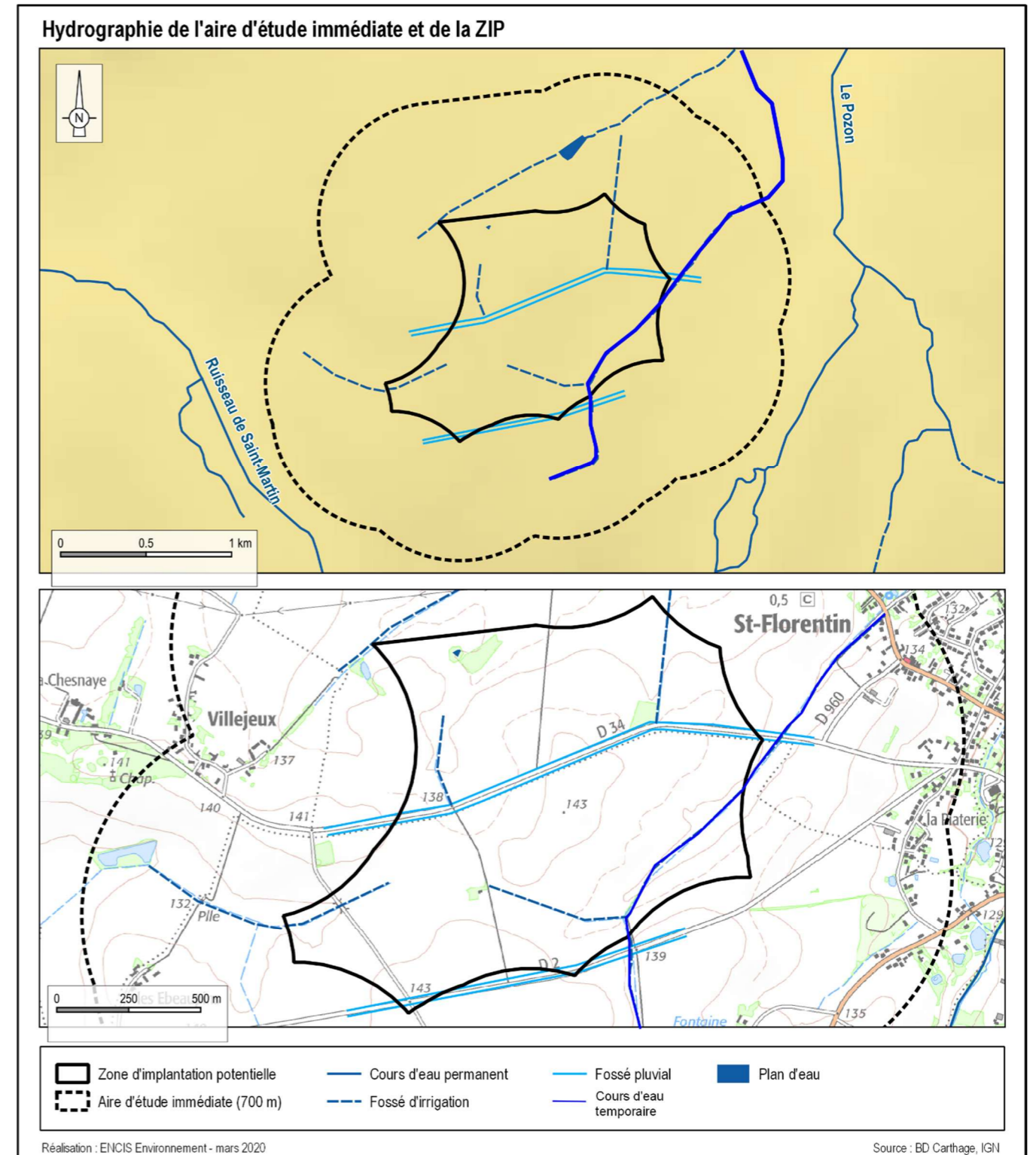
Au sein de l'aire immédiate et de la ZIP en elle-même, l'hydrographie se caractérise par la présence d'un cours d'eau temporaire et de fossés d'irrigation.

Quelques petits plans d'eau connectés ces fossés d'irrigation sont présents dans l'AEI. Seule une petite mare est présente au sein de la ZIP, elle se localise au nord près d'un boisement.

Le réseau hydrographique au sein de la zone d'implantation potentielle se limite à un cours d'eau temporaire utilisé pour l'irrigation et à une mare. De plus des fossés d'écoulement des eaux pluviales longent les routes départementales qui traversent la ZIP.



Photographie 4 : Cours d'eau temporaire (gauche) et fossé le long des routes (droite)



Carte 24 : Hydrographie de l'aire d'étude rapprochée (Sources : BD Carthage, IGN)

3.1.4.4 Zones humides

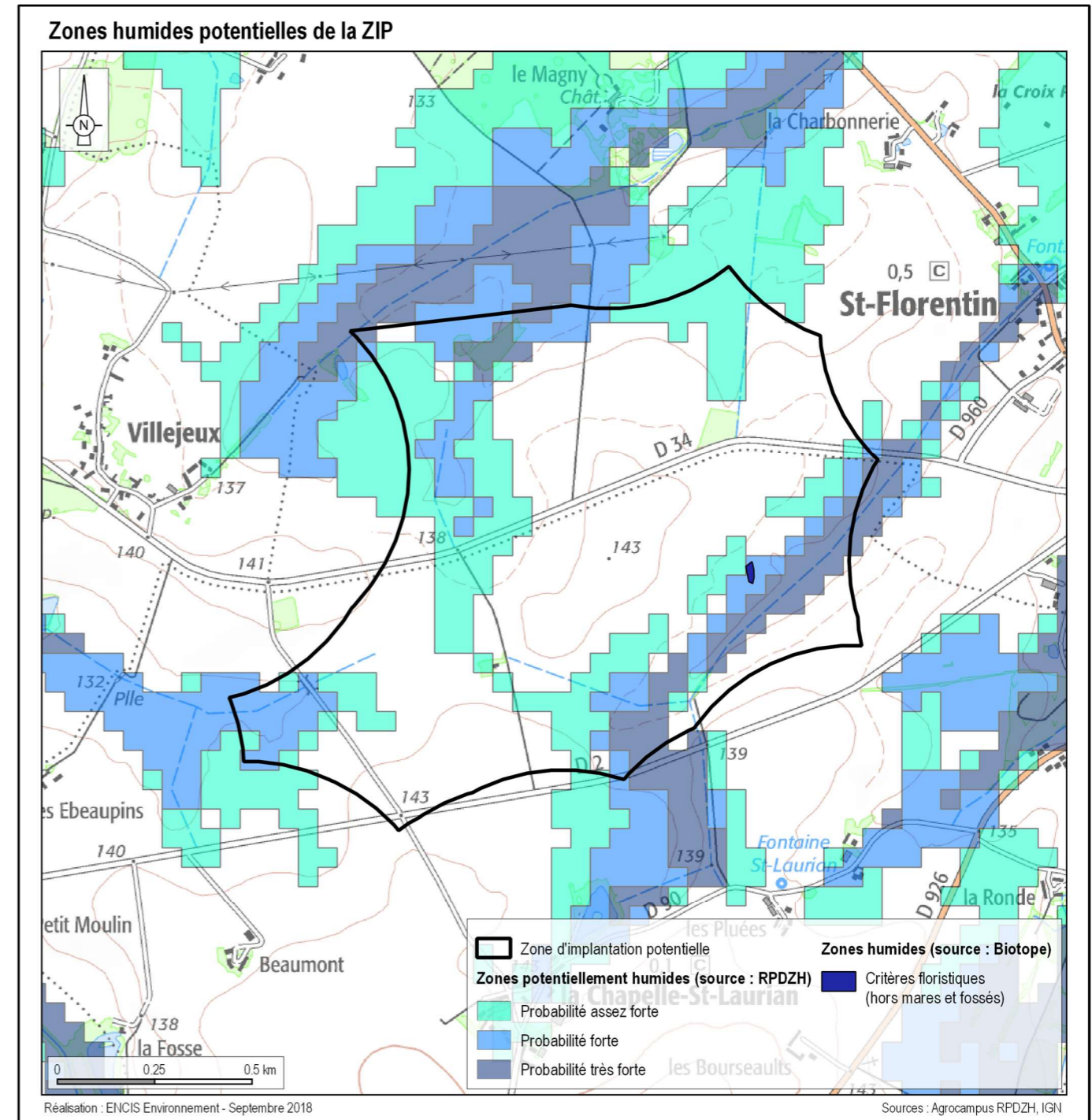
L'article 23 de la loi du 24 juillet 2019 portant la création de l'Office Français pour la Biodiversité « OFB » a récemment modifiée la définition d'une zone humide : « Au 1° du I de l'article L. 211-1 du code de l'environnement, les mots : « temporaire ; la végétation » sont remplacés par les mots : « temporaire, ou dont la végétation » ». La définition en vigueur est donc : « La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, **ou dont la végétation**, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ; » (art.23).

Les données de la DREAL Centre - Val de Loire n'étant pas disponible, les données du Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides (RPDZH) ont été utilisées. L'approche utilisée dans cette étude (basée sur l'évaluation des zones humides potentielles, effectives et efficaces) permet de prédire la distribution spatiale des zones humides potentielles au regard de critères géomorphologiques et climatiques. Les zones humides potentielles incluent d'anciennes zones humides dont le fonctionnement hydrologique et hydrique a été modifié par le drainage artificiel ou la rectification des cours d'eau. La méthode ne tient compte ni des aménagements réalisés (drainage, assèchement, comblement), ni de l'occupation du sol (culture, urbanisation, ...), ni des processus pédologiques et hydrologiques locaux qui limiteraient le caractère effectivement humide de ces zones.

Un préinventaire des zones humides est fourni par l'UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST et consultable sur le site du Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides. Ces zones humides potentielles peuvent être superficielles ou souterraines.

La carte suivante permet de constater que la zone d'implantation potentielle est concernée par de nombreuses zones potentiellement humides, cela correspond à des secteurs périphériques du cours d'eau et des fossés existants sur le site.

Cependant, cette carte est une modélisation et n'est pas exhaustive, c'est pourquoi des investigations de terrain ont été menées dans l'étude des milieux naturels pour déterminer la présence ou non de zones humides sur le site, d'après le critère botanique et le critère pédologique. L'étude réalisée par Biotope (étude complète disponible en tome 4.4 de la présente demande d'autorisation) conclue sur le fait que, hormis la mare au nord et un cours d'eau temporaire qui sont déjà considérés comme humides, seul un petit périmètre supplémentaire, composé de mégapharbiaies, l'est également. Il est représenté sur la carte ci-contre. La carte de l'expertise zone humide réalisées par Biotope est consultable en 3.6.3.3.



Carte 25 : Zones potentiellement humides dans la zone d'implantation potentielle

La ZIP comporte un cours d'eau temporaire, des fossés et un plan d'eau auxquels sont associés des zones humides. De plus, un petit secteur de mégapharbiaies est également humide.

3.1.4.5 Eaux souterraines

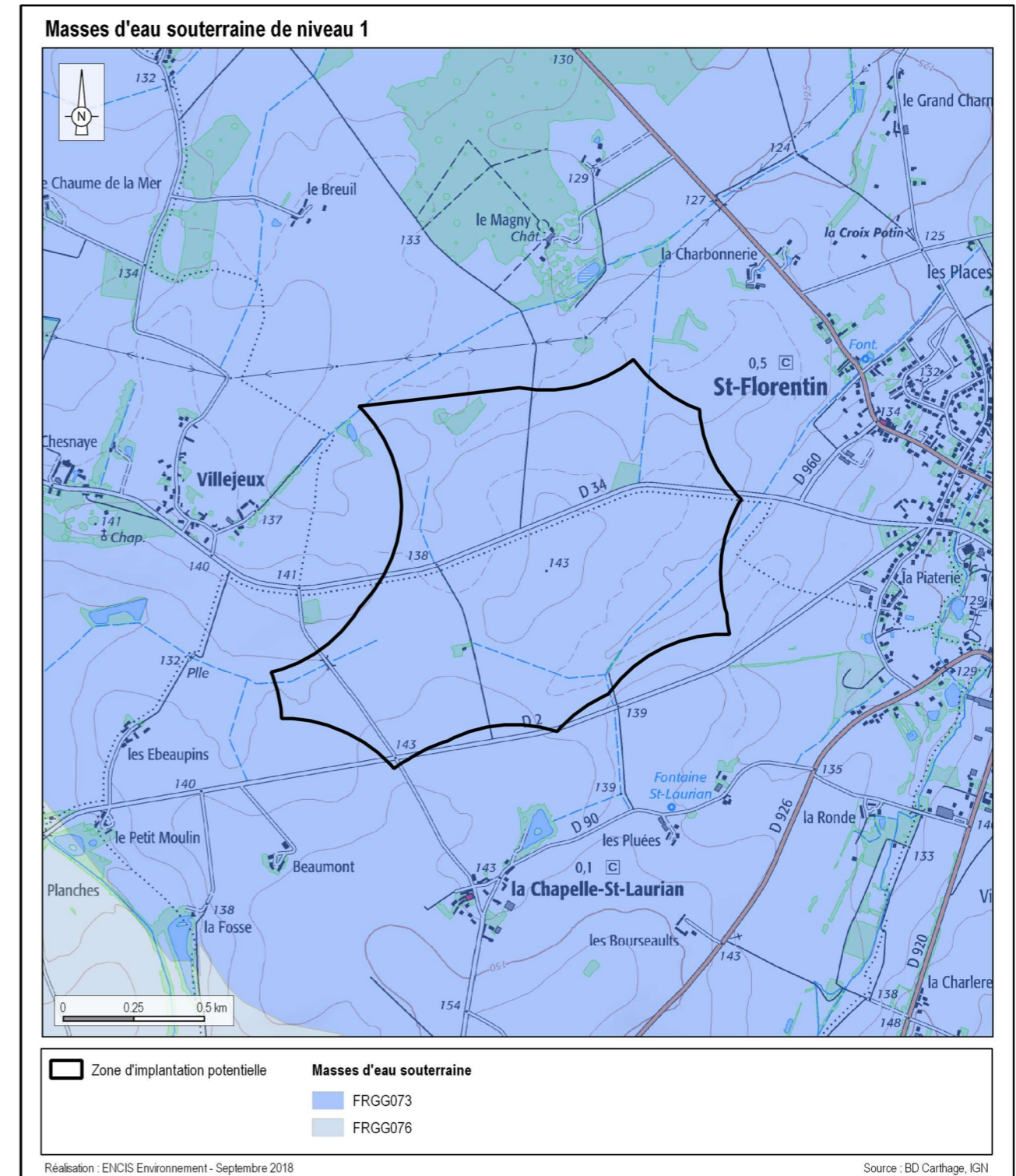
Nappes d'eau souterraines

Il convient de distinguer les nappes des formations sédimentaires des nappes contenues dans les roches dures du socle.

