

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

Demande d'autorisation environnementale

Parc éolien de Lion-en-Beauce

Département : Loiret

Commune : Lion-en-Beauce

*Dossier déposé
en janvier 2018
Version consolidée
en janvier 2019*

Maître d'ouvrage

ABO
WIND

Réalisation et assemblage de l'étude

ENCIS Environnement



Expertises spécifiques

Etude des milieux naturels : Institut d'Ecologie Appliquée (IEA)

Etude acoustique : Gantha

Etude paysagère et patrimoniale : ENCIS Environnement

 **encis**
environnement
Bureau d'études en environnement
énergies renouvelables et aménagement durable

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

encis environnement
SIRET: 539 971 838 00013 - Code APE: 7112 B
Siège: Ester Technopole, 1 avenue d'Ester - 87 069 LIMOGES - FRANCE
Tél: +33 (0)5 55 36 28 39 - E-mail : contact@encis-ev.com
www.encis-environnement.fr

Préambule

ABO WIND, développeur/opérateur de parcs éoliens, a initié un projet éolien sur la commune de Lion-en-Beauce, dans le département du Loiret (45).

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	37
1.1 Présentation du porteur de projet	11	2.4.1 Aires d'études pour le milieu humain.....	37
1.2 Présentation des acteurs locaux.....	12	2.4.2 Méthodologie employée pour l'étude de l'état initial du milieu humain.....	37
1.3 Localisation et présentation du site.....	13	2.4.3 Méthodologie employée pour l'analyse des impacts du milieu humain.....	39
1.4 Cadre politique et réglementaire	15	2.4.4 Calcul des ombres portées	39
1.4.1 Engagements européens et nationaux.....	15	2.5 Méthodologie utilisée pour l'étude acoustique.....	41
1.4.2 Contexte réglementaire de l'étude d'impact	16	2.5.1 Environnement réglementaire	41
1.5 Les plans et programmes locaux de référence	20	2.5.2 Méthodologie de caractérisation de l'état sonore initial	41
1.5.1 Schéma Régional Climat Air Energie.....	21	2.5.3 Mesures sonores du site.....	44
1.5.2 Schéma Régional Eolien.....	21	2.5.4 Modélisation de l'impact sonore du projet	45
1.5.3 Schéma régional de raccordement au réseau d'énergies renouvelables	21	2.5.5 Méthodologie de prise en compte des impacts cumulés	49
1.5.4 Schéma de développement éolien territorial et dossier de Zone de Développement Eolien	21	2.6 Méthodologie utilisée pour analyser les aspects paysagers.....	51
1.5.5 Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires ..	21	2.6.1 Choix des aires d'étude.....	51
Partie 2 : Analyse des méthodes utilisées.....	23	2.6.2 Analyse de l'état initial du paysage	52
2.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude	25	2.6.3 Evaluation des impacts du projet sur le paysage et le patrimoine	55
2.1.1 Rédaction et coordination de l'étude d'impact	25	2.7 Méthodologie employée pour l'étude du milieu naturel.....	57
2.1.2 Rédaction du volet milieux naturels	25	2.7.1 Définition des aires d'étude	57
2.1.3 Rédaction du volet paysager	26	2.7.2 Référentiels.....	57
2.1.4 Rédaction du volet acoustique.....	26	2.7.3 Méthode d'étude de la flore et végétation.....	58
2.2 Méthodologie et démarche générale.....	27	2.7.4 Méthode d'étude des zones humides.....	58
2.2.1 Démarche générale	27	2.7.5 Méthode d'étude de l'avifaune	59
2.2.2 Aires d'études.....	28	2.7.6 Méthode d'étude des chiroptères	62
2.2.3 Méthode d'analyse de l'état initial	30	2.7.7 Méthode d'étude des autres groupes de faune	66
2.2.4 Méthode du choix de la variante d'implantation.....	31	2.8 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées.....	67
2.2.5 Méthodes d'évaluation des impacts sur l'environnement.....	32	2.8.1 Milieu physique	67
2.2.6 Evaluation des effets cumulés	32	2.8.2 Milieu humain.....	67
2.2.7 Méthode de définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation	33	2.8.3 Environnement acoustique.....	67
2.3 Méthodologie utilisée pour l'étude du milieu physique	35	2.8.4 Paysage.....	67
2.3.1 Aires d'étude pour le milieu physique.....	35	2.8.5 Milieu naturel	67
2.3.2 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial du milieu physique.....	36	2.8.6 Analyse des impacts	68
2.3.3 Méthodologie employée pour l'analyse des impacts du milieu physique	36	Partie 3 : Analyse de l'état initial (scenario de référence).....	71
		3.1 Etat initial du milieu physique.....	73
		3.1.1 Contexte climatique	73
		3.1.2 Sous-sols et sols.....	76
		3.1.3 Morphologie et relief	80

3.1.4	Eaux superficielles et souterraines	83
3.1.5	Risques naturels.....	93
3.1.6	Synthèse des enjeux physiques de la zone d'implantation potentielle	101
3.2	Etat initial du milieu humain	102
3.2.1	Démographie et contexte socio-économique	102
3.2.2	Activités touristiques.....	106
3.2.3	Plans et programmes.....	110
3.2.4	Occupation des sols	112
3.2.5	Habitat et évolution de l'urbanisation	115
3.2.6	Réseaux et équipements	117
3.2.7	Servitudes, règles et contraintes.....	119
3.2.8	Vestiges archéologiques.....	130
3.2.9	Risques technologiques.....	131
3.2.10	Consommations et sources d'énergie actuelles	133
3.2.11	Environnement atmosphérique	134
3.2.12	Synthèse des enjeux humains de l'aire d'étude immédiate	137
3.3	Environnement acoustique.....	139
3.3.1	Récapitulatif des résultats.....	139
3.3.2	Classement acoustique des points de voisinage.....	141
3.3.3	Synthèse de l'état sonore initial	141
3.4	Analyse de l'état initial du paysage.....	142
3.4.1	Unités et structures paysagères.....	142
3.4.2	Occupation humaine et cadre de vie.....	142
3.4.3	Les éléments patrimoniaux et touristiques	142
3.4.4	Les effets cumulés potentiels.....	143
3.4.5	Lignes de force et capacité d'accueil du territoire	143
3.5	Analyse de l'état initial du milieu naturel.....	144
3.5.1	Les zonages réglementaires.....	144
3.5.2	Flore et végétation	147
3.5.3	Avifaune	150
3.5.4	Chiroptères	153
3.5.5	Autres groupes de faune.....	158
3.5.6	Corridors écologiques.....	159
3.5.7	Conclusion générale et enjeux localisés	159
3.6	Synthèse de l'état initial.....	162

Partie 4 :	Raisons du choix du projet	167
4.1	Une politique nationale en faveur du développement éolien.....	170
4.2	La prise en compte du Schéma Régional Eolien	170
4.3	Historique et raisons du choix du site	171
4.3.1	Historique du projet.....	171
4.3.2	Raisons du choix du site	171
4.4	Raisons du choix du projet	172
4.4.1	Présentation des variantes.....	172
4.4.2	Evaluation des variantes envisagées	174
4.5	Concertation et information autour du projet	178
4.5.1	Concertation publique	178
4.5.2	Concertation des experts	184
Partie 5 :	Description du projet retenu	185
5.1	Description des éléments du projet.....	187
5.1.1	Caractéristiques des éoliennes	188
5.1.2	Caractéristiques des fondations	190
5.1.3	Connexion au réseau électrique.....	190
5.1.4	Réseaux de communication	193
5.1.5	Caractéristiques des pistes d'accès aux éoliennes.....	193
5.1.6	Caractéristiques des plates-formes	194
5.1.7	Plan de masse des constructions.....	195
5.2	Phase de construction	200
5.2.1	Période et durée du chantier.....	200
5.2.2	Equipements de chantier et le personnel	200
5.2.3	Acheminement du matériel.....	202
5.2.4	Description des travaux de voirie	203
5.2.5	Travaux de génie civil pour les fondations.....	205
5.2.6	Travaux de génie électrique	206
5.2.7	Travaux du réseau de communication	208
5.2.8	Montage et assemblage des éoliennes	208
5.3	Phase d'exploitation	209
5.3.1	Fonctionnement du parc éolien	209
5.3.2	Télésurveillance et maintenance d'un parc éolien	209
5.4	Phase de démantèlement.....	211

5.4.1	Contexte réglementaire	211	7.2.2	Les autres projets connus	290
5.4.2	Description du démantèlement	212	7.3	Impacts cumulés sur le milieu physique.....	292
5.4.3	Garanties financières.....	212	7.4	Impacts cumulés sur le milieu humain.....	292
5.5	Consommation de surfaces.....	213	7.5	Impacts cumulés sur l'environnement acoustique.....	292
Partie 6 : Evaluation des impacts du projet sur l'environnement		215	7.6	Impacts cumulés sur la santé	293
6.1	Scenario de référence et aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	218	7.7	Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine	294
6.1.1	Description du scenario de référence.....	218	7.8	Impacts cumulés sur le milieu naturel	294
6.1.2	Evolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet	218	Partie 8 : Plans et programmes.....		297
6.1.3	Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.....	219	8.1	Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables	302
6.2	Impacts de la phase construction	220	8.2	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux	303
6.2.1	Impacts de la construction sur le milieu physique	220	8.3	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux.....	304
6.2.2	Impacts de la construction sur le milieu humain.....	225	8.4	Programmation Pluriannuelle de l'Energie	304
6.2.3	Impacts sur la santé publique	229	8.5	Schéma Régional Climat Air Energie	304
6.2.4	Impacts de la construction sur le paysage	230	8.5.1	Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)	304
6.2.5	Impacts de la construction sur le milieu naturel.....	231	8.5.2	Le Schéma Régional Eolien	305
6.3	Impacts de la phase d'exploitation du parc éolien.....	235	8.6	Schéma Régional de Cohérence Ecologique.....	307
6.3.1	Impacts de l'exploitation du parc éolien sur le milieu physique.....	235	8.7	Schéma Régional des Carrières	307
6.3.2	Impacts de l'exploitation du parc éolien sur le milieu humain	238	8.8	Schéma Départemental des Carrières.....	308
6.3.3	Impacts de l'exploitation sur l'environnement acoustique.....	253	8.9	Plans de Prévention et de Gestion des Déchets.....	308
6.3.4	Impacts de l'exploitation du parc éolien sur la santé publique	256	8.10	Plan de Gestion des Risques d'Inondation	309
6.3.5	Impacts de l'exploitation du parc éolien sur le paysage et le patrimoine	268	8.11	Programmes national et régional d'actions pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole	310
6.3.6	Impacts de l'exploitation du parc éolien sur le milieu naturel	270	8.12	Schéma National des Infrastructures de Transport	310
6.4	Impacts de la phase de démantèlement.....	274	8.13	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires	310
6.4.1	Impacts du démantèlement sur le milieu physique.....	274	8.14	Plan de Prévention des Risques Technologiques.....	311
6.4.2	Impacts du démantèlement sur le milieu humain	275	8.15	Compatibilité avec les règles d'urbanisme	312
6.4.3	Impacts du démantèlement sur la santé publique	276	8.15.1	Compatibilité du projet avec le document d'urbanisme.....	312
6.4.4	Impacts du démantèlement sur le paysage et le patrimoine.....	276	8.15.2	Plan local d'urbanisme intercommunal	312
6.4.5	Impacts du démantèlement sur le milieu naturel	277	8.15.3	Schéma de Cohérence Territoriale.....	312
6.5	Synthèse des impacts	278	Partie 9 : Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement.....		313
Partie 7 : Impacts cumulés avec les projets connus.....		285	9.1	Mesures d'évitement et de réduction prises lors de la phase conception.....	316
7.1	Effets cumulés prévisibles selon le projet.....	287	9.2	Mesures pour la phase construction.....	317
7.2	Projets à effets cumulatifs	288	9.2.1	Système de Management Environnemental du chantier	317
7.2.1	Les projets éoliens et autres projets de grande hauteur.....	288			

9.2.2	Phase chantier : mesures pour le milieu physique	318
9.2.3	Phase chantier : mesures pour le milieu humain.....	319
9.2.4	Phase chantier : mesures pour la gestion des déchets	320
9.2.5	Phase chantier : mesures pour la sécurité et la santé.....	321
9.2.6	Phase chantier : mesures pour le milieu naturel	321
9.3	Mesures pour l'exploitation du parc éolien	323
9.3.1	Phase exploitation : mesures pour le milieu physique.....	323
9.3.2	Phase exploitation : mesures pour le milieu humain	324
9.3.3	Phase exploitation : mesures pour la gestion des déchets.....	324
9.3.4	Phase exploitation : mesures pour l'acoustique	324
9.3.5	Phase exploitation : mesures pour la santé et sécurité	326
9.3.6	Phase exploitation : mesures pour le paysage.....	327
9.3.7	Phase exploitation : mesures pour le milieu naturel	329
9.4	Mesures pour le démantèlement	331
9.4.1	Mesures équivalentes à la phase construction.....	331
9.4.2	Phase démantèlement : remise en état du site	331
9.4.3	Phase démantèlement : mesures pour la gestion des déchets	332
	Synthèse des mesures	333
	Tables des illustrations	336
	Bibliographie.....	341
	Table des annexes	345

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

Tome 4.2 : Etude d'impact acoustique – Projet éolien de Lion-en-Beauce / Gantha

Tome 4.3 : Volet paysage et patrimoine de l'étude d'impact du projet éolien de Lion-en-Beauce / ENCIS Environnement

Tome 4.4 : Projet de parc éolien de Lion-en-Beauce – Expertise écologique flore et habitats, avifaune, chiroptères, autre faune, évaluation des incidences Natura 2000 / Institut d'Ecologie Appliquée (IEA)

Partie 1 : Présentation

1.1 Présentation du porteur de projet

Le projet est développé par la société ABO WIND pour le compte de Ferme éolienne de Lion-en-Beauce, société dépositaire de la demande d'autorisation environnementale et société d'exploitation du parc éolien de Lion-en-Beauce.