Les nappes sédimentaires sont contenues dans des roches poreuses (ex : les sables, différentes sortes de calcaire...) jadis déposées sous forme de sédiments meubles dans les mers ou de grands lacs, puis consolidés, et formant alors des aquifères libres ou captifs. Les infiltrations souterraines sont plus importantes lorsque le sous-sol est sédimentaire. Des nappes d'eau ou rivières souterraines sont susceptibles d'exister dans ce genre de sous-sol.

Les roches dures, non poreuses du socle, peuvent aussi contenir de l'eau, mais dans les fissures de la roche. Cependant, l'aire d'étude repose sur un domaine sédimentaire. Ainsi, aucune nappe de socle n'est susceptible d'être présente dans la ZIP.

Au droit de la zone d'implantation potentielle, plusieurs masses d'eau⁴ souterraine de type sédimentaire sont présentes ; une seule est dite de niveau 1, c'est-à-dire superficielle, il s'agit de la masse d'eau « Calcaires du Jurassique supérieur captifs » de code FRGG073 (carte suivante).



Carte 26 : Masse d'eau souterraines de la zone d'implantation potentielle (Source : SANDRE)

⁴ La Directive Cadre sur l'Eau (DCE-2000/60/CE) introduit la notion de « masses d'eaux souterraines » qu'elle définit comme « un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères » (article 5 et Annexe II).

Entités hydrogéologiques

La Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères (BDLisa) constitue le référentiel hydrogéologique à l'échelle du territoire national. Selon différents niveaux d'analyse (locale, régionale et nationale), elle fournit des informations sur le découpage des différentes masses d'eaux souterraines en entités hydrogéologiques et indiquent leurs caractéristiques (nature, état, milieu...).

A notre échelle d'analyse, il est plus pertinent d'étudier des entités au niveau 3, c'est-à-dire le niveau local. Ainsi, l'analyse des données de la BDLisa sous la zone d'implantation potentielle met en évidence la présence de douze à treize entités hydrogéologiques superposées. L'entité la plus intéressante dans un premier temps est l'unité de surface, cependant il en existe 2 différentes au niveau de la ZIP du projet du Jusselin.

Le tableau suivant détaille les caractéristiques des deux entités hydrogéologiques d'ordre 1.

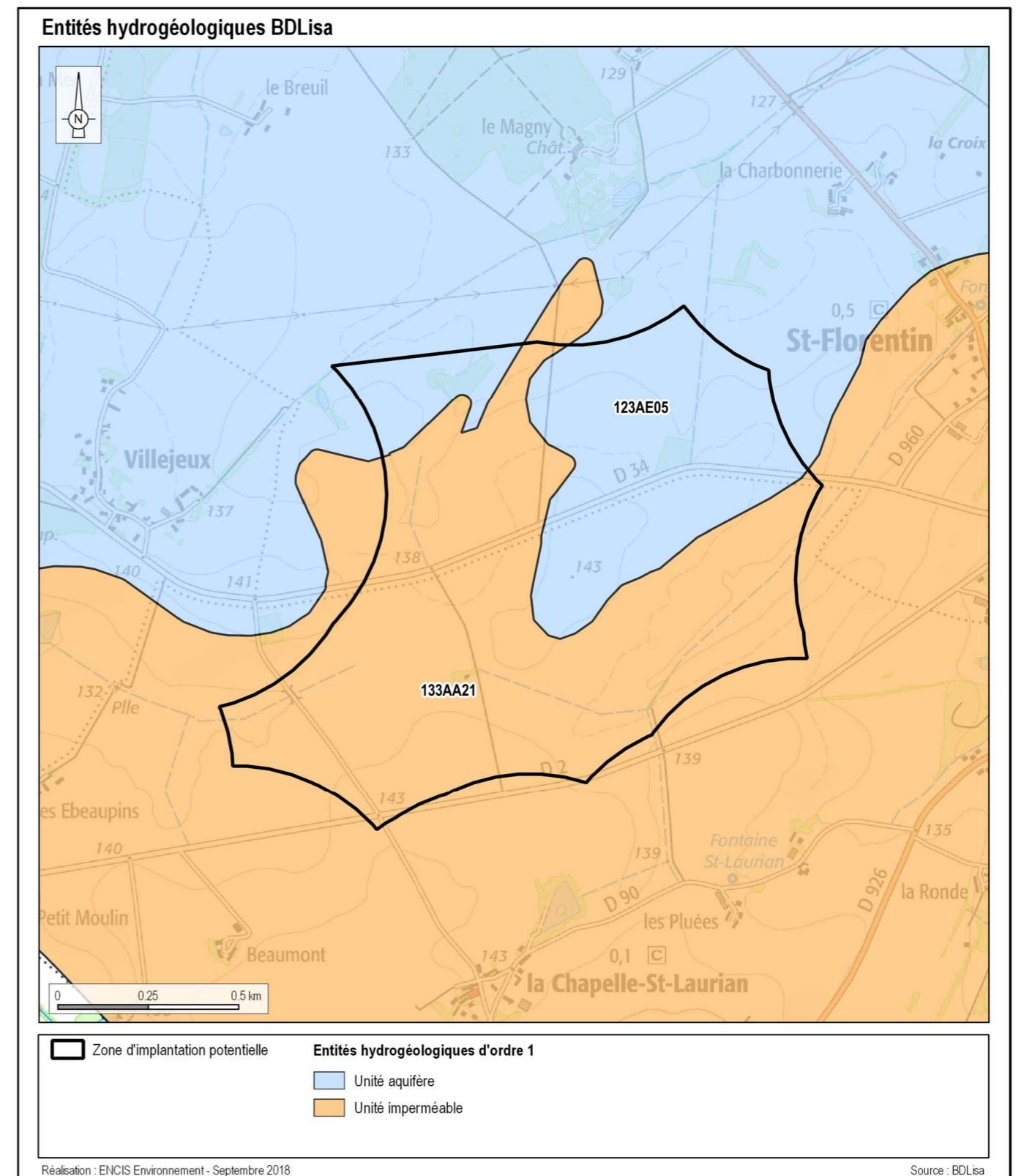
Code BDLISA	Entité hydrogéologique	Ordre	Thème	Milieu	Nature	Etat
123AE05	Sables et grès, sables et marnes glauconieux du Cénomanién inférieur à moyen, bassins du Cher, de l'Indre et de la Loire de l'Authion à la Maine	1	Sédimentaire	Milieu poreux	Unité aquifère	A parties libres et captives
135AA21	Marnes et calcaires du Kimméridgien du sud de la région Centre	1	Sédimentaire	Milieu poreux	Unité imperméable	Sans objet

Tableau 14 : Caractéristiques des différentes entités hydrogéologiques (source : BD Lisa)

Ces données nous apprennent donc qu'au droit du projet, la surface de la zone d'implantation potentielle se situe sur des unités aquifères ou imperméables. Ces informations sont à mettre en relation avec les données géologiques : en effet le périmètre défini comme imperméable est localisé au niveau des marnes présentés en partie 3.1.2.2, l'autre partie (aquifère) correspond aux sables.

On peut ainsi dire qu'une partie de la ZIP (unité aquifère) bénéficie d'une plus forte vulnérabilité aux pollutions de surface, que les secteurs imperméables.

Notons toutefois que ces données ne renseignent pas sur la profondeur de ces couches.



Carte 27 : Entités hydrogéologiques superficielles (Source : BD Lisa)

Captages d'eau

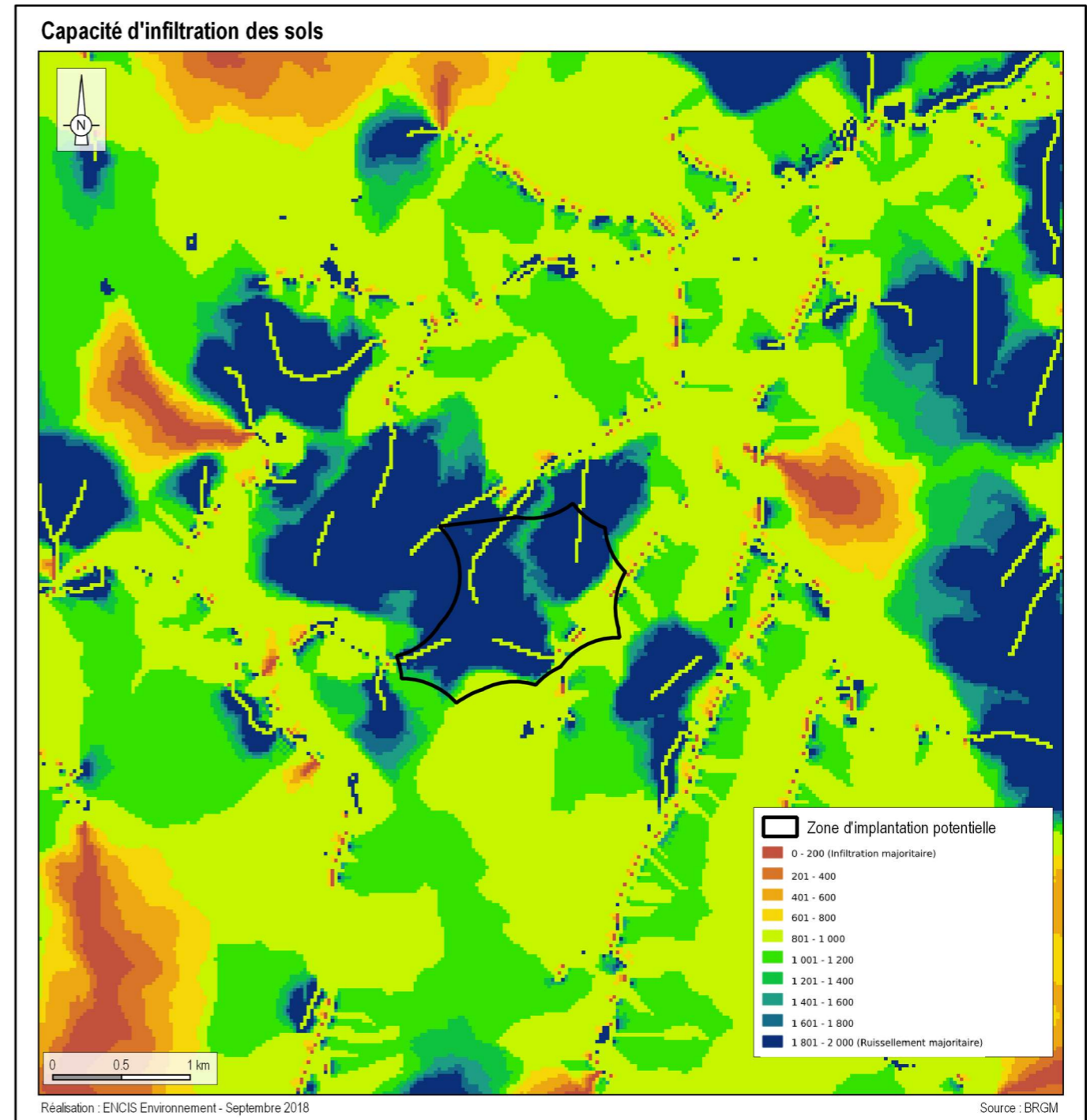
D'après la consultation (le 24/10/2018) du serveur en ligne de l'ARS Centre Val de Loire, aucun captage d'eau potable ni périmètre de protection associé ne se trouve directement dans la ZIP du projet, ni sur les communes de La Chapelle-Saint-Laurian ou Saint-Florentin.

3.1.4.6 Infiltration des eaux de surface

Le BRGM a développé l'Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR), qui qualifie l'aptitude des terrains à laisser infiltrer ou ruisseler les eaux de surface. Cet indice se fonde sur l'analyse du modèle numérique de terrain et des réseaux hydrographiques naturels, conditionnés par la géologie. Il permet d'avoir une première idée des risques d'infiltration de pollution accidentelle en phase travaux. Appliqué au site du Jusselin, l'IDPR met en évidence, comme le montre la carte suivante, une capacité des sols au ruissellement plutôt qu'à l'infiltration. En effet, sur l'ensemble de la ZIP, cet indice se situe entre 800 et 2000 (sur un maximum de 2000, hors fossés et cours d'eau recensés), correspondant aux caractéristiques « ruisselantes ».

L'étude des masses d'eau souterraines et des caractéristiques des entités hydrogéologiques nous apprend qu'il peut exister des aquifères au droit de la zone de projet. Il existe ainsi une certaine vulnérabilité des nappes d'eau aux pollutions de surfaces, bien que les sols aient un Indice de Développement et de Persistance des Réseaux plutôt propice au ruissellement.

Des mesures devront être prises en compte en phase travaux afin d'éviter tout rejet de polluant dans les sols et les milieux aquatiques. A ce stade de l'étude, il est fortement conseillé de réaliser une étude de vulnérabilité hydrogéologique.



Carte 28 : Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (Source : BRGM)

3.1.4.7 Gestion et qualité de l'eau

Fin 2000, l'Union européenne a adopté la directive cadre sur l'eau (DCE). Cette directive définit le bon état écologique comme l'objectif à atteindre pour toutes les eaux de surface : cours d'eau, plans d'eau, estuaires et eaux côtières. L'échéance à laquelle le bon état devra être atteint est fixée dans le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

Usages de l'eau

L'eau est nécessaire pour de nombreuses activités humaines, c'est pourquoi la préservation des ressources aquatiques est un enjeu d'intérêt général. Chacun de ces usages a ses propres contraintes en terme qualité et en quantité des eaux utilisées et rejetées. Certains usages peuvent également devenir source de pollution, il est donc nécessaire d'encadrer les activités pouvant l'impacter.

Parmi les principaux usages de l'eau peuvent être distingués :

Consommation et santé

Les eaux de consommation, également appelées eaux potables, permettent les usages domestiques de l'eau (consommation, cuisine, hygiène, arrosage...) et doivent respecter des critères très stricts portant sur la qualité microbiologique, la qualité chimique et la qualité physique et gustative. Ces eaux sont récupérées et traitées par des captages en eau potable. Autour de ces captages se trouvent des périmètres de protection à l'intérieur desquels toute activité pouvant altérer la qualité de l'eau est très contrôlée.

D'après la consultation sur serveur en ligne de l'ARS (le 24/10/2018) et comme déjà évoqué précédemment, aucun captage ne se trouve sur la zone d'implantation potentielle.

Loisirs

De nombreux loisirs liés à l'eau existent, que ce soit en zone côtière, sur des plans d'eau ou sur des cours d'eau. Parmi eux on retrouve les sports nautiques, la baignade, les promenades en bateau ou encore la pêche. Ces usages requièrent généralement un environnement aquatique de qualité.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur la zone d'implantation potentielle.

Agriculture

L'activité agricole nécessite d'importantes quantités d'eau pour l'élevage et l'irrigation des cultures. Elle représente aujourd'hui plus de 70 % de l'eau consommée en France. Des systèmes d'irrigation peuvent être mis en place, comme par exemple des canons et rampes d'irrigation. Ils sont alimentés par de l'eau collectée par les stations de pompage, à l'aide de tuyaux enterrés.

Au vu du contexte très agricole du site, il est très probable que des systèmes d'irrigations aériens (rampes, canons...) se trouvent sur la zone d'implantation potentielle en période de culture. Un cours d'eau temporaire utilisé pour l'irrigation sont présents.

Aquaculture et pêche

La production de ressources halieutiques pour l'alimentation provient de l'aquaculture et de la pêche. Les espèces aquatiques sont très sensibles à la qualité de l'eau dans laquelle elles évoluent. Les cultures marines, notamment, nécessitent une bonne qualité bactériologique et chimique pour que les espèces puissent se développer et être consommées. Par ailleurs, les piscicultures peuvent être sources de pollutions et doivent maîtriser leurs propres rejets en cas d'aquaculture intensive.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur la zone d'implantation potentielle.

Industrie et production d'énergie

De nombreuses usines sont implantées à proximité de l'eau pour une utilisation directe dans leurs procédés de fabrication, les commodités de rejets de sous-produits ou déchets générés par l'activité ou encore les commodités de transport des matières premières et produits finis.

Certains procédés de production d'énergie nécessitent de l'eau. Cela peut être pour une utilisation directe par les usines hydro électriques ou indirecte pour produire de la chaleur (géothermie, centrale thermique) ou pour refroidir les réacteurs nucléaires.

Si la qualité de l'eau utilisée pour ces activités n'est pas de grande importance, leur quantité doit être précisément régulée et les rejets sont strictement contrôlés afin de ne pas impacter sur la qualité des masses d'eau.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur la zone d'implantation potentielle.

Navigation

Le réseau fluvial peut être utilisé pour le transport de marchandises ou le tourisme.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur la zone d'implantation potentielle.

Autres usages

L'eau peut avoir également d'autres usages, culturels par exemples avec sa mise ne valeur par différents ouvrages architecturaux (fontaines, ponts, aqueducs...) ou la contre les incendies.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur la zone d'implantation potentielle.

Sur la zone d'implantation potentielle, l'usage de l'eau est exclusivement agricole avec la présence probable de canons, voire de rampes d'irrigation. La visite de terrain (novembre 2018) n'a pas permis de recenser de stations de pompage ou de réseau d'irrigation.

SDAGE

Le site à l'étude concerne le SDAGE du bassin Loire-Bretagne (cf. partie 8.2).

SAGE

La zone d'implantation potentielle est concernée par le SAGE Cher aval (cf. partie 8.3).

Contrat de milieux

La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par un contrat de milieu.

Qualité des masses d'eau superficielles et souterraines

La qualité des eaux de surface se mesure en fonction de l'état écologique, mais aussi de l'état chimique et de la présence de micropolluants.

Pour les eaux souterraines, leur qualité s'évalue en fonction de leur état quantitatif et de leur état chimique.

Etat des eaux superficielles

L'agence de l'eau Loire-Bretagne donne des indications sur la qualité des différentes masses d'eau du bassin (Cf. Carte 29). Les cours d'eau étudiés les plus proches de la zone d'implantation potentielle sont le ruisseau de Saint-Martin et le Pozon. Les données sur leur état écologique sont respectivement « moyen » pour le premier et « mauvais » pour le second. L'objectif d'atteindre un bon état est fixé pour 2027 pour ces deux cours d'eau.

Etat des eaux souterraines

Les données les plus récentes du bassin Loire-Bretagne concernant l'état des eaux souterraines se basent sur la version 2013 des masses d'eau souterraines de SANDRE (Cf. Carte 30). D'après cette base de données, l'aire d'étude est concernée par la masse d'eau souterraine FRGG122 « *Sables et grès libres du Cénomanién unité de la Loire* » qui présente un « bon » état.

Seule la masse d'eau souterraine bénéficie d'un bon état qualitatif, les masses d'eau superficielle n'ont pas un bon état. Les objectifs d'atteindre un bon état est pour 2027.

Zones sensibles et zones vulnérables

Le registre des zones sensibles concerne les zones réglementairement définies qui visent à protéger les eaux de surfaces et les eaux souterraines contre les pollutions liées à l'azote et au phosphore, ainsi que les pollutions microbiologiques. Elles sont au nombre de deux :

- les **zones sensibles** liées à la directive n°91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires qui concerne la collecte, le traitement et le rejet des eaux urbaines résiduaires ainsi que le traitement et le rejet des eaux usées provenant de certains secteurs industriels dont l'éolien ne fait pas partie ;
- les **zones vulnérables** liées à la Directive n°91/676/CEE du 12 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles.

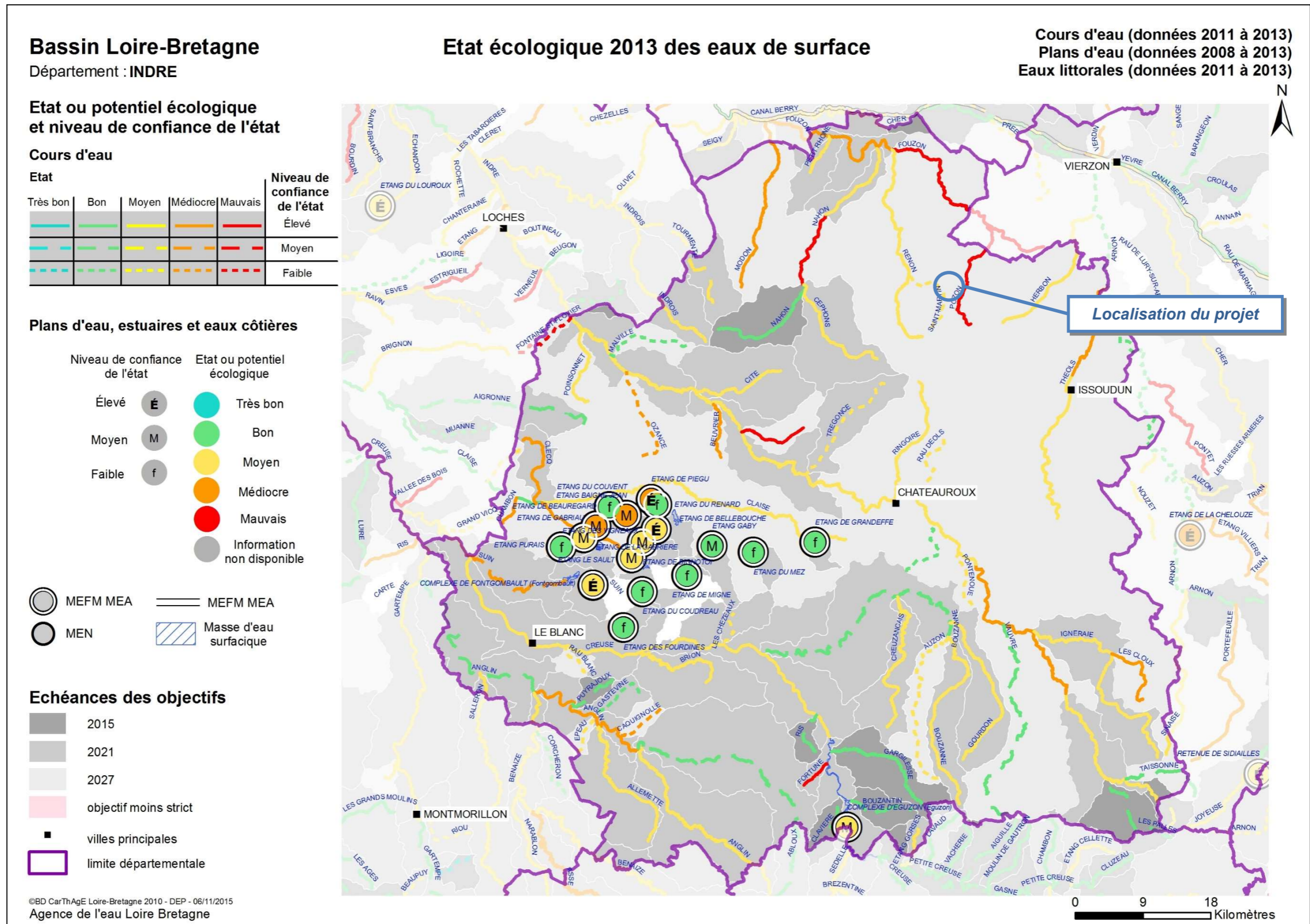
Zones sensibles

La zone d'implantation potentielle se trouve dans une zone sensible depuis la publication au journal officiel le 22/02/2006 de l'arrêté du 9 janvier 2006 portant révision des zones sensibles dans le bassin Loire-Bretagne. Il est précisé que les paramètres de pollution nécessitant un traitement plus poussé sont l'azote et le phosphore.