Internationale à dimension humaine

Fondée en 1996, ABO Wind compte parmi les développeurs de projets éoliens les plus expérimentés en Europe.

La société ABO Wind a une dimension internationale mais reste une PME à dimension humaine. Début 2017, près de 400 professionnels expérimentés sont actifs au sein d'ABO Wind, dont plus d'une cinquantaine en France, à travers les agences de Toulouse (siège social), Lyon, Nantes et Orléans.

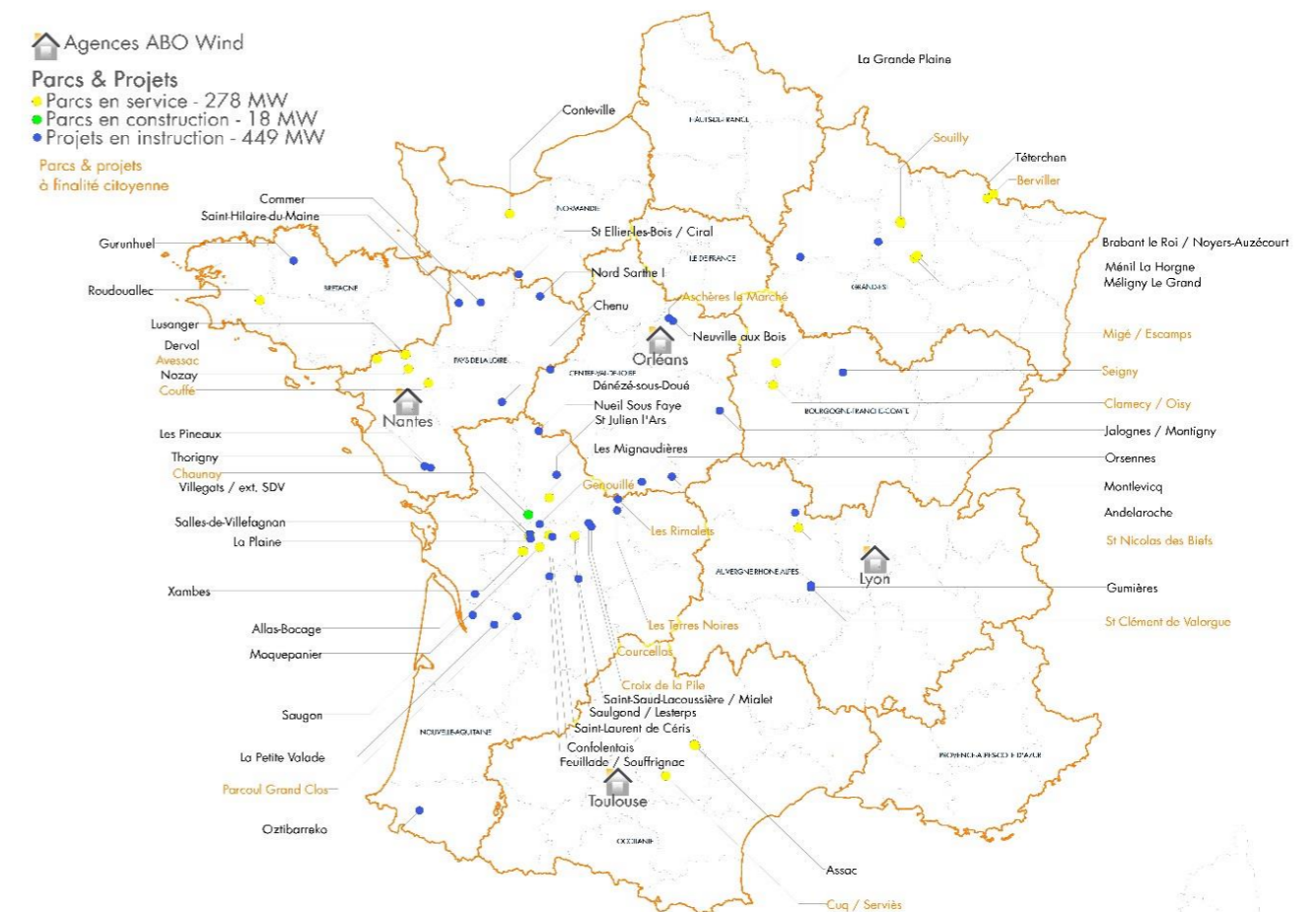


Figure 1 : ABO Wind dans le monde /© ABO Wind

Expérience

ABO Wind a raccordé aujourd'hui 626 éoliennes au réseau, avec une puissance nominale de plus de 1 338 MW. Début 2017, ABO Wind SARL a au total mis en service 22 parcs éoliens, pour une puissance installée totale de 278 MW. Cela représente 145 éoliennes qui permettent d'alimenter 245 000 personnes avec de l'électricité propre (hors chauffage) et ainsi éviter l'émission de plus de 160 000 tonnes de CO₂.

ABO Wind SARL travaille sur un portefeuille de plus de 220 MW de projets en développement à travers tout le territoire français.



Carte 1 : parcs et projets développés par ABO Wind en France

Une prestation complète

ABO Wind est à même de réaliser la **prestation complète** d'un parc éolien, du développement du projet jusqu'à l'exploitation du parc et son démantèlement, en passant par la construction et le montage financier, ce qui permet d'avoir un **interlocuteur unique** tout au long du projet.

Une équipe multidisciplinaire pour votre projet

Une équipe de 59 collaborateurs qualifiés travaillent au sein de la société ABO Wind. Sur la base des éléments de pré-analyse technique et des échanges avec les collectivités, une équipe projet est constituée en vue d'analyser les caractéristiques environnementales de l'aire d'étude du projet.

L'équipe projet recueille et synthétise les éléments obtenus après des demandes d'informations ou consultation des sites internet des services de l'État, des collectivités et des organismes liés au développement et à l'aménagement. Ils sont complétés ensuite par des investigations de terrain, notamment pour les milieux naturels, le paysage et l'acoustique.

Le service communication est en étroite relation avec « l'équipe projet » pour construire une communication et concertation adaptées aux exigences du territoire.

La construction du parc éolien est pilotée par le service construction. En tant que maître d'ouvrage l'équipe construction veille au bon déroulement du chantier.

Le service financier propose les solutions de financement les plus adaptées au projet et aux exigences des acteurs.

Le service exploitation a toute l'expertise nécessaire pour permettre au parc éolien de fonctionner de façon optimale.

Indépendance et solidité

ABO Wind est une entreprise indépendante de tout banquier ou organisme financier, constructeur d'éoliennes, grands groupes de production d'électricité... Ce qui permet de faire rimer éolien et citoyen. ABO Wind met ainsi en avant son approche raisonnée et citoyenne.

Nos partenaires

ABO Wind adhère à différentes associations impliquées dans la filière éolienne. Leur implication apporte une meilleure connaissance du territoire et de leurs attentes.

ABO Wind a notamment adhéré au CLER, qui est une association de protection de l'environnement, dont l'objet est la promotion des énergies renouvelables et la maîtrise de l'énergie. ABO Wind partage avec ces associations des valeurs communes comme le développement d'un réseau de territoire à énergie positive.



Responsable du projet :

- Thierry PENHARD, Responsable de projets
- Marine BEAUBEAU, Responsable de projets junior

Adresse :

19 boulevard Alexandre Martin
45000 Orléans

Téléphone : +33(0)5 32 26 13 71

1.2 Présentation des acteurs locaux

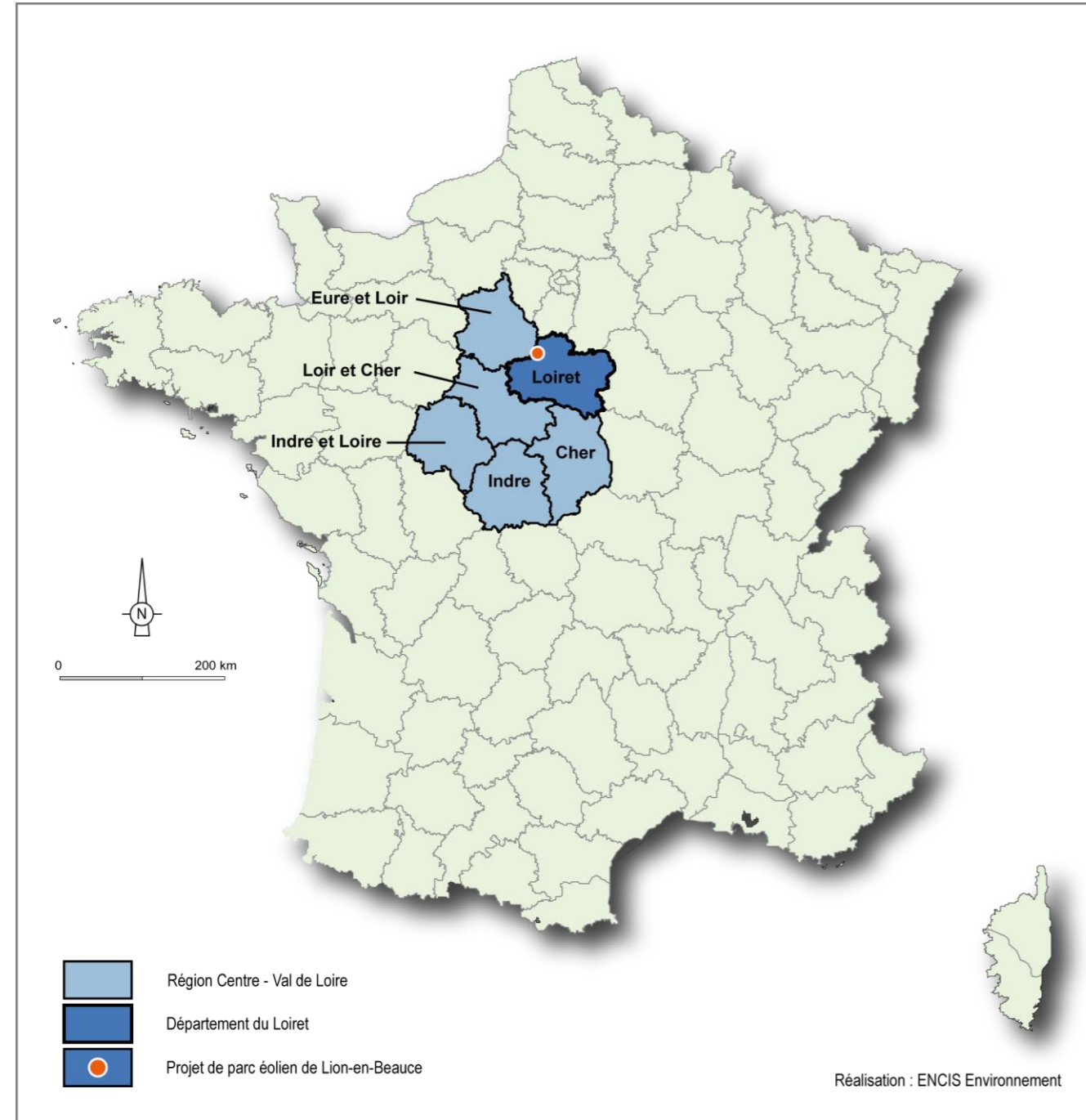
Localisé dans le département du Loiret (45), en région Centre-Val de Loire, le site du projet se trouve sur les communes de Lion-en-Beauce, Tivernon et Oison. La commune de Lion-en-Beauce fait partie de la Communauté de Communes de la Beauce Loirétaine tandis que les communes de Tivernon et Oison sont dans la Communauté de Communes de la Plaine du Nord Loiret.