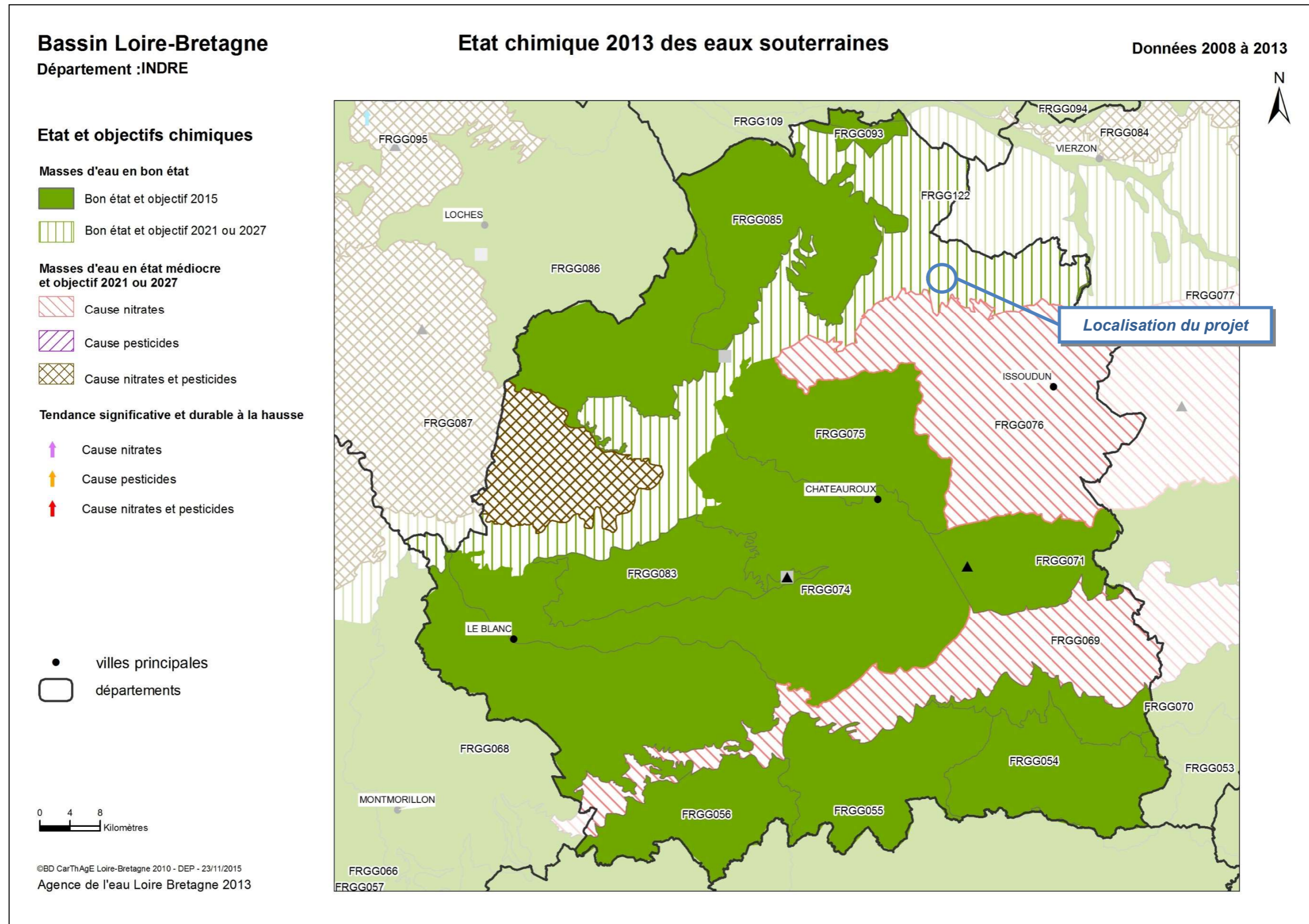
Zones vulnérables

La liste des zones vulnérables du bassin Loire-Bretagne a été mise à jour suite à l'avis favorable du comité de bassin et à la signature des arrêtés de désignation et délimitation de ces zones par le préfet coordonnateur de bassin le 13 mars 2015. La zone d'implantation potentielle du projet n'apparaît pas comme vulnérable aux pollutions par les nitrates d'origine agricole.

La zone d'implantation potentielle se trouve dans une zone sensible.



Carte 29 : Etat écologique 2013 des eaux de surface (Source : Agence de l'eau Loire Bretagne)



Carte 30 : Etat chimique 2013 des eaux souterraines (Source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

3.1.5 Risques naturels

3.1.5.1 Risques majeurs

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs de l'Indre (DDRM 36, de 2013), les communes d'accueil de la ZIP sont concernées par un seul risque considéré comme majeur par le DDRM : le risque sismique, de niveau 2 – faible.

Type de risques majeurs					
Commune	Inondation	Tempête	Mouvement de terrain	Séisme	Total
La Chapelle-Saint-Laurent	-	-	-	x	1
Saint-Florentin	-	-	-	x	1

Tableau 15 : Type de risque naturel par commune (Source : DDRM 36)

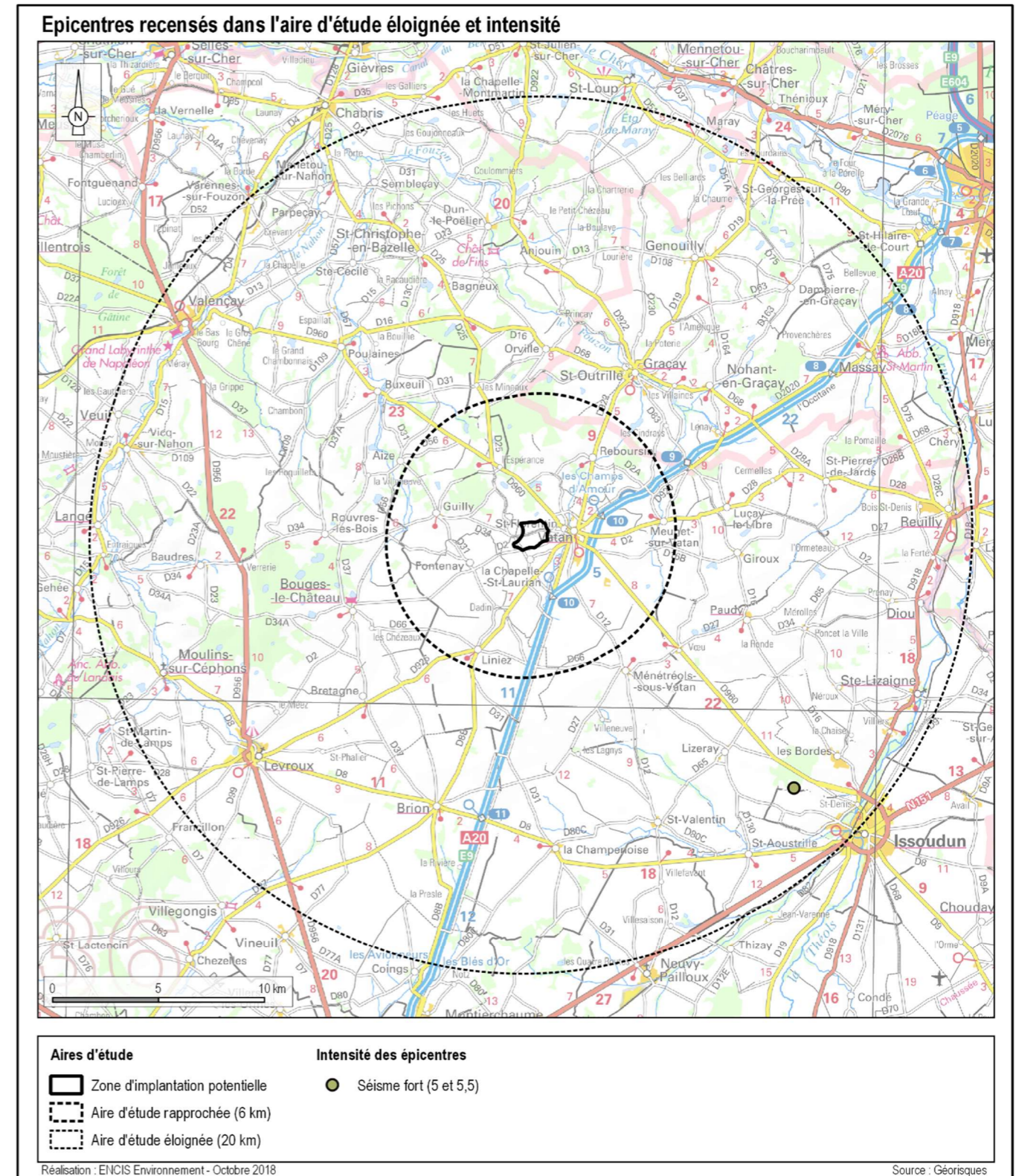
3.1.5.2 Aléa sismique

Le DDRM de l'Indre édité en septembre 2013 précise qu'une vingtaine de séismes de faible ampleur ont été recensés dans l'Indre par le BRGM depuis 1950. Cela confirme le fait que l'Indre n'est pas une région fortement sismique. La base de données en ligne de SisFrance référence 8 séismes dont l'épicentre se trouve dans l'Indre depuis 1950 et aucun d'entre eux n'a vu son intensité dépasser le seuil des 5 selon l'échelle de MSK qui comporte onze degrés. 5 est un indice qui relève d'une intensité moyenne, qui correspond à une secousse forte provoquant le réveil des dormeurs, des chutes d'objets et parfois de légères fissures dans les plâtres.

D'après la base de données Sis France, aucun séisme n'a été ressenti sur les communes de La Chapelle-Saint-Laurian et de Saint-Florentin.

La carte suivante localise les épicentres recensés au sein de l'aire d'étude éloignée du projet du Jusselin. Il n'en existe qu'un seul et se trouve à environ 16 km au sud-est du projet (au nord-ouest d'Issoudun). Son intensité était de 5.

Le site du projet est localisé en niveau de risque sismique faible. Aucun épicentre n'a été enregistré sur les communes d'accueil de la ZIP, le seul de l'aire d'étude éloignée se localise à plus de 16 km de la zone d'implantation potentielle.



Carte 31 : Epicentres les plus proches de la ZIP (source : BRGM)

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes⁵ :

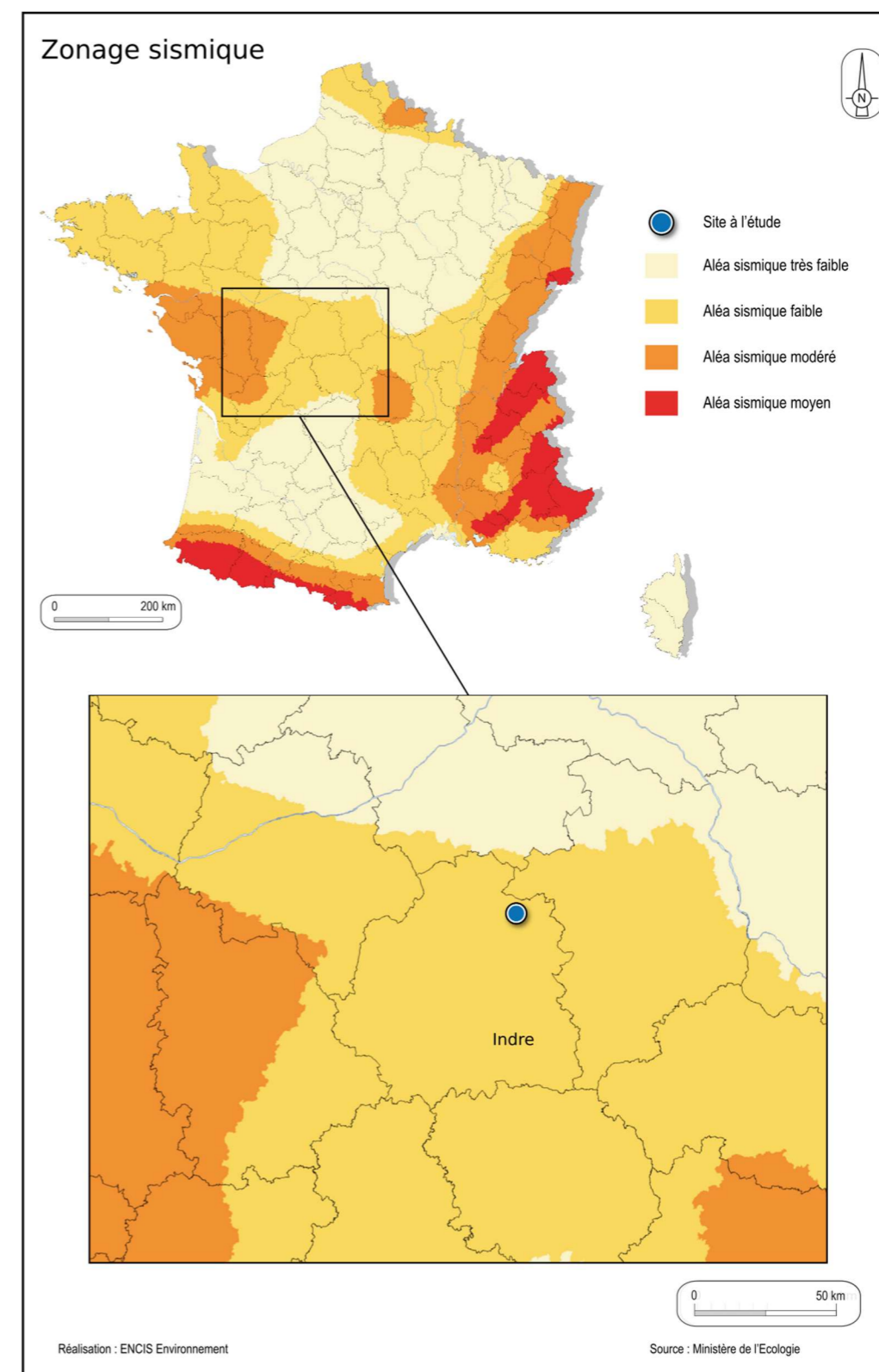
- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Les zones de sismicité 5 (aléa fort) se trouvent exclusivement sur des départements outre-mer.

De nouveaux textes réglementaires fixant les règles de construction parasismiques ont été publiés :

- l'arrêté du 22 octobre 2010 pour les bâtiments de la classe dite « à risque normal », applicable à partir du 1er mai 2011,
- l'arrêté du 24 janvier 2011 pour les installations classées dites Seveso, entrant en vigueur à partir du 1er janvier 2013.

Comme nous pouvons le voir sur la carte ci-contre, le site d'étude est dans la zone de sismicité 2, correspondant à un risque faible.



Carte 32 : Zone de sismicité en Indre

⁵ Articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 et n° 2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010

3.1.5.3 Aléa mouvement de terrain

En ce qui concerne les mouvements de terrain, les bases de données du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) ont été consultées. Le terme de mouvement de terrain regroupe les glissements, éboulements, coulées, effondrements de terrain et érosions de berges. Le département de l'Indre, avec moins de 10 mouvements de terrain recensés sur la base de données n'est pas un département à risque.

Aucun mouvement de terrain n'a été recensé dans l'aire d'étude immédiate du projet. De même, la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par des mouvements de terrain recensés dans les bases de données.

Le risque de mouvement de terrain existe dans l'Indre, notamment en raison de la présence de roches sédimentaires en surface, notamment d'argiles. Etant donné les caractéristiques calcaires du site du Jusselin, le risque d'un tel événement n'est pas à écarter. Des sondages géotechniques permettront, en amont de la construction, de préciser la nature du sol et du sous-sol.

3.1.5.4 Aléa effondrement de cavités souterraines

Le risque d'effondrement peut être lié à la présence de cavités souterraines. Les cavités sont souvent naturelles (ex : karst dans les substrats calcaires), mais peuvent également être d'origine anthropique (ex : anciennes mines ou carrières souterraines, champignonnières...). Les cavités naturelles sont mal connues. Des dommages importants peuvent être liés à l'effondrement de cavités souterraines. La base Géorisques mise en place par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et gérée par le BRGM permet le recueil, l'analyse et le porter à connaissance des informations relatives à la présence de cavités.

Aucune cavité souterraine naturelle n'est recensée sur les communes de La Chapelle-Saint-Laurent, ni de Saint-Florentin.

D'après la base de données du BRGM, le site à l'étude n'est pas directement concerné par une cavité à risque connue. Les études géotechniques préalables à la construction du projet devront permettre de statuer précisément sur ce risque et de dimensionner les fondations en fonction.

3.1.5.5 Aléa retrait-gonflement des argiles

Les sols argileux voient leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau. Ces modifications se traduisent par une variation de volume. En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation et donc de leur état de gonflement. En revanche, en période sèche, les mouvements de retrait peuvent être importants. Ce phénomène naturel résulte de plusieurs éléments :

- la nature du sol (sols riches en minéraux argileux « gonflants »),
- les variations climatiques (accentuées lors des sécheresses exceptionnelles),
- la végétation à proximité de la construction, des fondations pas assez profondes et/ou l'absence de structures adaptées lors de la construction...

A la demande du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, le BRGM a élaboré des cartes d'aléa retrait-gonflement d'argiles par département ou par commune⁶.

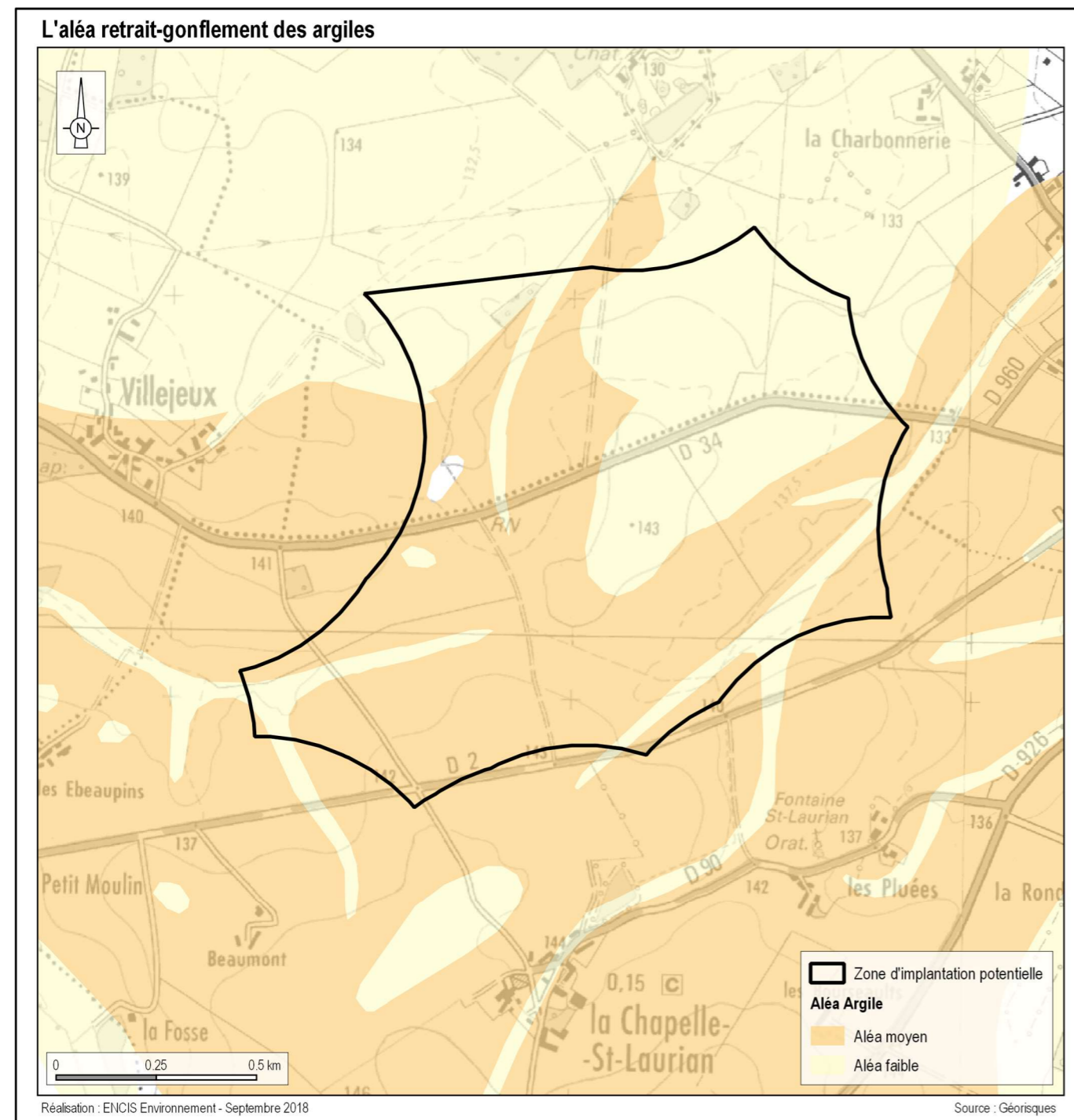
Ces cartes ont pour but de délimiter toutes les zones qui sont a priori sujettes au phénomène de retrait-gonflement d'argiles et de hiérarchiser ces zones selon un degré d'aléa croissant :

- aléa fort : correspond aux zones où la probabilité de l'aléa est la plus élevée et où l'intensité des phénomènes est la plus forte,
- aléa moyen : correspond aux zones intermédiaires de potentialité d'aléa,
- aléa faible : correspond aux zones où la probabilité de l'aléa est possible en cas de sécheresse importante mais une faible proportion des bâtiments seraient touchés,
- aléa nul : correspond aux zones où les données n'indiquent pas de présence d'argiles.

D'après les données Géorisques, de nombreuses formations argileuses ont été recensées sur le département de l'Indre. C'est notamment le cas de la zone d'implantation potentielle qui est concernée par un aléa retrait-gonflement d'argiles « faible » à « moyen » (cf. Carte 33). Un parallèle est à faire avec les données géologiques, puisque l'aléa moyen correspond aux couches géologiques marneuses détaillées dans la partie 3.1.2.2.

Le site d'implantation se trouve dans un secteur qualifié par un aléa faible à moyen. Des sondages géotechniques permettront, en amont de la construction, de préciser la nature argileuse des sols et le risque associé et devront être pris en compte pour le dimensionnement des fondations.

⁶ www.argiles.fr



Carte 33 : Les zones de retrait et gonflement des argiles proches du site d'étude

3.1.5.6 Aléa inondation

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque d'inondation est la conséquence de deux composantes : l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement et l'homme qui s'installe dans l'espace alluvial pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités.

La typologie consacrée différencie les inondations de plaine, les inondations par remontée de nappe, les crues des rivières torrentielles et des torrents, les crues rapides des bassins périurbains.

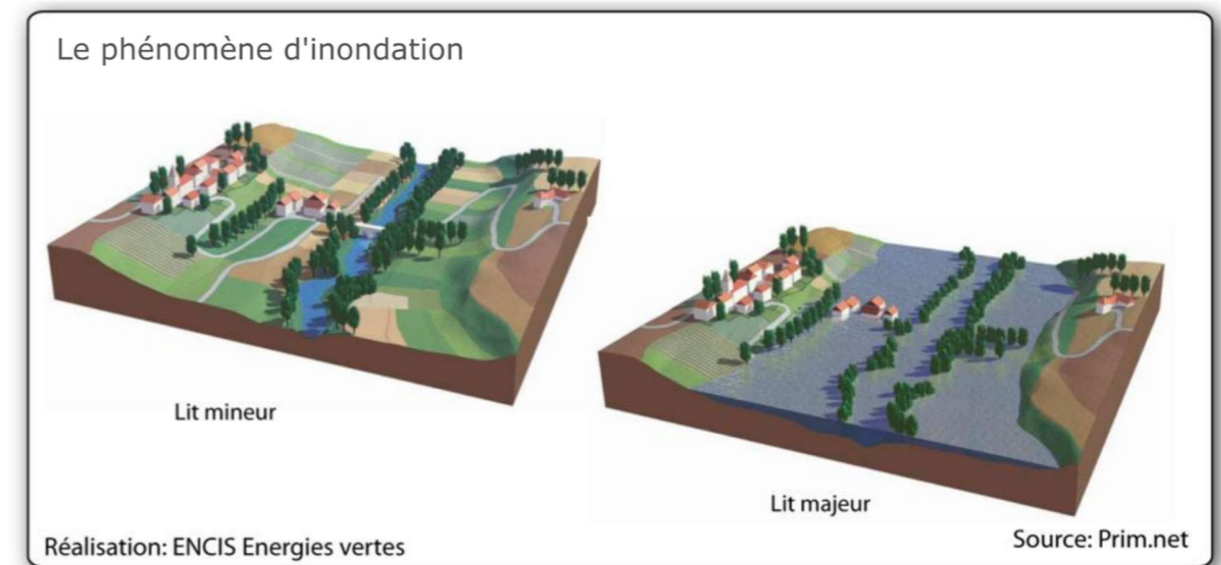


Figure 16 : Le phénomène d'inondation

Les risques d'inondation ont été recensés grâce à la base de données du portail de la prévention des risques majeurs, au Dossier Départemental des Risques Majeurs (2013) et aux Atlas des Zones Inondables de la région Centre - Val de Loire et du département de l'Indre.

Aucun Plan de Prévention du Risque Inondation ou Atlas des Zones Inondables ne concerne les communes de La Chapelle-Saint-Laurent, ni de Saint-Florentin, ni celles de l'aire d'étude rapprochée. Localisée en limite de bassins versants et en l'absence de cours d'eau permanent en son sein, la ZIP n'est pas concernée par l'aléa inondation.

La zone d'implantation potentielle n'est pas exposée au risque inondation liée aux crues des cours d'eau.

3.1.5.7 Aléa remontée de nappes

D'après le BRGM, il existe deux grands types de nappes selon la nature des roches qui les contiennent : Les nappes des formations sédimentaires et les nappes de socle. Dans certaines conditions, une élévation exceptionnelle du niveau de cette nappe entraîne un type particulier d'inondation : une inondation « par remontée de nappe ».