Interlocuteurs :

- Damien MOREAU, 1^{er} adjoint au Maire de Lion-en-Beauce
- Philippe DESFORGES, Maire de Tivernon
- Alain THUILLIER, Maire d'Oison
- Thierry BRACQUEMOND, Président de la Communauté de Communes de la Beauce Loirétaine
- Martial BOURGEOIS, Président de la Communauté de Communes de la Plaine du Nord Loiret

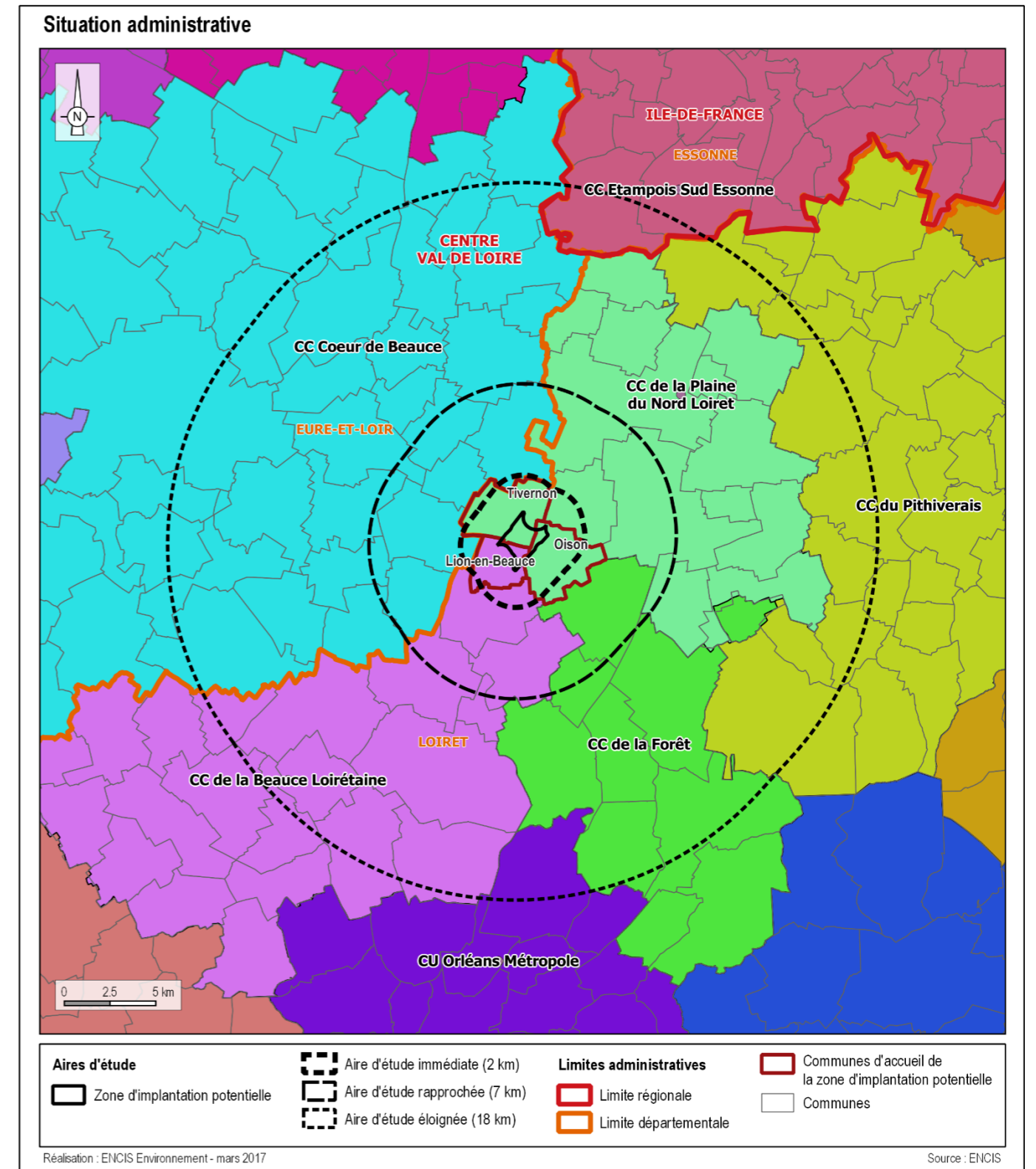
1.3 Localisation et présentation du site

Le site d'implantation potentielle du parc éolien est localisé en région Centre-Val de Loire, dans le département du Loiret, sur les communes de Lion-en-Beauce, Tivernon et Oison (cf. Carte 2).



Carte 2 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain

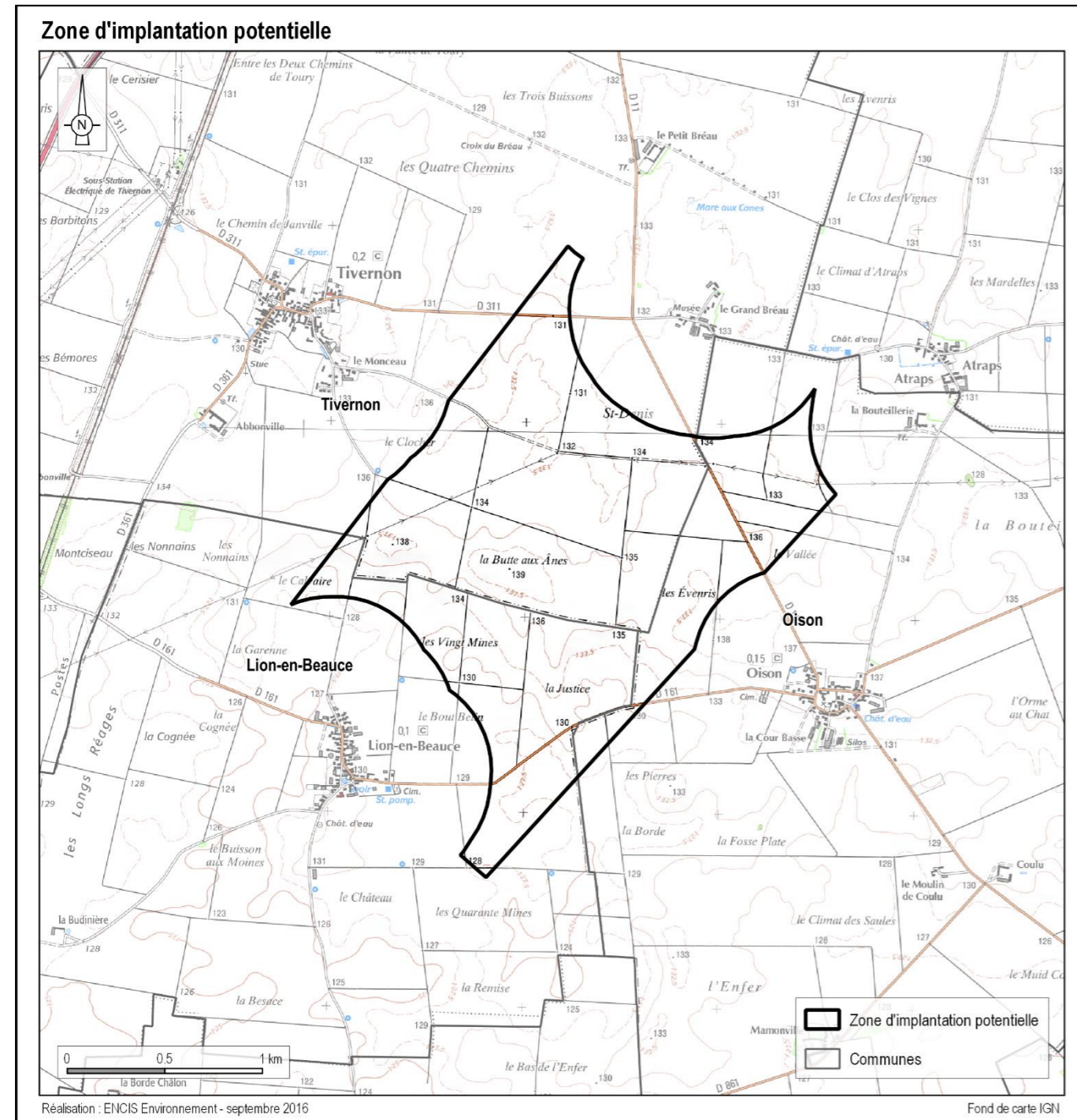
La commune de Lion-en-Beauce fait partie de la Communauté de Communes de de la Beauce Loirétaine tandis que les communes de Tivernon et Oison sont dans la Communauté de Communes de la Plaine du Nord Loiret (cf. Carte 3).



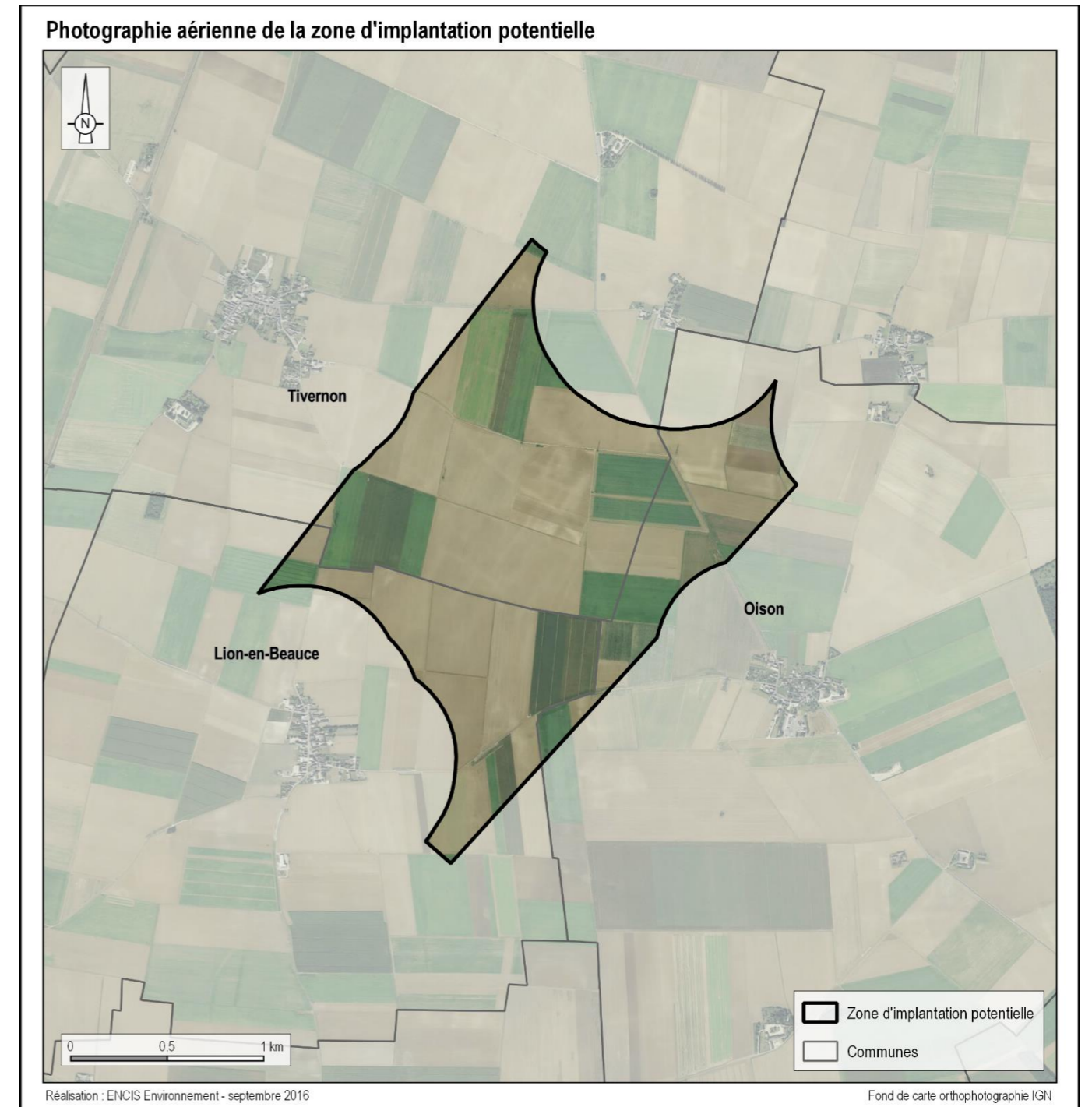
Carte 3 : Localisation du site d'implantation dans le Loiret et au sein des Communautés de Communes

Le site couvre une zone de 347 hectares, à environ 600 mètres au nord-est du bourg de Lion-en-Beauce, à 850 mètres au sud-est du bourg de Tivernon et à 700 mètres au nord-ouest du bourg d'Oison (cf. cartes suivantes). Ce périmètre constitue la zone d'implantation potentielle du projet éolien.

La zone d'implantation potentielle concerne un espace de plaine dans le secteur agricole de la Beauce. Le site présente un aspect légèrement vallonné au centre. Les altitudes s'échelonnent entre 127 et 135 m. Le site est exclusivement occupé par des parcelles cultivées, principalement pour la production de céréales.



Carte 4 : Localisation de la zone d'implantation potentielle



Carte 5 : Localisation aérienne de la zone 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. Cette politique fixe comme objectif à l'horizon 2020 de :

- 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.

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.

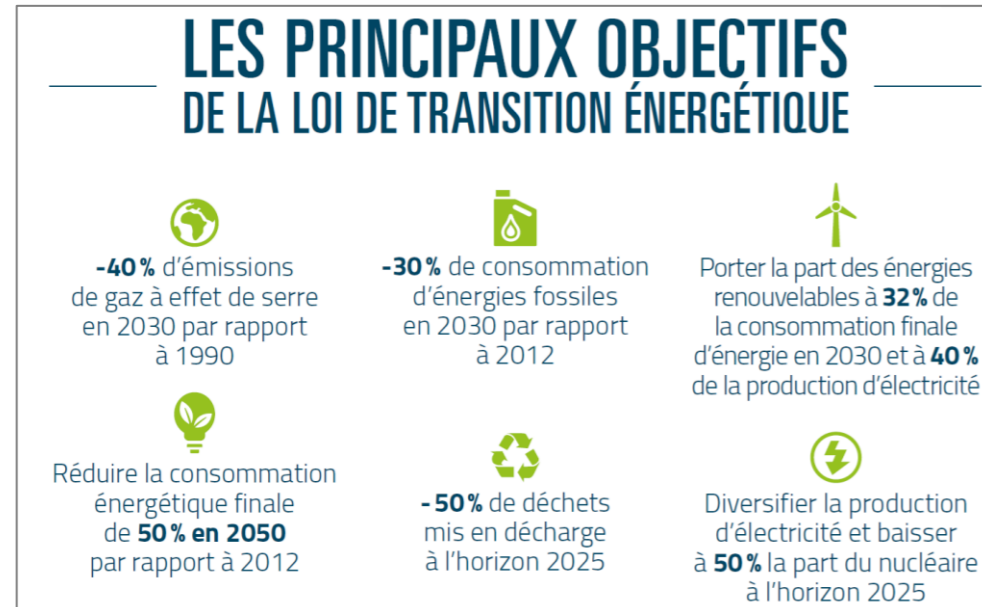


Figure 2 : Principaux objectifs de la loi de transition énergétique
(Source : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie)

Ces objectifs sont traduits pour les principales filières renouvelables électriques par les seuils de puissances suivants^[1] :

- 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.

La puissance installée d'unités de production éolienne était de 11 722 MW au 31 décembre 2016¹.

Le service de la donnée et des études statistiques (SDES) du ministère de la Transition écologique et solidaire a publié le 31 août 2017 les chiffres du parc éolien raccordé au deuxième trimestre 2017. La puissance installée et raccordée pour l'ensemble du parc éolien en métropole et dans les DOM atteint 12 333 MW au 30 juin. Au cours du deuxième trimestre 2017, 189 MW (20 nouvelles installations) ont été raccordés. La production d'électricité éolienne s'élève à environ 11 TWh au premier semestre 2017 et représente près de 4,5 % 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.

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

¹ Source : EurObserv'ER, Baromètre 2016 des énergies renouvelables électriques en France

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.

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 1er 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.

Le 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* ». Les projets ne respectant pas l'une de ces deux conditions mais souhaitant bénéficier d'un complément de rémunération pourront être concernés par une procédure de mise en concurrence.

Le tarif du complément de rémunération sera de 72 à 74 €/MWh pour les premiers MWh produits puis 40€/MWh avec une prime de gestion de 2,8 €/MWh, pour les parcs éoliens respectant les deux conditions du décret n°2017-676.

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 hauteur² 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

² 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.

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 L. 181-31 et R. 181-1 à R. 181-56).

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.

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 : permis de construire et autorisation au titre des obstacles à la navigation aérienne, des servitudes militaires et des abords des monuments historiques.

L'Autorisation Environnementale ne vaut Permis de Construire que pour ces dernières installations, le Gouvernement ayant choisi de ne pas remettre en cause le pouvoir des maires. La réforme modifie toutefois l'articulation entre Autorisation Environnementale et autorisation d'urbanisme : le Permis de Construire peut désormais être délivré avant l'Autorisation Environnementale mais il est interdit de construire avant d'avoir obtenu cette dernière. La demande d'Autorisation Environnementale pourra être rejetée si elle apparaît incompatible avec l'affectation des sols prévue par les documents d'urbanisme. Toutefois, l'instruction d'un dossier dont la compatibilité n'est pas établie sera permise si une révision du plan d'urbanisme, permettant d'y remédier, est engagée.

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

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 et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée " scénario de référence ", et 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 Etude des incidences sur les activités agricoles

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'agriculture soit réalisée pour les projets répondant simultanément aux quatre critères suivants :

- **Condition de nature** : projets soumis à étude d'impact systématique conformément à l'article R. 122-2 du code de l'environnement ;
- **Condition de localisation** : projets dont l'emprise est située sur une zone agricole ;
- **Conditions de consistance** : la surface prélevée par les projets est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à 5 ha.
- **Conditions d'entrée en vigueur** : projets dont l'étude d'impact a été transmise après le 1er décembre 2016 à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement définie à l'art. 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 Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Conformément à l'art. 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'art. R. 414-22 précise que « l'évaluation environnementale, l'étude d'impact ou la notice d'impact ainsi que le document d'incidences mentionnés respectivement au 1°, 3° et 4° du I de l'article R. 414-19 tiennent lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 s'ils satisfont aux prescriptions de l'article R. 414-23 ».

Ainsi, cette étude d'impact comprend l'évaluation des incidences Natura 2000 en tome 4.4.

1.4.2.7 L'autorité environnementale

Par la loi n°2005-1319 du 26 octobre 2005 et par le 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, représentée par le Préfet de région, étudie la qualité de l'étude d'impact et la prise en compte de l'environnement dans le projet.

Les modalités de mise en œuvre de cet 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 [...]. 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° 2011-2018 du 29 décembre 2011, 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.

L'ordonnance 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.

1.4.2.9 La demande 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 L341-1 & L341-3 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.

La circulaire du ministre de l'Agriculture datée du 28 mai 2013 précise les règles applicables en matière de défrichement. Elle annule et remplace la circulaire du 11 décembre 2003 jusque-là applicable. 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 (R. 122-5, II, 5°).

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 2005, 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 schémas locaux relatifs aux énergies renouvelables et à l'environnement seront pris en compte dans cette présente étude.

Dans la Partie 3 : « Analyse de l'état initial », un inventaire des plans et programmes (prévus à l'article R. 122-17 du Code de l'Environnement) sera réalisé. Dans la Partie 8 : « Plans et programmes », la compatibilité du projet retenu avec les plans, schémas et programmes sera analysée.

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

1.5.1 Schéma Régional Climat Air Energie

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 Eolien).

1.5.2 Schéma Régional Eolien

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.

C'est un document d'orientation à l'échelle de la région, ce n'est pas un document opposable.

1.5.3 Schéma régional de raccordement au réseau d'énergies renouvelables

Le S3REN 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 dite du « Grenelle 2 », n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement 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.

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

En application de la loi sur la nouvelle organisation territoriale de la République 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 Energie) – 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 dix 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 2016, 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.

Structure	
Adresse	ESTER Technopole 1, avenue d'ESTER 87069 LIMOGES
Téléphone	05 55 36 28 39
Rédacteur milieu physique	Laure CHASSAGNE, Responsable d'études – Environnementaliste/Écologue
Rédacteur milieu humain	Laure CHASSAGNE, Responsable d'études – Environnementaliste/Écologue
Correcteur	Sylvain LE ROUX, Responsable d'études – Géographe/Environnementaliste
Version / date	Version finale de janvier 2018, consolidée en janvier 2019

2.1.2 Rédaction du volet milieux naturels

Créé en 1972 sous une forme associative, l'Institut d'Écologie Appliquée s'est construit autour d'une perspective humaniste de l'écologie reposant sur l'intégration systématique de la dimension environnementale dans toute politique d'aménagement du territoire.


Ses fondateurs ont activement participé à la mise en place de la législation française en matière d'environnement (définition des études d'impact, première loi sur la protection de la nature...) et ont développé un savoir-faire et des méthodes spécifiques pour répondre aux demandes croissantes des services de l'État, des Collectivités territoriales, des porteurs de projets privés (carriers notamment) et des industriels.

L'expérience acquise permet aujourd'hui à cette équipe pluridisciplinaire regroupée depuis 2001 au sein d'un bureau d'étude indépendant, d'apporter des réponses innovantes et pertinentes aux nouveaux enjeux écologiques auxquels tout décideur se trouve confronté.

Structure	
Adresse	16 rue de Gradoux 45800 SAINT-JEAN-DE-BRAYE
Téléphone	02 38 86 90 90
Rédacteur	C. BACH, Écologue botaniste C. CHERIE, Écologue fauniste N. HUGOT, Écologue botaniste
Version / date	Version finale de novembre 2017, consolidée en janvier 2019


2.1.3 Rédaction du volet paysager

Le volet paysager a été réalisé par Benoît CHAUVIT, du bureau d'études ENCIS Environnement. En 2017, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la réalisation de plus d'une cinquantaine de volets paysagers d'étude d'impact sur l'environnement.

Structure	
Adresse	ESTER Technopole 1, avenue d'ESTER 87069 LIMOGES
Téléphone	05 55 36 28 39
Rédacteur Paysage	Benoît CHAUVIT, Responsable d'études / Paysagiste-concepteur
Réalisation photomontages	Benoît CHAUVIT, Responsable d'études / Paysagiste-concepteur
Version / date	Version finale de décembre 2017, consolidée en septembre 2018

2.1.4 Rédaction du volet acoustique

Le bureau d'études acoustique Gantha intervient depuis 15 ans dans les secteurs de l'architecture, de l'environnement et de l'industrie. Il travaille pour le compte d'industriels, de collectivités, de Maîtres d'Ouvrage publics et privés directement ou en partenariat avec des Maîtres d'Œuvre.

Structure	
Adresse	12 boulevard Chasseigne 86000 POITIERS
Téléphone	05 49 46 24 01
Rédacteur	Benjamin HANCTIN / Vérificateur : Arnaud MENOIRET
Version / date	Version finale du 17 novembre 2017

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.