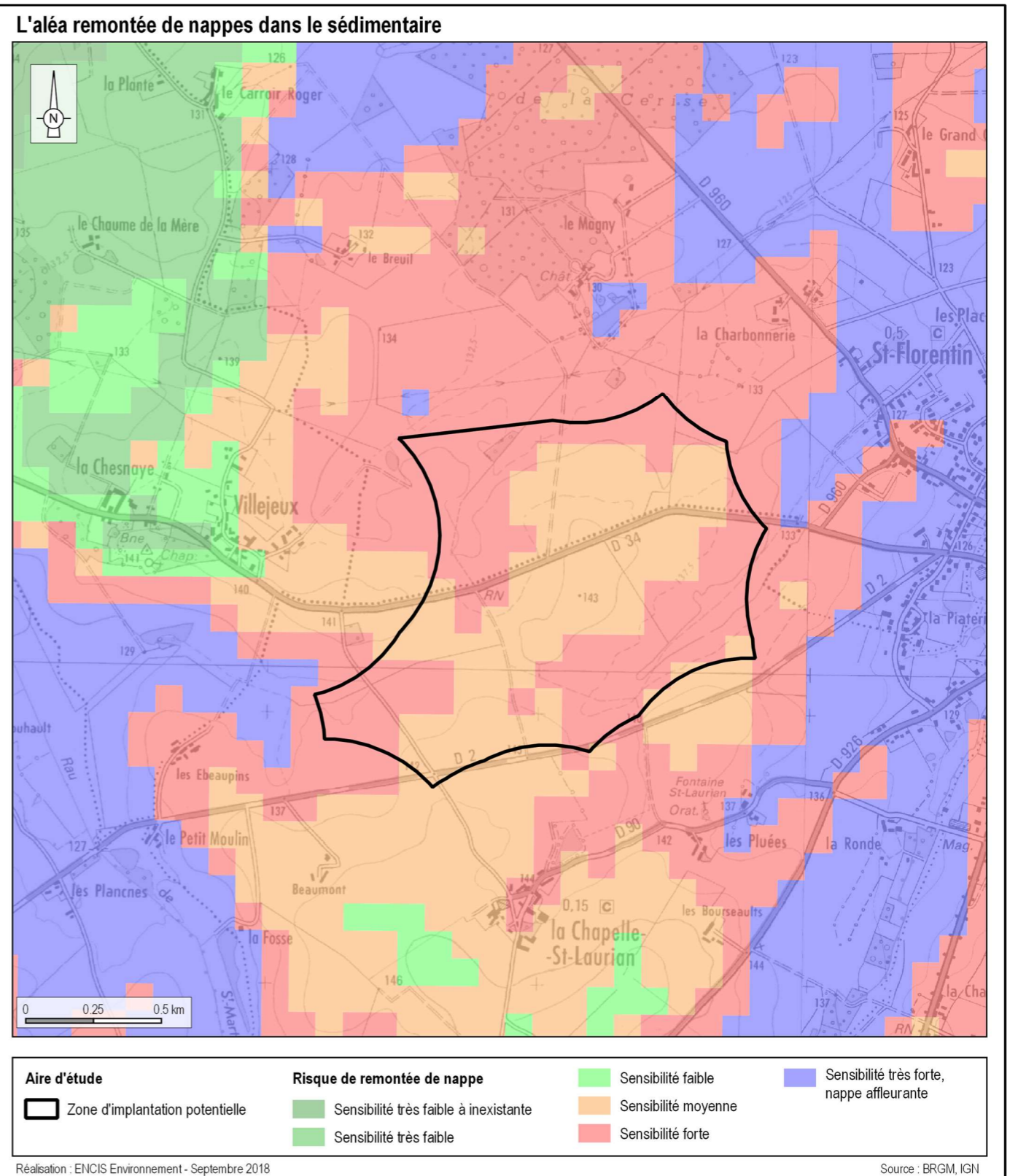


Figure 17 : Le phénomène d'inondation (Source : prim.net)

Le département de l'Indre et le site à l'étude reposent sur des formations sédimentaires. Les domaines de socle sont très rares et dispersés dans le département, aucun n'est présent sous la zone d'implantation potentielle.

Selon le BRGM, le risque de remontée de nappe dans le sédimentaire est de niveau « moyen » à « fort » (carte ci-contre).

La zone d'implantation potentielle est référencée comme ayant une sensibilité moyenne à forte aux remontées de nappes.



Carte 34 : Zones de sensibilité aux inondations par remontées de nappes

3.1.5.8 Aléas météorologiques

Les conditions climatiques extrêmes

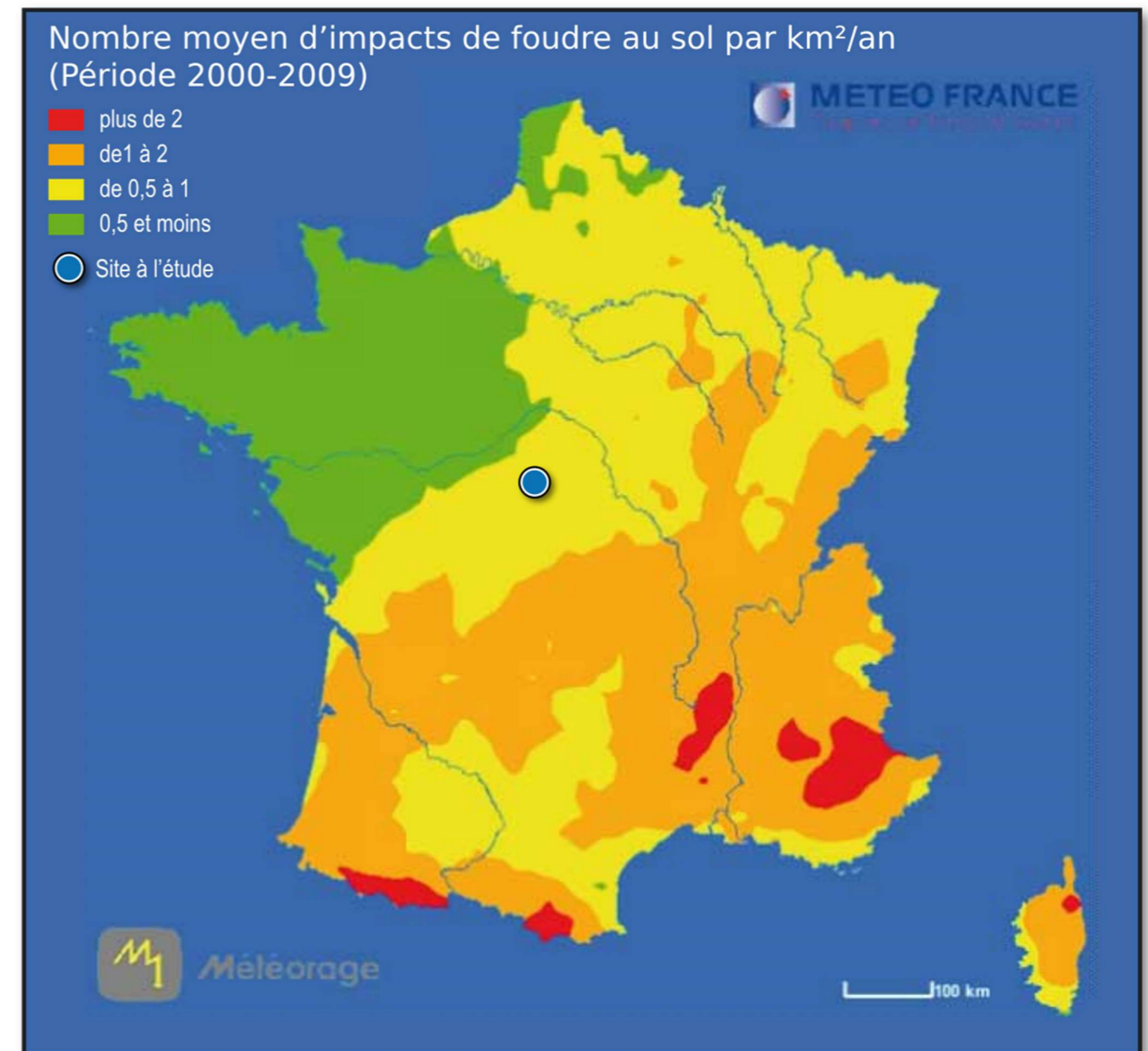
Les phénomènes météorologiques extrêmes qui pourraient être à même de nuire au bon fonctionnement d'un parc éolien et entraîner des aléas climatiques doivent également être étudiés.

Données météorologiques extrêmes (station Météo France de Châteauroux à 10 m)	
Température maximale (Châteauroux - 1993/2015)	40,5°C (le 2/08/1906)
Température minimale (Châteauroux - 1993/2015)	-22,8°C (les 16/01/1985 et 14/02/1929)
Pluviométrie journalière maximale (Châteauroux - 1993/2015)	67,6 mm (le 04/06/2002)
Nombre de jours de neige (Châteauroux - 1981/2010)	7 jours de janvier à Octobre, non disponible pour les mois de novembre et décembre.
Nombre de jours de gel (Châteauroux - 1981/2010)	50,8 jours par an
Nombre de jours de grêle (Châteauroux - 1981/2010)	1,4 jour par an
Nombre de jours d'orage (Châteauroux - 1981/2010)	17,6 jours par an
Vitesses de vents maximales (Châteauroux - 1981/2015)	36,7 m/s à 10 m (le 28/02/2010)

Tableau 16 : Données climatiques extrêmes à Châteauroux

La foudre

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an. La valeur moyenne de la densité d'arcs, en France, est de 1,54 arc/km²/an. En France, les impacts de foudre au sol sont plus fréquents dans le sud-est et dans la chaîne des Pyrénées (cf. carte suivante). D'après cette carte, le site d'étude présente un nombre faible à moyen d'impacts estimé par Météorage entre 0,5 et 1 impact par km² par an.



Carte 35 : Répartition des impacts de foudre sur le territoire français métropolitain

Les tempêtes

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, le long de laquelle s'affrontent deux masses d'eau aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau).

De cette confrontation naissent notamment des vents pouvant être très violents. On parle de tempête lorsque les vents dépassent 89 km/h. Elle peut être accompagnée d'orages donnant des éclairs et du tonnerre, ainsi que de la grêle et des tornades.

Le DDRM 36 indique que « le département de l'Indre a connu ces dernières années un certain nombre de forts coups de vent, voire de tempêtes qui ont causé des dégâts non négligeables. La position géographique de l'Indre sur la carte de France relativement éloignée de la côte atlantique est moins sujette à des tempêtes violentes ». Le DDRM 36 recense les dernières grosses tempêtes depuis 1982 :

Date	Lieu	Dégâts constatés
10 mars 1982	Département	Vent de 126 km/h – arbres abattus, toitures arrachées, lignes électriques et téléphoniques coupées
26 – 29 décembre 1999	Département	Vent de 126 km/h – arbres abattus, toitures arrachées, lignes électriques et téléphoniques coupées. 88 morts en France aucun dans l'Indre
15 août 2001	Le Poinçonnet, Buxeuil, Valençay, Parpeçay, Châteauroux, Déols, Aize, Anjouin, Villiers, Poulaines	Orage entraînant de fortes précipitations et tornade – dégâts matériels importants.
28 février 2010	Département	Vent de 132 km/h – arbres abattus, toitures arrachées, lignes électriques et téléphoniques coupées

Tableau 17 : Phénomènes tempétueux en Indre (Source : DDRM 36)

Les épisodes neigeux

Un épisode neigeux peut être qualifié d'exceptionnel pour une région donnée, lorsque la quantité ou la durée des précipitations est telle qu'elle provoque une accumulation non habituelle de neige au sol entraînant notamment des perturbations de la vie socio-économique.

L'Indre est essentiellement exposée au risque d'épisodes neigeux exceptionnels en raison des nombreuses précipitations hivernales qui la concernent (du fait de la proximité du littoral atlantique et de son relief exposé aux vents dominants d'Ouest) pouvant aisément devenir neigeuses à l'occasion d'une baisse des températures.

Le département de l'Indre est sujet aux phénomènes météorologiques extrêmes, prendre en compte dans le dimensionnement du projet.

3.1.5.9 Aléa feu de forêt

Le département de l'Indre n'est pas considéré comme un département situé dans une région particulièrement exposée aux risques d'incendie de forêts et la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par un Plan de Prévention des Incendies de Forêt.

Aucune commune du département n'est répertoriée à risque majeur feux de forêts. La zone d'implantation potentielle n'est, par conséquent, pas en risque feu de forêt.

3.1.6 Synthèse des enjeux physiques de la zone d'implantation potentielle

L'état initial du milieu physique a permis d'étudier les thématiques suivantes :

- le contexte climatique,
- la géologie et la pédologie,
- la géomorphologie et la topographie,
- les eaux superficielles et souterraines, les usages de l'eau,
- les risques naturels.

D'après l'analyse des enjeux et sensibilités principaux, il ressort de cette étude la présence :

- d'un sous-sol sédimentaire composé de formations calcaires et marno-calcaires laissant supposer la présence d'aquifères. Ces données seront à prendre en compte en amont du projet, notamment grâce à des études de sols. A ce stade de l'étude, il est fortement conseillé de réaliser une étude de vulnérabilité hydrogéologique afin de mieux délimiter les secteurs favorables à un projet éolien.