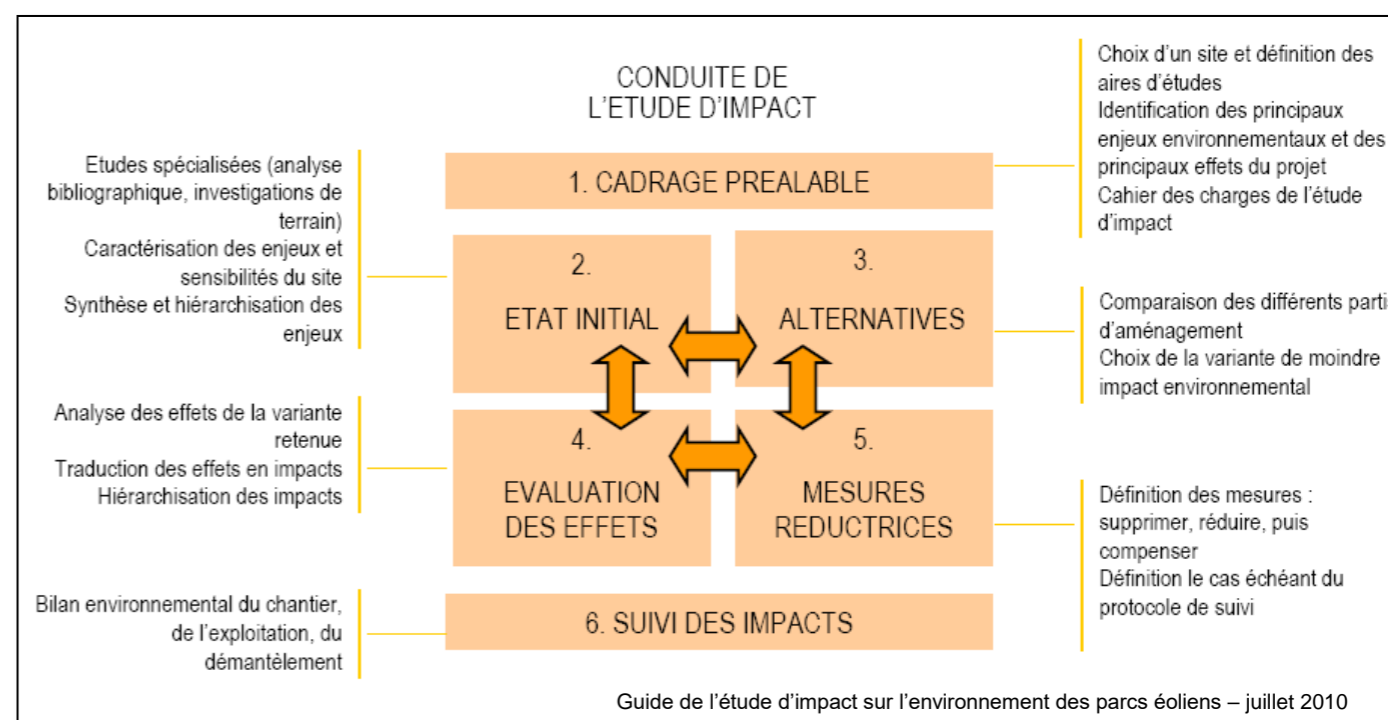


Figure 3 : Démarche générale de l'étude d'impact d'un parc éolien

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 : AEIm

L'AEIm 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 le tome 4.3 (volet paysage et patrimoine), 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	2 km autour de la ZIP	De 2 à 7 km autour de la ZIP	De 7 à 18 km autour de la ZIP
Milieu humain	Site d'implantation potentielle	2 km autour de la ZIP	De 2 à 7 km autour de la ZIP	De 7 à 18 km autour de la ZIP
Acoustique	Site d'implantation potentielle	1 km autour de la ZIP	-	-
Paysage	Site d'implantation potentielle	2 km autour de la ZIP	De 2 à 7 km autour de la ZIP	De 7 à 18 km autour de la ZIP
Flore et milieux naturels	Site d'implantation potentielle	250 m autour de la ZIP (aire d'étude biologique)	5 km autour de la ZIP (aire d'étude intermédiaire)	20 km autour de la ZIP
Chiroptères	Site d'implantation potentielle	250 m autour de la ZIP (aire d'étude biologique)	5 km autour de la ZIP (aire d'étude intermédiaire)	20 km autour de la ZIP
Avifaune	Site d'implantation potentielle	250 m autour de la ZIP (aire d'étude biologique)	5 km autour de la ZIP (aire d'étude intermédiaire)	20 km autour de la ZIP
Faune terrestre	Site d'implantation potentielle	250 m autour de la ZIP (aire d'étude biologique)	5 km autour de la ZIP (aire d'étude intermédiaire)	20 km autour de la ZIP
Evaluation Natura 2000	-	-	-	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 : AEIm
- 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	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	
Enjeu	Qualité	Nul	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Appréciation globale
	Rareté	Nul	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	
	Originalité	Nul	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	
	Reconnaissance	Nul	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	
	Protection réglementaire	Nul	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	

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

Niveau de l'enjeu ou de la sensibilité	
Nul	
Négligeable	
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 choisie en concertation avec les acteurs locaux du territoire.

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 scénarii et variantes possibles, envisagés par le porteur de projet, ainsi que les raisons pour lesquelles le projet final a été retenu.

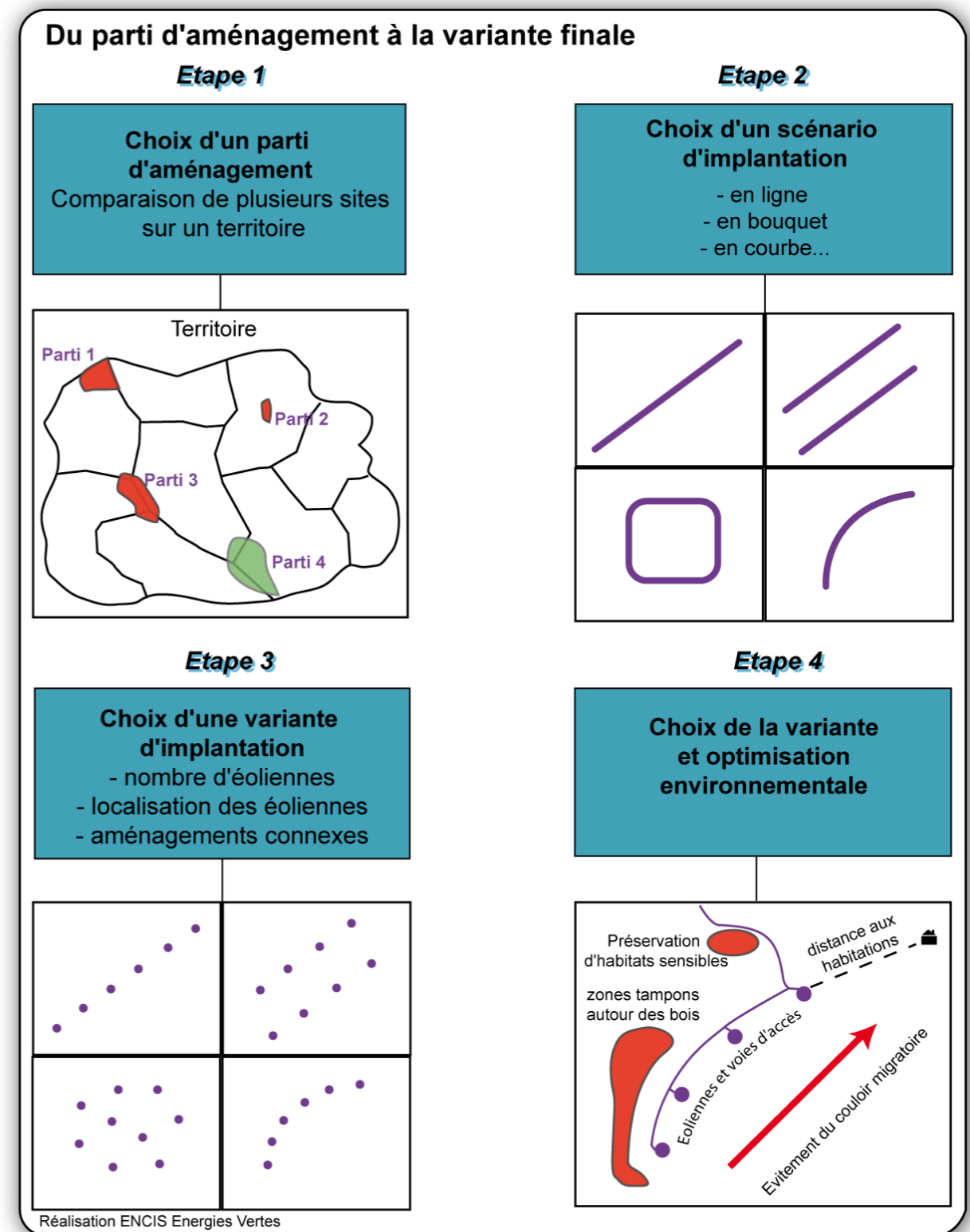


Figure 4 : Les étapes vers le choix d'une variante de projet.

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.

Les termes *effet* et *impact* n'ont donc pas le même sens. L'*effet* est la conséquence objective du projet sur l'environnement 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'engendre cet effet.

Le processus d'évaluation des impacts environnementaux en matière de projet éolien nécessite une approche transversale intégrant de multiples paramètres (volets thématiques, temporalité, réversibilité...).

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 (temporaire, moyen terme, long terme, permanent), réversibilité, effets cumulatifs, effets transfrontaliers, leur addition ou interaction, la probabilité d'occurrence et leur importance,
- la **nature du milieu affecté** par cet effet : sensibilité du milieu (qualité, richesse, diversité, rareté), échelles et dimensions des zones affectées par le projet, importance des personnes ou biens affectées, 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 **nul, faible, modéré ou significatif**. Notons que certains effets peuvent avoir des conséquences positives.

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases :

- les travaux préalables,
- la construction du parc éolien,
- l'exploitation,
- le démantèlement.

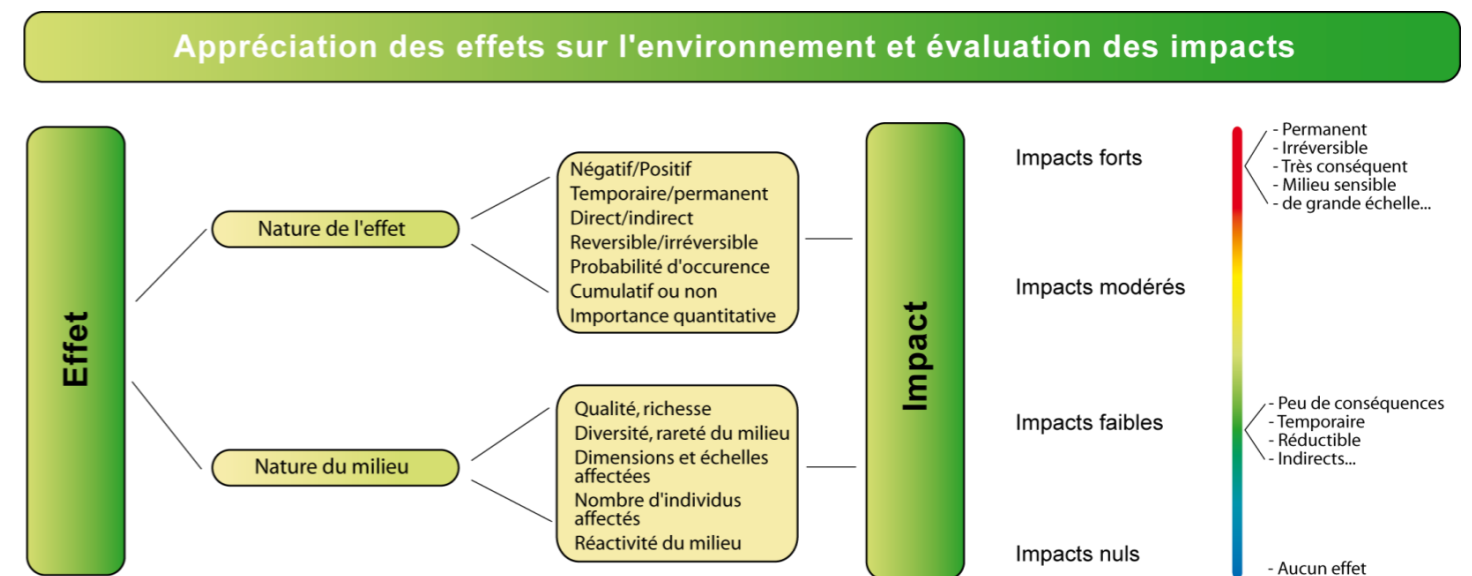


Figure 5 : Evaluation des effets et des impacts sur l'environnement

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 intervenants 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...).

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 connus est dressée également selon des critères de distances au projet et selon les caractéristiques des ouvrages recensés. Ces critères seront adaptés aux différentes problématiques et enjeux 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 connus 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 des volets physique, humain et paysager, soit 18 km
Autres ouvrages verticaux de plus de 20 m de haut	Aire d'étude éloignée des volets physique, humain et paysager, soit 18 km
Ouvrages infrastructures ou aménagements de moins de 20 m de haut	Aire d'étude rapprochée des volets physique, humain et paysager, soit 7 km

Tableau 3 : 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 de suppression ou 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 supprimé 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 provoqué par le projet pour permettre de conserver globalement la valeur initiale du milieu.

Mesure d'accompagnement : autre mesure proposée par le maître d'ouvrage et participant à l'acceptabilité ou l'insertion du projet, mais aussi à apprécier ses impacts réels.

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 supprimés 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 supprimer.

Suite à l'engagement du porteur de projet à mettre en place des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation, les experts évalueront les impacts résiduels du projet, eu égard aux effets attendus par les mesures.

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.

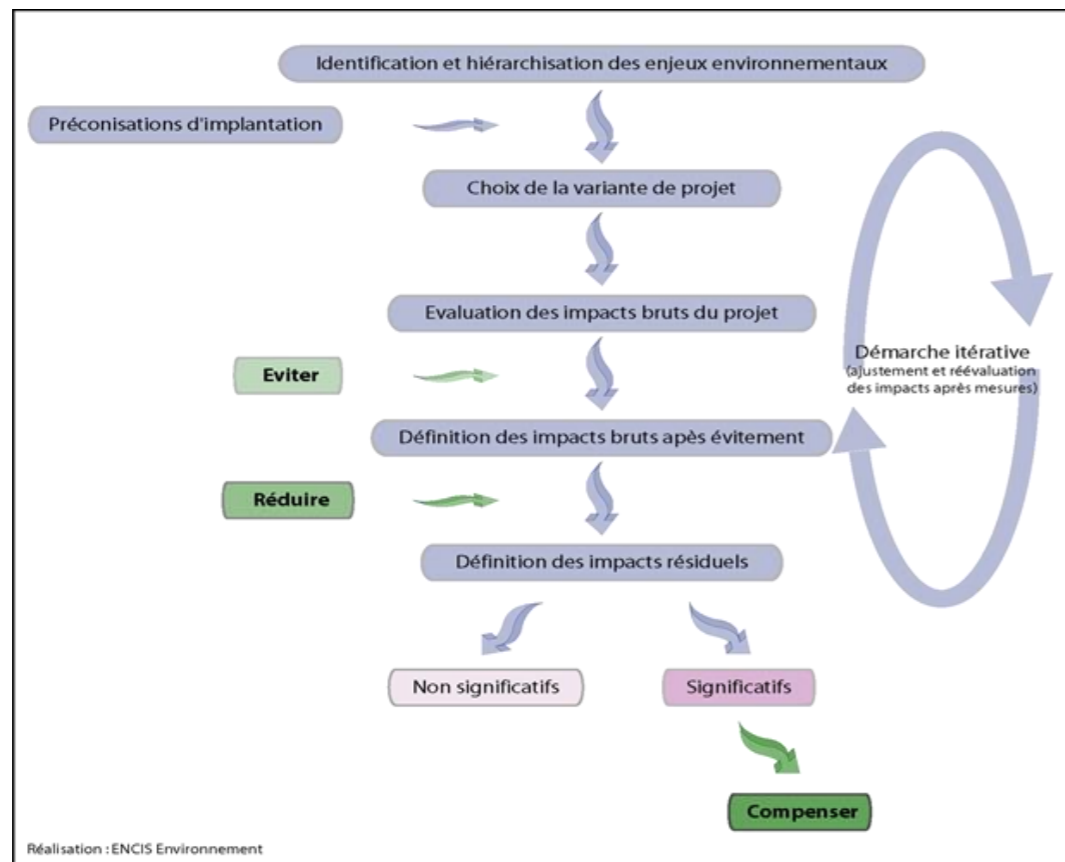


Figure 6 : Démarche de définition des mesures

2.3 Méthodologie utilisée pour l'étude du milieu physique

2.3.1 Aires d'étude pour le 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** : 2 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle.

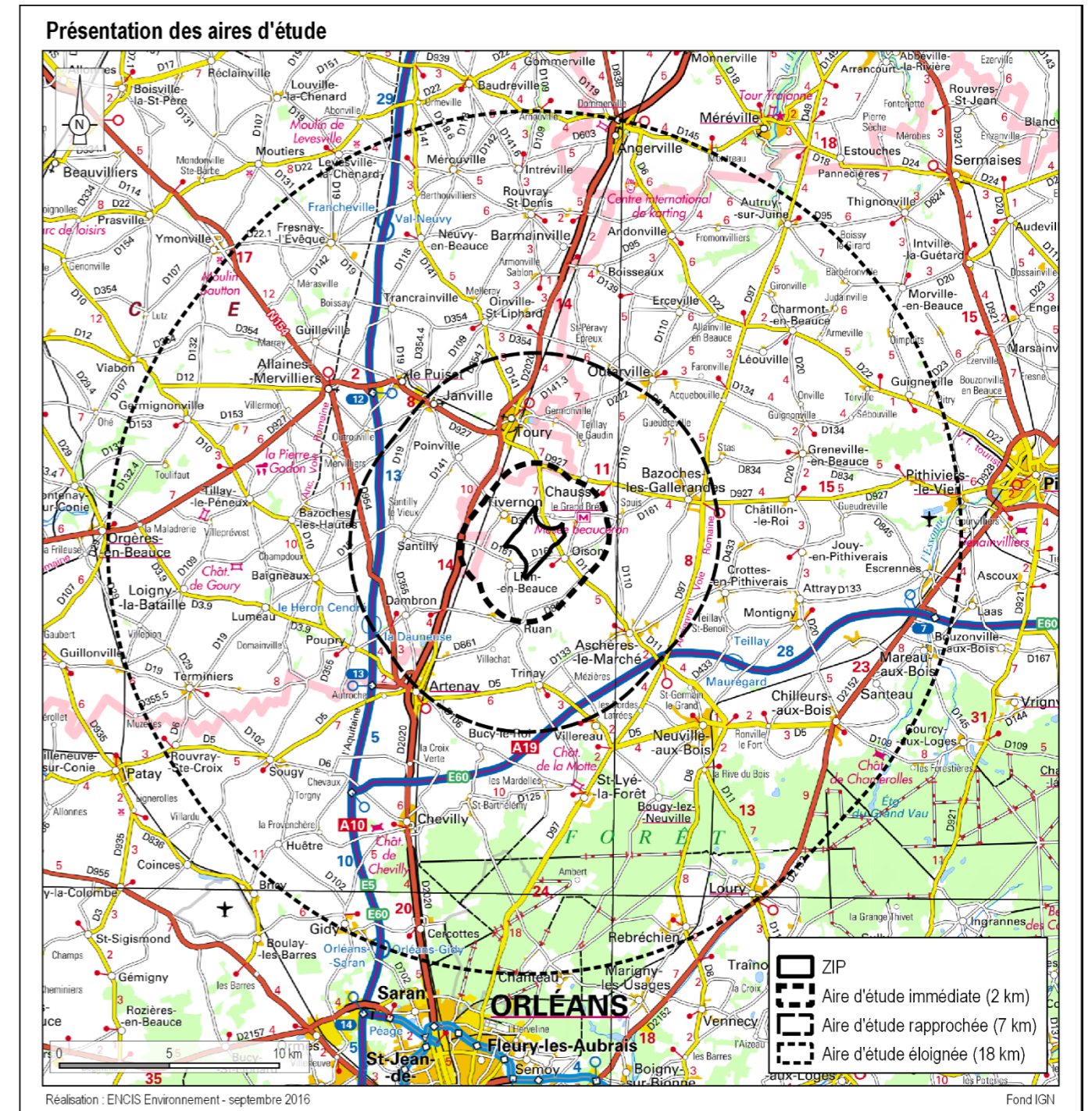
Cette distance de 2 km permet de décrire le relief local, de même que les zones hydrographiques liées au ravin de la Conie, qui partagent cette aire d'étude en deux zones, l'une dans la moitié nord et l'autre dans la moitié sud. Le contexte morphologique, géologique et hydrologique dans lequel s'inscrit le projet est pris en compte. Cette échelle d'étude permet une analyse détaillée du sous-sol, des sols, des eaux superficielles et souterraines, ainsi que des risques naturels.

- **L'aire d'étude rapprochée** : de 2 kilomètres à 7 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle.

Ce périmètre permet d'aborder les thèmes du relief et des bassins versants à une échelle plus large. Le site étudié se trouve dans le bassin versant du Loir de sa source à la Conie. En outre, plusieurs étangs sont présents. L'analyse du relief réalisée à cette échelle permet de prendre en compte ces éléments.

- **L'aire d'étude éloignée** : de 7 kilomètres à 18 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle.

Dans cette aire d'étude, les cours d'eau principaux sont la Conie, la Juine et l'Essonne. L'analyse du relief réalisée à cette échelle permet de prendre en compte les principales vallées des rivières précitées et englobe la partie sud de la Beauce ainsi que le nord de la Forêt d'Orléans.



Carte 6 : 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 05/01/2017 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 d'Orléans (45). Les valeurs climatiques moyennes du secteur sont présentées : pluviométrie, températures, vent, gel, neige, foudre.

2.3.2.2 Géologie et pédologie

La carte géologique du site éolien au 1/50 000 (Feuille n° 327 de Neuville-aux-Bois) ainsi que sa notice 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.

La base de données Géographique des Sols de Gissol fournit des informations simplifiées sur le type de sol du secteur d'étude.

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 « prim.net » et du Dossier Départemental des Risques Majeurs. Pour plus de précision, 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 du BRGM consacrée à la sismicité en France, SisFrance,
- *Aléa mouvement de terrain* : base de données BDMvt produite par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, et gérée par le BRGM,
- *Aléa retrait-gonflement des argiles* : base de données du BRGM sur le site www.argiles.fr, permettant de consulter les cartes d'aléa retrait-gonflement des argiles par département ou par commune,
- *Aléa effondrement, cavités souterraines* : base de données BDCavité,
- *Aléa inondation* : base de données fournie par le portail de la prévention des risques majeurs, cartorisque.prim.net,
- *Aléa remontée de nappes* : base de données fournie par le portail du BRGM consacrée aux remontées de nappes, www.inondationsnappes.fr,
- *Aléas météorologiques* : plusieurs bases de données sont consultées pour traiter ces aléas :
 - conditions climatiques extrêmes : données de stations météorologiques Météo France
 - 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 pour le 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** : 2 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle.

Dans le cas de ce projet, ce périmètre permet de prendre en compte les bourgs de Lion-en-Beauce, Oison et Tivernon, mais aussi les habitations les plus proches de la ZIP. Les voies de communications proches de la ZIP sont incluses dans cette zone d'étude, en particulier la D2020 et la D11, ainsi que la voie ferrée reliant Orléans à Paris.

- **L'aire d'étude rapprochée** : de 2 kilomètres à 7 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle.

Cette échelle englobe les secteurs urbanisés de moyenne importance : Toury, Janville et Artenay, ainsi que les grands axes de circulation les plus proches de la ZIP : les autoroutes A10 et A19. La contextualisation de la démographie, économie, réseaux, urbanisation, routes, tourisme, effets cumulés seront réalisés au sein de cette aire d'étude.

- **L'aire d'étude éloignée** : de 7 kilomètres à 18 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle.

Cette zone de 18 km de rayon autour de la zone du projet est la zone qui englobe tous les impacts potentiels du projet. Cette distance permet d'intégrer les secteurs urbanisés d'importance aux analyses des effets : Angerville et Orgères-en-Beauce sont les principales villes intégrées dans cette aire d'étude. Pithiviers et Orléans ne sont pas incluses dans cette aire d'étude mais en sont proches, elles seront donc prises en compte dans l'étude.

Les infrastructures de communication reliant les villes et hameaux sont analysées, notamment les autoroutes A10 et A19, la N154, la N254, la D2020, la D2152 et la D927, ainsi que la ligne ferroviaire Orléans-Paris. Enfin, des éléments ponctuels situés au-delà de l'aire d'étude éloignée seront toutefois pris en compte dans l'étude d'impact, de par leur importance patrimoniale : le site UNESCO Val de Loire, ainsi que la forteresse d'Yèvre-le-Châtel.

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, schémas 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 05/01/2017 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 (SCOT, Carte communale, etc.) ainsi que sur les bases de données de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques) : RGP 2013.

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. La Fédération Départementale de Chasse a été interrogée de façon à analyser la pratique cynégétique du secteur d'étude. 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 services de l'Etat (DDT) sont consultés sur ces questions liées à l'urbanisme.

2.4.2.5 Habitat et cadastre

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 : carte communale de Tivernon) recensées à proximité de la zone d'implantation potentielle.

Le contexte cadastral et foncier du site est cartographié.

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 Servitudes 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* : bases de données Prim.net, 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 Orléans.

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, la DREAL et la DDT ont été interrogées par courrier et 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.