- de la présence d'un cours d'eau temporaire et de fossés utilisés pour l'irrigation qui traversent la ZIP et de fossés d'eaux pluviales le long de la RD2 et de la RD34,

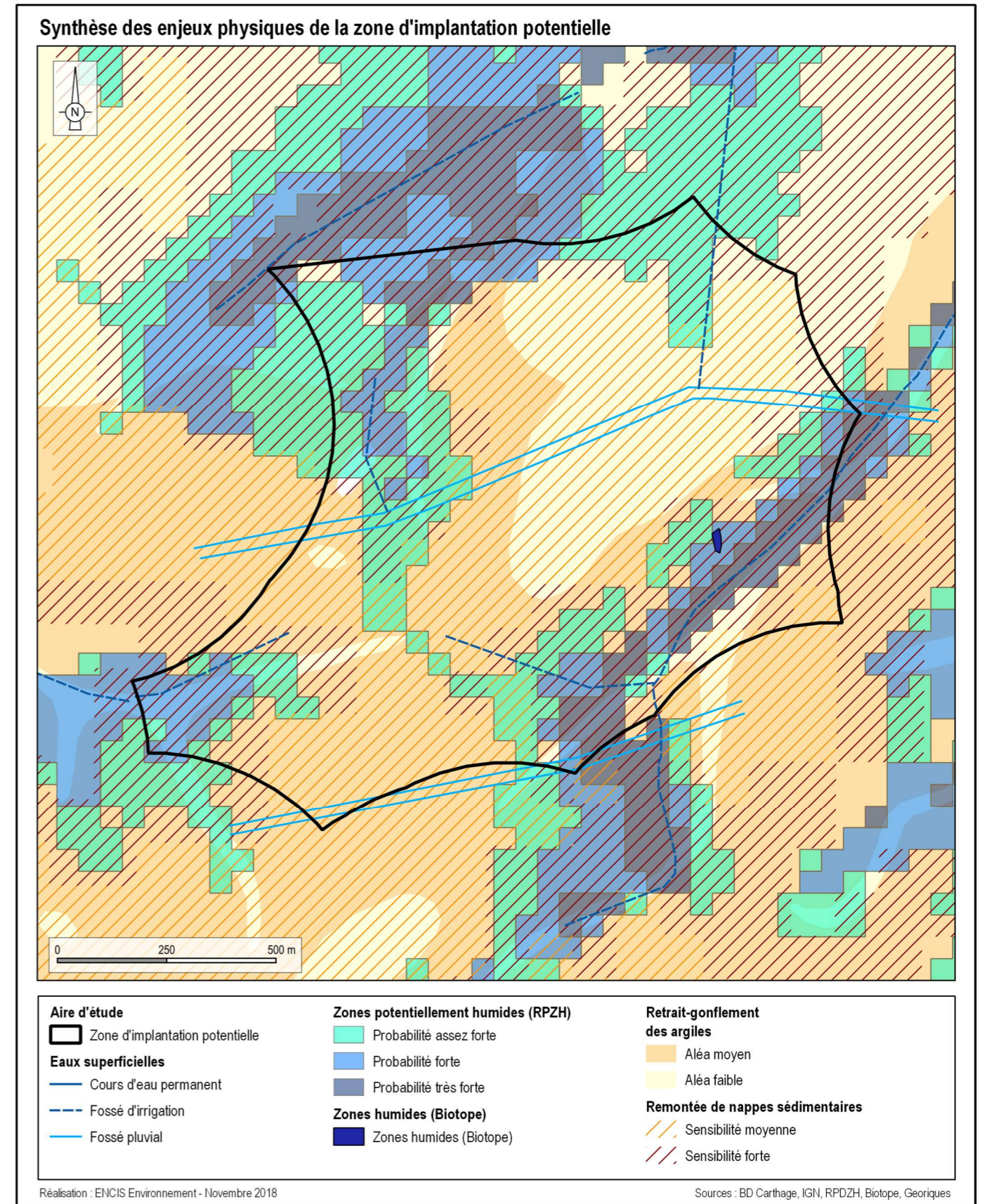
- de zones potentiellement humides (source : RPZH) et de zones définies comme humides par critère botanique (source : Biotope),

- de zones de risque de retrait-gonflement d'argiles de niveau faible à moyen,

- de zones présentant un risque de remontée de nappes dans le sédimentaire, de sensibilité moyenne à forte (cf. carte en partie 3.1.5.7),

- d'épisodes climatiques extrêmes évoluant avec le changement climatique (tempêtes, canicule, grand froid, etc.) à prendre en compte dans le dimensionnement du projet.

La cartographie suivante localise ces différents enjeux, cependant pour une bonne lisibilité, toutes les thématiques ne peuvent être représentées graphiquement.



Carte 36 : Synthèse des enjeux physiques de la zone d'implantation potentielle

3.2 Etat initial du milieu humain

3.2.1 Démographie et contexte socio-économique

3.2.1.1 Contexte administratif et socio-économique de la région

Le site du projet éolien du Jusselin se trouve au nord-est du département de l'Indre, en région Centre - Val de Loire. Une partie de l'aire d'étude éloignée concerne également les départements du Loir-et-Cher au nord, et celui du Cher à l'est.

La région Centre - Val de Loire

Le Centre - Val de Loire, d'une superficie de 39 151 km², accueille 2 563 586 habitants (INSEE, 2012). La densité de population y est donc d'environ 65,5 hab. /km², un taux bien inférieur à la moyenne nationale (France métropolitaine) qui dénombre 114 hab. /km². Entre 2007 et 2012, la population du Centre - Val de Loire a progressé de 0,3 % par an grâce à un solde naturel de 0,2 % et un solde migratoire de 0,1 %.

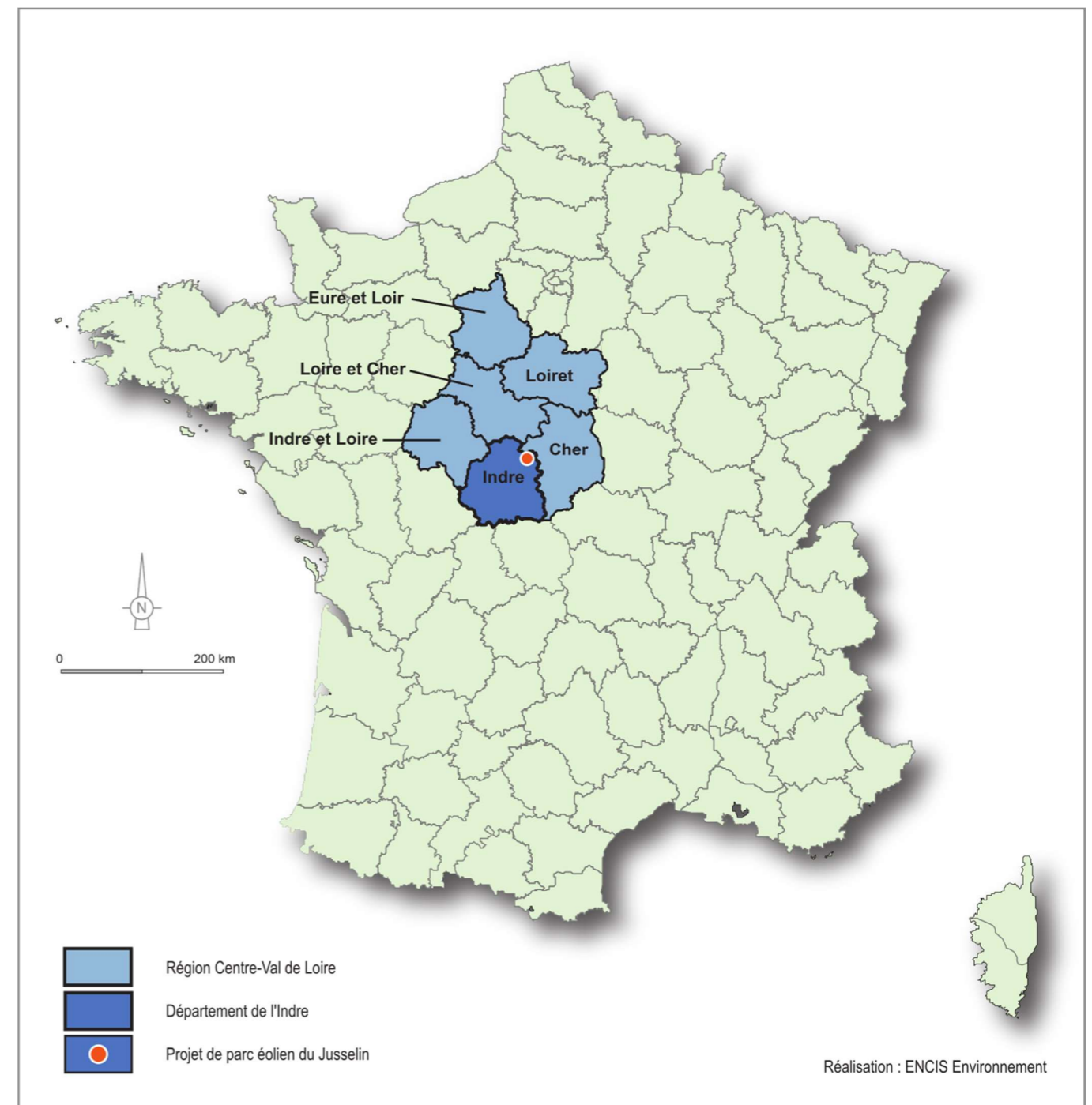
D'un point de vue économique, avec 1 179 261 actifs (INSEE 2012), le Centre - Val de Loire affiche un taux d'activité⁷ de 73,8 % réparti entre les quatre secteurs d'activité suivants : l'agriculture 3,7 %, l'industrie 16,3 %, la construction 7,4 % et le tertiaire 72,7 % qui tient une place prépondérante.

La région est composée de six départements, à savoir, l'Eure-et-Loir, le Loir-et-Cher, le Loiret, l'Indre-et-Loire, l'Indre et le Cher.

Le département de l'Indre

Le département de l'Indre s'étend sur 6 790 km². En 2012, la population y était de 228 692 habitants (INSEE, RGP 2012). La densité de population y est donc de 33,7 hab. /km². L'Indre connaît une tendance démographique négative avec une baisse de sa population de 0,4 % entre 2007 et 2012 due à un solde naturel et un solde migratoire négatifs (respectivement -0,3 % et -0,1 %).

D'un point de vue économique, avec 99 853 actifs (INSEE 2012), l'Indre affiche un taux d'activité de 72,9 % réparti entre les quatre secteurs d'activité suivants : l'agriculture 6 %, l'industrie 17 %, la construction 7,2 % et le tertiaire 69,8 % qui tient une place prépondérante. Le profil d'activité est assez similaire à ce qui est observé à l'échelle régionale.



Carte 37 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain

⁷ Rapport entre le nombre d'actifs (actifs occupés et chômeurs) et l'ensemble de la population correspondante

Le département du Cher

Le département du Cher s'étend sur 7 235 km². En 2013, la population y était de 311 650 habitants (INSEE, RGP 2013). La densité de population y est donc de 43,1 hab. /km². Le Cher connaît une tendance démographique négative avec une baisse de sa population de 0,1 % / an entre 2008 et 2013.

D'un point de vue économique, avec 189 643 actifs (INSEE 2013), le Cher affiche un taux d'activité de 72,7 % réparti entre les quatre secteurs d'activité suivants : l'agriculture 5,7 %, l'industrie 16 %, la construction 6,7 % et le tertiaire 71,7 % qui tient également une place prépondérante.

La Communauté de Communes

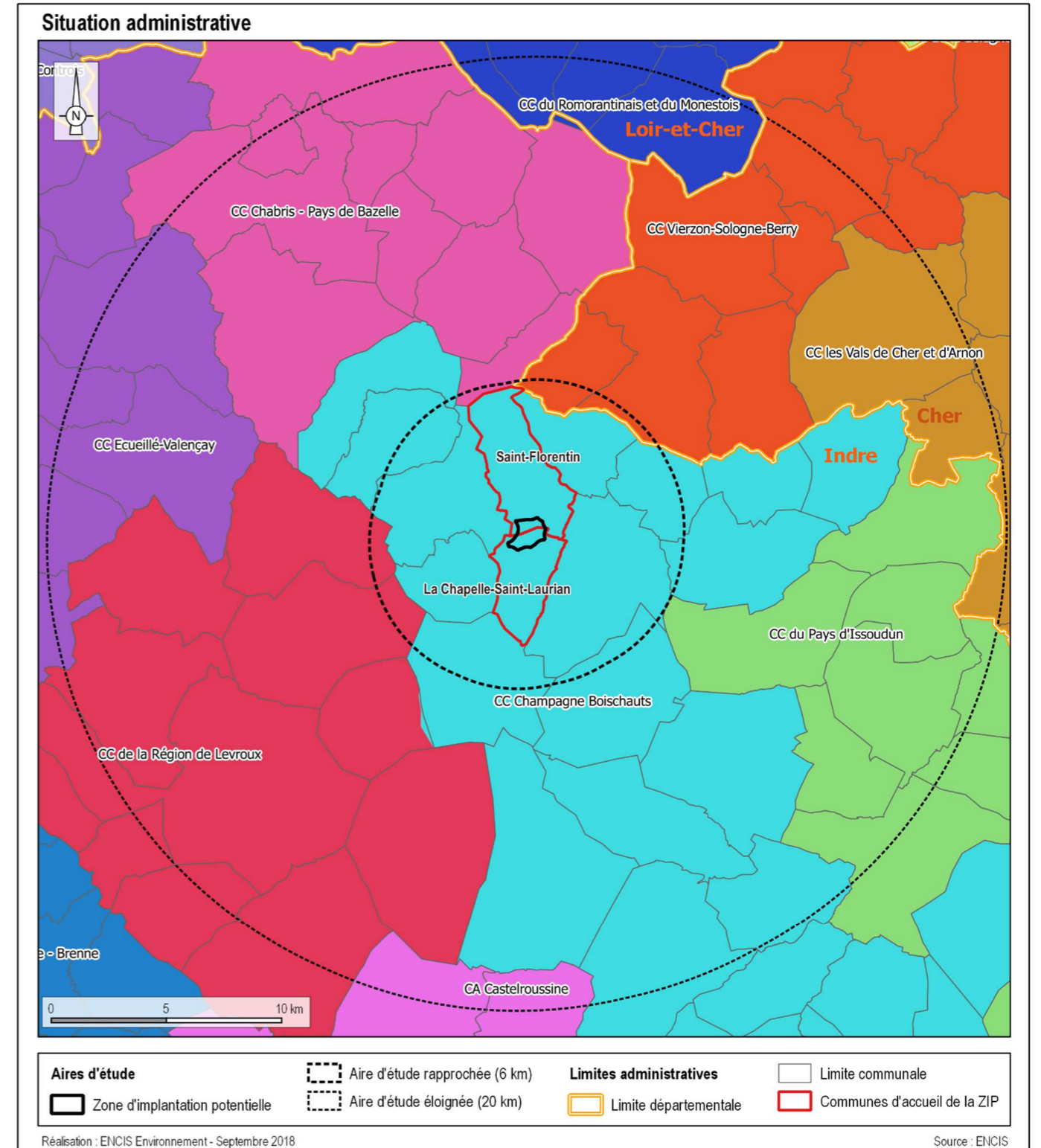
La ZIP concerne la Communauté de Communes Champagne Boischauts. Cette intercommunalité a été créée le 1^{er} janvier 2017, elle est issue de la fusion de deux anciennes Communautés de Communes : celle du canton de Vatan et celle de la Champagne berrichonne. Elle regroupe désormais 30 communes et compte 10 111 habitants (INSEE, RGP 2015).

Les données socio-démographiques de cette nouvelle Communauté de Communes n'étant pas encore disponibles, nous détaillerons ici les données de l'ancienne Communauté de Communes dont faisait partie La Chapelle-Saint-Laurian et Saint-Florentin jusqu'au 1^{er} janvier 2017, la Communauté de Communes du Canton de Vatan.

La répartition des actifs par catégories socioprofessionnelles (RPG 2014) est dominée par le secteur tertiaire (58,2 %), vient ensuite l'industrie (11,1 %), puis l'agriculture (16,6 %) et enfin la construction (14,2 %).

Emplois des habitants par secteur d'activité (INSEE, 2014)					
	Agriculture	Industrie	Construction	Commerce, transport, services	Administration, enseignement, santé, social
CC Canton de Vatan	16,6 %	11,1 %	14,2 %	26,0 %	32,2 %

Tableau 18 : Emplois de la Communauté de Communes



Carte 38 : Les entités administratives

3.2.1.2 Situation géographique de l'aire éloignée

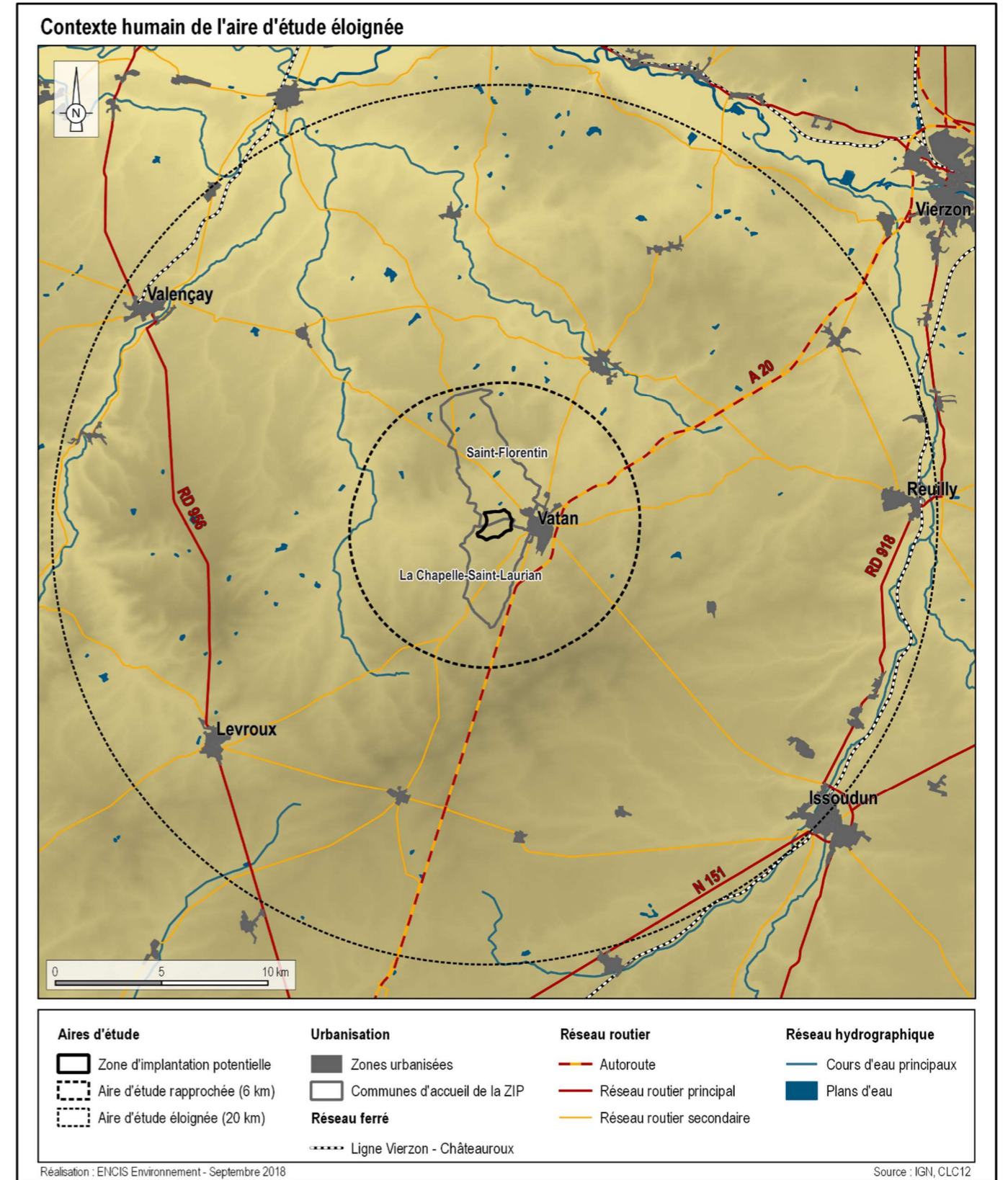
Le pôle économique et administratif majeur de l'aire éloignée est la ville d'Issoudun (12 270 habitants), à environ 20 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle. Bien que hors de l'AEE, notons également la présence de la ville de Vierzon qui compte 26 919 habitants. Cette ville, sous-préfecture du Cher, constitue un bassin économique de taille.

Les grands axes de circulation routière au sein de l'AEE sont particulièrement rectilignes. L'infrastructure la plus importante est l'autoroute A20 qui traverse l'aire éloignée du sud au nord-est, via Vatan à quelques kilomètres de la ZIP. Le territoire est sillonné par de multiples routes, nationales ou départementales, qui relient les villes et villages entre eux.

Également, notons la présence de la route nationale N 151 reliant Châteauroux et Bourges qui passe au sud-est de l'AEE.

Le territoire bénéficie également d'une voie ferrée qui passe elle aussi en limite sud-est de l'AEE, elle relie Vierzon à Châteauroux, via Issoudun.

Le site du Jusselin bénéficie d'une bonne desserte sur son territoire. De nombreuses infrastructures (routes départementales, autoroute A20...) permettent de connecter la ville de Vatan à des villes comme Issoudun, Vierzon ou Châteauroux.



Carte 39 : situation géographique de l'AEE

3.2.1.3 Contexte socio-économique des communes de la ZIP

Le site d'implantation potentielle du parc éolien se trouve sur les communes de La Chapelle-Saint-Laurian et de Saint-Florentin. Les principaux indicateurs socio-économiques relatifs à ces communes sont présentés dans ce chapitre (source : INSEE, RGP 1999 et 2009).

La commune de La Chapelle-Saint-Laurian compte une population de 142 habitants (INSEE 2014) pour une densité d'habitants faible, de 14 hab./km². La commune de Saint-Florentin, plus peuplée avec 550 habitants, présente un taux de densité de population de 34 hab./km².

Démographie (INSEE, 2014)					
	Population	Densité	Evolution démographique (taux annuel moyen 2009-2014)	Résidences principales	Résidences secondaires
La Chapelle-Saint-Laurian	142	14 hab./km ²	+ 0,72 %	60	09
Saint-Florentin	550	34 hab./km ²	+ 2,21 %	240	16

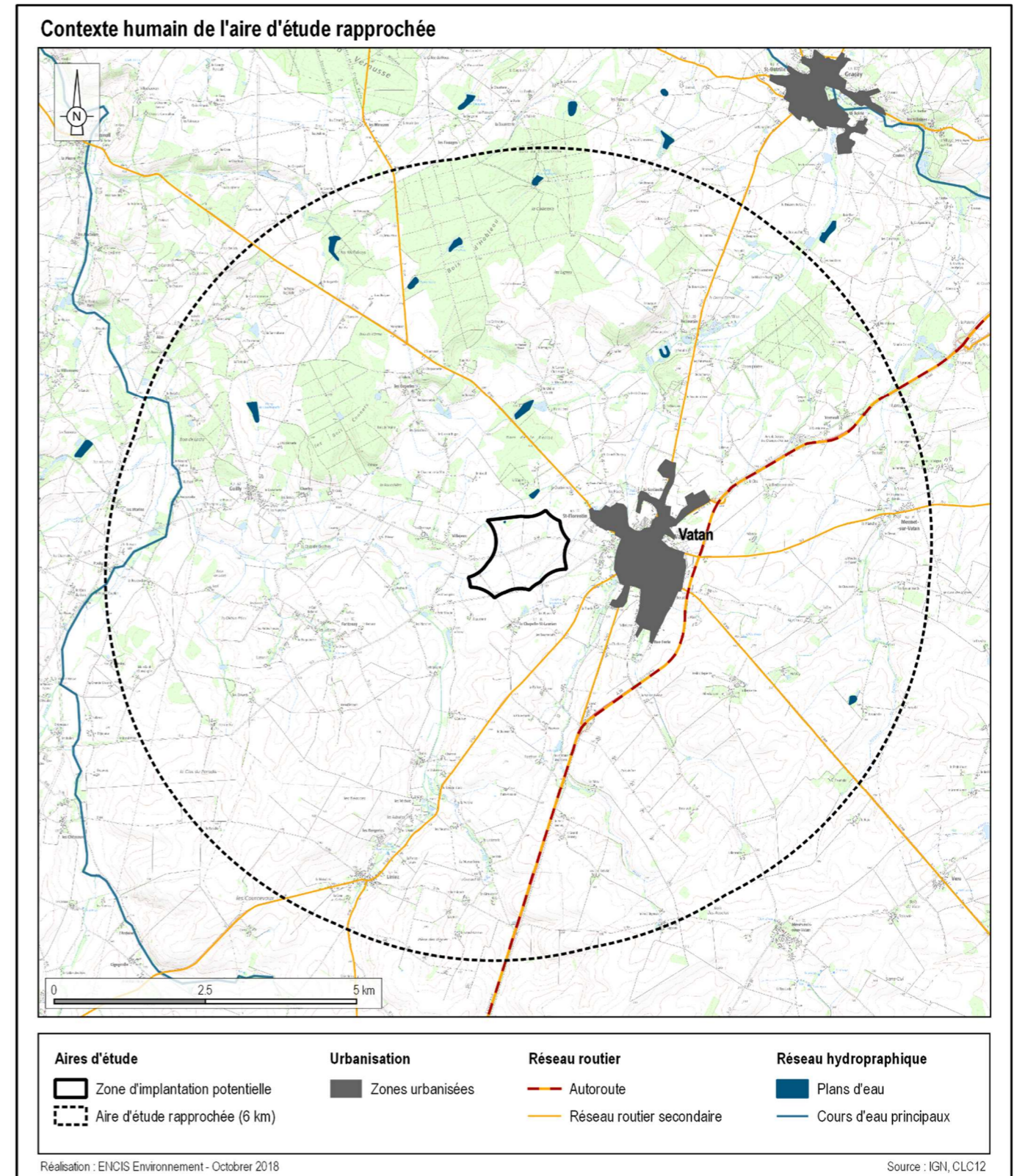
Tableau 19 : Démographie par commune

Les communes étudiées sont des communes rurales. Cela se traduit par un profil d'activité économique et d'emploi avec une présence relative du secteur agricole (La Chapelle-Saint-Laurian) et de la construction (St-Florentin). Le tertiaire restant cependant le premier secteur d'activité en termes d'établissements recensés, notamment à Saint-Florentin, commune plus peuplée des deux, où les services sont plus représentés.

Etablissements actifs par secteur d'activité (INSEE, 2014)					
	Agriculture, sylviculture	Industrie	Construction	Commerce, transport, services	Administration, enseignement, santé, social
La Chapelle-Saint-Laurian	3	0	0	5	0
Saint-Florentin	8	5	42	8	13

Tableau 20 : Activité par commune

Le site du projet se trouve sur deux communes d'implantation qui ont un profil socio-économique plutôt typique d'un environnement rural. Vatan, à proximité du site, concentre les activités et les services.



Carte 40 : Contexte humain de l'aire d'étude rapprochée