2.4.4 Calcul des ombres portées

2.4.4.1 Contexte réglementaire

Les éoliennes sont des grandes structures qui forment des ombres. Le point le plus important réside dans l'effet provoqué par la rotation des pales. Ces dernières, en tournant, génèrent une ombre intermittente sur un point fixe.

L'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 impose la réalisation d'une étude des ombres projetées des aérogénérateurs si ceux-ci sont implantés à moins de 250 m de bureaux. Le but de cette étude est de démontrer que le projet n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour ces bureaux.

Aucun bâtiment à usage de bureaux n'est situé à moins de 250 m d'un aérogénérateur du parc éolien de Lion-en-Beauce. Cependant, le maître d'ouvrage a tenu à ce que les durées d'ombres mouvantes soient calculées pour les habitations les plus proches du parc.

2.4.4.2 Méthodologie

Les calculs des durées d'ombre mouvante ont été réalisés par ABO Wind, à l'aide du module d'un logiciel spécialisé dans le calcul des ombres portées : le module Shadow du logiciel *Windpro*. Les points pour lesquels l'ombre portée est calculée s'appellent des « récepteurs d'ombres »

Afin de paramétrer ces calculs, plusieurs informations doivent préalablement être renseignées :

- le relief,
- les données d'ensoleillement (probabilité d'avoir du soleil),
- les données de vitesse et d'orientation du vent,
- la localisation et le type des éoliennes,
- la localisation des « récepteurs d'ombre », c'est-à-dire les habitations, bureaux ou autres points depuis lesquels on souhaite déterminer le nombre d'heure d'ombre mouvante.

Les données de vitesse et d'orientation du vent proviennent généralement du mât de mesures installé sur le site. Dans le cas où les données du mât de mesures n'existent pas, il faut utiliser les données de vent de la station météo France la plus proche. Les données de fonctionnement étant mesurées à une hauteur inférieure à celle de l'éolienne, elles doivent dans ce cas être extrapolées à hauteur de moyeu.

Dans le cas du projet éolien de Lion-en-Beauce, c'est la station Météo France de Trappes (78), située à environ 70 km du site éolien, qui a été utilisée. En effet, il s'agit de la station la plus proche présentant des mesures complètes sur une période de 20 ans.

Une fois les données météorologiques intégrées au logiciel, des récepteurs d'ombre sont positionnés après géoréférencement (coordonnées et altitude). Ces récepteurs sont positionnés au niveau des objets à examiner, en l'occurrence les bâtiments d'habitations les plus proches du futur parc éolien. Il s'agit de surfaces carrées d'1,5 mètre de côté et placés à 1,5 mètre de hauteur pour correspondre aux dimensions d'une fenêtre. Si la direction du récepteur effectif (fenêtre par exemple) est opposée à celle de l'ombre, l'effet sera nul. Dans ce calcul, les récepteurs sont dirigés vers le parc éolien, afin d'étudier l'effet maximum possible.

Le module de calcul permet de connaître la durée totale d'ombres mouvantes sur les récepteurs (heures par an, jours d'ombre par an, nombre maximum d'heures par jour).

Dans un premier temps, la durée d'ombre mouvante est calculée en supposant que le soleil luit toute la journée, que les éoliennes fonctionnent en permanence et que les rotors sont toujours perpendiculaires aux rayons du soleil. En d'autres termes, les heures d'ombres portées calculées correspondent au **maximum théorique** possible.

Ces durées sont ensuite pondérées par trois facteurs :

- La probabilité d'avoir du soleil (données d'insolation de Météo France),
- la probabilité que le vent soit suffisant pour que les éoliennes soient en fonctionnement,
- la probabilité que l'orientation du vent et donc des rotors soient favorables à la projection d'ombre sur le récepteur (rose des vents issue du mât de mesures installé sur le site).

La durée ainsi obtenue est appelée « **durée probable** ».

Aucun obstacle tel que la végétation n'a été pris en compte dans ce calcul. Les haies et bois formeront pourtant des écrans très opaques voire complets qui limiteront voire empêcheront toute projection d'ombre sur les récepteurs. De même, le bâti n'est pas pris en compte alors que dans les hameaux, seul le bâtiment exposé vers le projet est susceptible de recevoir l'ombre. Cette démarche permet d'obtenir des résultats intégrant la possibilité que toute la végétation environnante soit coupée ou qu'un bâtiment soit détruit.

2.4.4.3 Interprétation des résultats

La modélisation numérique permet le calcul de deux résultats :

- La **durée maximale théorique d'exposition** (pire des cas), qui suppose que l'ensoleillement est continu, que l'éolienne tourne en permanence, que la nacelle est constamment orientée face au récepteur. Il s'agit d'un chiffre peu pertinent car la réalisation de ce scénario est impossible,

- La **durée probable d'exposition**, qui pondère le premier résultat par trois facteurs : probabilité d'avoir du soleil, probabilité que l'éolienne tourne et probabilité que l'éolienne soit orientée face au récepteur. C'est ce résultat, bien plus réaliste, qui sera utilisé et analysé.

Pour chaque récepteur, un tableau détaille les débuts et fins de projection d'ombre de l'année. La durée indiquée est à pondérer par les probabilités d'ensoleillement, de fonctionnement et d'orientation favorable pour obtenir la durée probable. Les résultats sont présentés de la manière suivante dans les tableaux en annexe 5 :

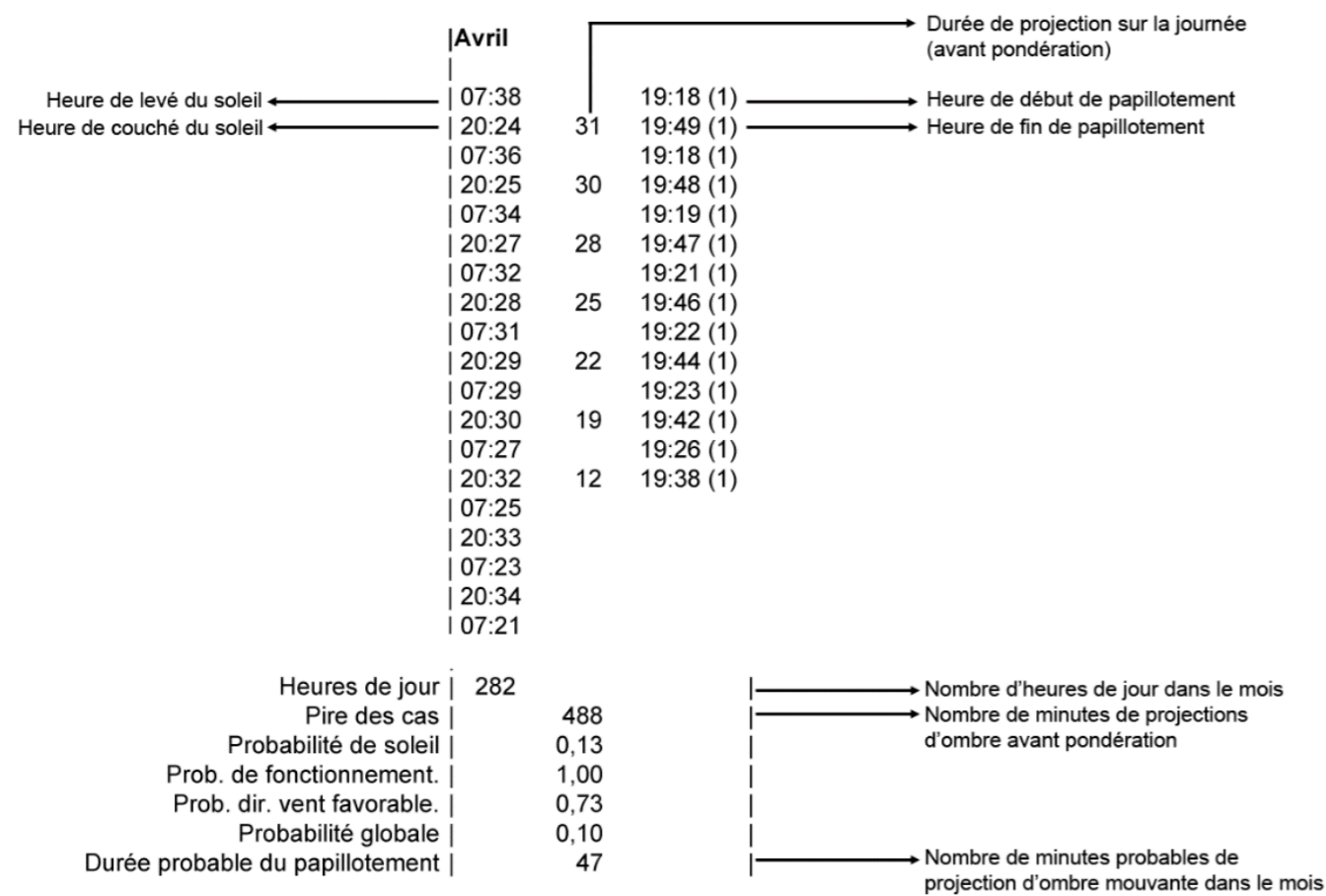


Figure 7 : Extrait d'un rapport généré par Windpro

Certains récepteurs d'ombre seront plus exposés au phénomène d'ombres portées que d'autres. Pour ceux-ci, une analyse plus fine sera réalisée tenant compte des obstacles (boisements, haies, bâtiments industriels...) qui pourraient limiter voire empêcher toute projection d'ombre sur ces récepteurs.

2.5 Méthodologie utilisée pour l'étude acoustique

L'étude acoustique a été confiée au bureau d'études GANTHA. 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 d'impact acoustique – Projet éolien de Lion-en-Beauce.

2.5.1 Environnement réglementaire

La campagne de mesures acoustiques a été réalisée conformément aux prescriptions :

- de l'arrêté du 26 août 2011, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement,
- de l'arrêté du 23 janvier 1997, relatif aux bruits émis dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement,
- de la norme NFS 31-010 de décembre 1996, « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement »,
- du projet de norme NFS 31-114, « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne »,
- du Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres de décembre 2016.

2.5.2 Méthodologie de caractérisation de l'état sonore initial

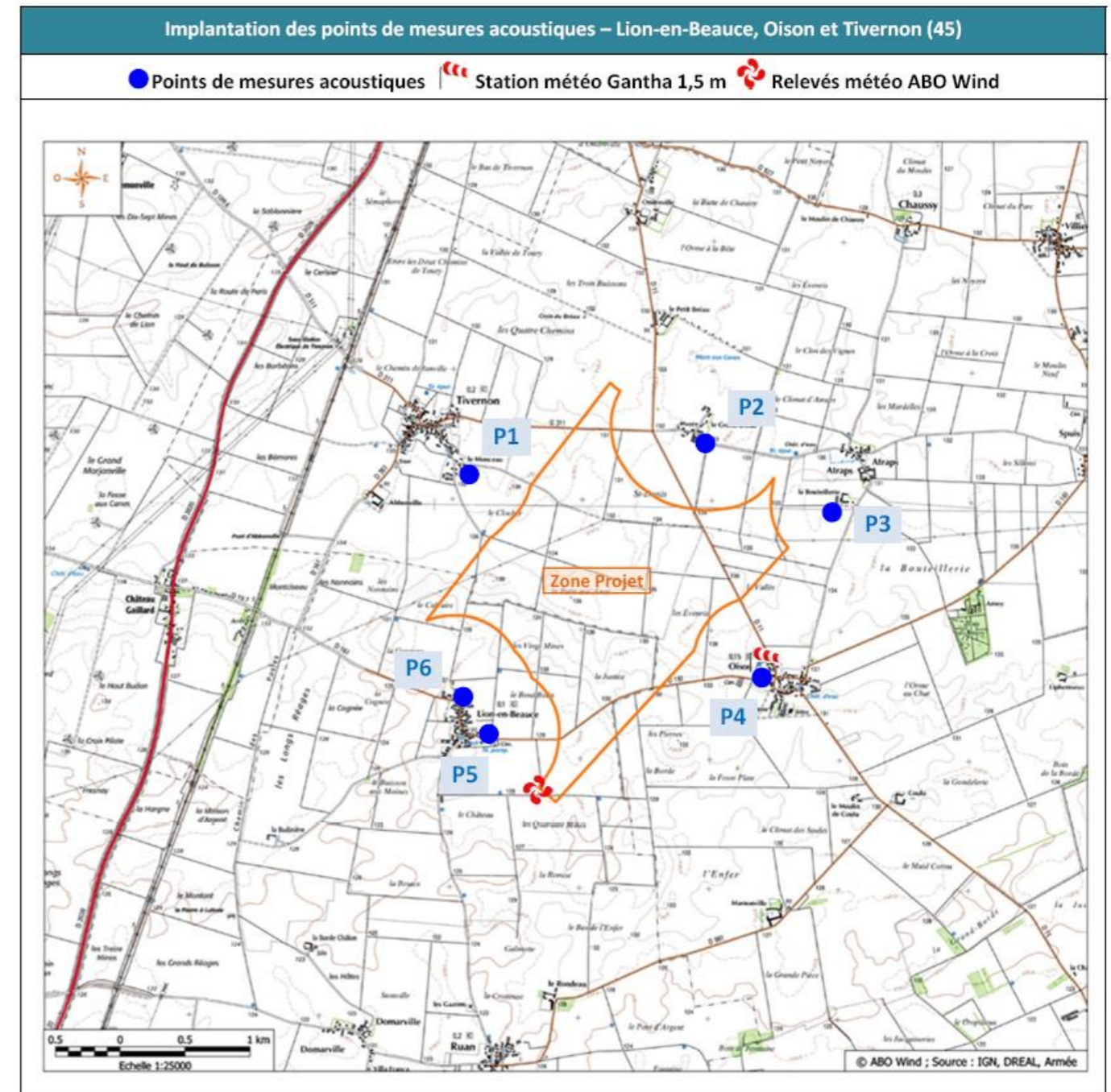
2.5.2.1 Plan de situation et coordonnées des points de mesure

La carte suivante permet de visualiser la zone d'étude ainsi que les emplacements de mesure retenus pour la caractérisation de l'état sonore initial.

Les points ont été définis en concertation avec le maître d'ouvrage en fonction des caractéristiques de la zone :

- topographie,
- paysage,
- vents dominants,
- types de bâtiments,
- infrastructures routières et ferroviaires,
- limites de la zone d'implantation.

Les sources de bruit particulières de la zone, potentiellement génératrices de classes homogènes supplémentaires, ont également été prises en compte pour la définition des emplacements de mesure.



Carte 7 : Implantation des points de mesures acoustiques

Il est à noter que 2 points ont été rajoutés par la suite - P7 et P8 - compte tenu du scénario d'implantation des éoliennes proposé par ABO Wind. En effet, deux nouvelles zones à émergence réglementée ont été identifiées. En l'absence de mesure d'état sonore initial en ces points, les niveaux sonores résiduels retenus seront considérés égaux à ceux du point P3, qui est équivalent d'un point de vue acoustique (zone calme, éloignée des axes routiers passagers).

Système RGF93 - Lambert 93		
Point de mesure	Coordonnées X	Coordonnées Y
Point 1 - Le Monceau Tivernon	620 806	6 784 069
Point 2 - Le Grand Bréau Tivernon	622 531	6 784 288
Point 3 - La Bouteillerie Oison	623 654	6 783 829
Point 4 - Route de Lion Oison	622 997	6 782 497
Point 5 - Moissons Lion-en-Beauce	621 007	6 782 066
Point 6 - Moulin Lion-en-Beauce	620 764	6 782 379
Station météo Gantha à 1.5 m	622 997	6 782 497
LiDar ABO WIND	621 379	6 781 584

Tableau 4 : Coordonnées des points de mesures acoustiques

2.5.2.2 Mesures ponctuelles

Le niveau de bruit résiduel en chacun des points du voisinage est déterminé par la mesure, avant l'implantation des éoliennes, sur une durée suffisamment longue pour être représentative.

Ce niveau est recoupé avec les relevés météorologiques issus du LiDar ABO Wind. Un LiDar est un instrument de mesure du vent à partir du sol. La réflexion d'un rayon laser par les particules de l'atmosphère permet la mesure de la vitesse et de la direction du vent à différentes hauteurs, jusqu'à 200m. Les données météorologiques ont été relevées en simultané avec les mesures acoustiques. Ceci permet de déduire l'évolution du niveau sonore aux points récepteurs de référence en fonction des classes de vitesse de vent standardisée.

Des relevés météorologiques ont également été réalisés par Gantha à 1,5 mètres de hauteur pour caractériser la vitesse de vent à hauteur de microphone. Cette information est issue du matériel suivant : station météorologique Vortex avec anémomètre et girouette. Les données pluviométriques sont issues de la station Météo France la plus proche du site (Orléans-Bricy).

Les conditions météorologiques observées pendant les mesures acoustiques sont reportées en Annexe 1 de l'étude acoustique complète (tome 4.2).



2.5.2.3 Analyse des niveaux sonores enregistrés

Les niveaux sonores enregistrés sont analysés en fonction des vitesses et directions des vents constatées sur le site, avec suppression des bruits parasites ponctuels non représentatifs. En accord avec la norme NF S 31-114, les éléments suivants sont ainsi éliminés de l'analyse :

- les points de mesure « aberrants » - dont l'intensité se démarque de manière très nette du reste de l'enregistrement sonométrique (passage d'un tracteur, d'une tondeuse...),
- les périodes de pluie,
- les périodes durant lesquelles la vitesse de vent à hauteur de microphone est supérieure à 5 m/s.

Les niveaux de bruit résiduel sont évalués pour chacun des points de mesure en fonction de la vitesse de vent standardisée à 10 mètres de hauteur, pour chacune des périodes réglementaires diurne [7h ; 22h] et nocturne [22h ; 7h] et pour chaque classe homogène identifiée.

La standardisation de la vitesse selon la norme NF S 31-114 permet de normaliser les vitesses de vent à une hauteur de 10 mètres en s'affranchissant de la rugosité propre du site pour une hauteur au moyen donnée.

La détermination des niveaux de bruit résiduel en chacun des points et pour chacune des plages de vitesse de vent se fait sur le principe suivant :

- calcul de la valeur médiane des descripteurs du niveau sonore ($L_{50/10min}$) contenus dans la classe de vitesse de vent étudiée,
- cette valeur est associée à la moyenne arithmétique des vitesses de vent relative à chaque descripteur contenu dans la classe de vitesse de vent étudiée,

- formation des couples [médiane des L50/10min ; vitesse de vent moyenne],
- interpolation et/ou extrapolation aux valeurs de vitesses de vent entières.

2.5.2.4 Situation

La zone d'étude d'implantation des éoliennes se situe sur les communes de Lion-en-Beauce, Oison et Tivernon (45).

La topographie générale de l'aire d'étude est relativement plane.

Les statistiques de vent long-terme de la zone montrent que les directions dominantes de vent proviennent majoritairement du Sud-Ouest et du Nord-Est :

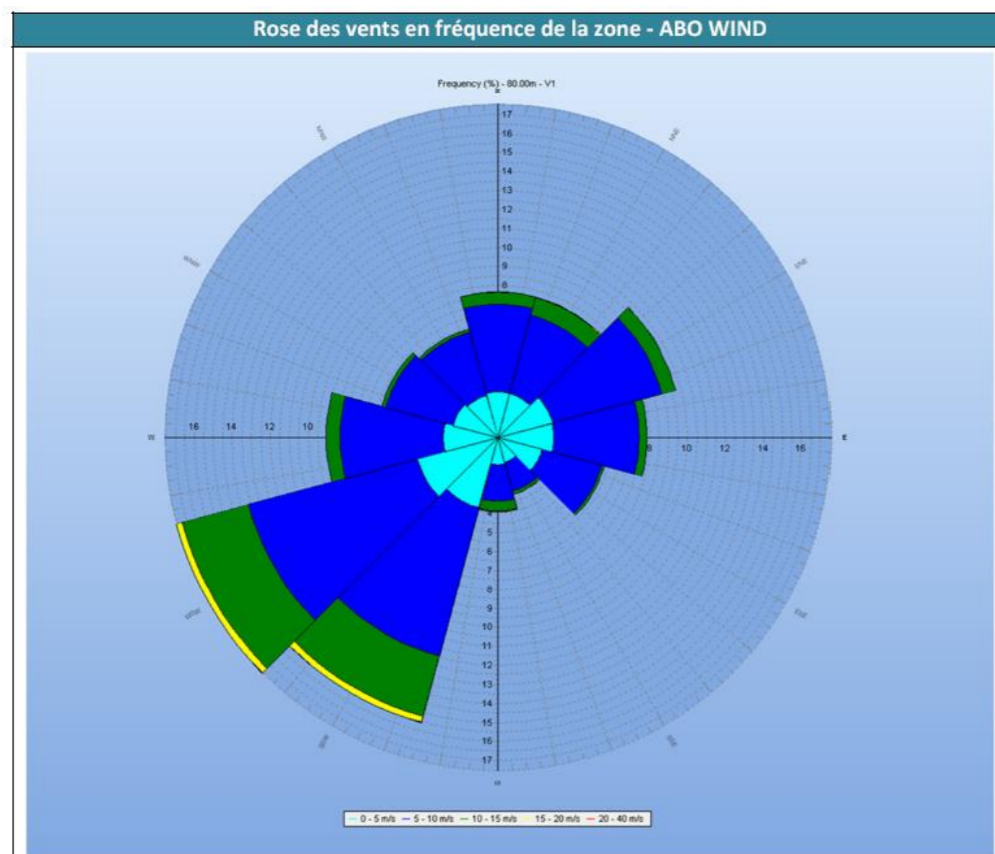


Figure 8 : Rose des vents en fréquence de la zone

2.5.2.5 Environnement sonore

Infrastructures terrestres

L'ambiance sonore de la zone est influencée par :

- l'autoroute A10 à trafic important,
- les routes départementales D2020 2x2 voies, D11, D161, D311 et D361. La route départementale D2020 2x2 voies est largement fréquentée.

Activités agricoles

L'ensemble du site est constitué et bordé de parcelles agricoles avec une activité limitée pendant la campagne de mesures.

Parcs éoliens voisins

Le site est localisé entre deux parcs éoliens existants et en fonctionnement durant la campagne de mesures. Ils sont situés à l'Est et à l'Ouest du site.

Autres infrastructures

Le site est également bordé par des lignes haute tension et une station électrique à Tivernon.

Evènements sonores spécifiques

Les périodes d'apparition d'évènements sonores particuliers et inhabituels à proximité d'un point d'écoute (passages de véhicules agricoles, travaux, opérations de bricolage ou de jardinage...) ont été isolées afin de ne pas les prendre en compte dans l'évaluation des niveaux de bruit résiduel.

2.5.2.6 Classes homogènes

Le principe de l'analyse consiste à retenir pour chaque période considérée des intervalles de mesurage peu perturbés par des évènements parasites et au cours desquels la vitesse du vent est la seule variable influente sur l'évolution des niveaux sonores. Par exemple il est possible de réajuster les périodes d'analyse afin de tenir compte des activités de fin de journée et du réveil de la nature.

Influence horaire

En période de soirée, une nette diminution des niveaux sonores est observée à partir de 19h pour l'ensemble des points.

Afin de prendre en compte ce phénomène, l'analyse des contributions sonores au voisinage est scindée en 3 périodes selon la méthodologie suivante pour l'ensemble des points :

- période de **journée [07h-19h]** : émergence limitée à 5 dB,
- période de **soirée [19h-22h]** : émergence limitée à 5 dB,
- période de **nuit [22h-07h]** : émergence limitée à 3 dB.

Influence de la direction du vent

L'analyse montre que dans le cadre de ce projet, l'influence de la direction du vent sur les tendances est significative en chaque point pour ce projet. Les tendances ont donc été déterminées suivant deux secteurs de vent : [345° - 120°] et [120° - 345°].

Synthèse

Classes homogènes retenues					
Point(s)	Période(s)	Activités humaines	Précipitations (pluie)	Trafic routier	Type de vent
P1 à P6	Journée [7h - 19h]	Sans	Sans	Normal	345° - 120°
P1 à P6	Soirée [19h - 22h]	Sans	Sans	Normal	345° - 120°
P1 à P6	Nuit [22h - 7h]	Sans	Sans	Normal	345° - 120°
P1 à P6	Journée [7h - 19h]	Sans	Sans	Normal	120° - 345°
P1 à P6	Soirée [19h - 22h]	Sans	Sans	Normal	120° - 345°
P1 à P6	Nuit [22h - 7h]	Sans	Sans	Normal	120° - 345°

L'évolution des niveaux de bruit résiduel en fonction des classes de vitesse de vent et pour chaque point de référence est présentée dans la partie 3.3 de la présente étude.

2.5.2.7 Vitesse standardisée

Partant d'une vitesse de vent donnée à hauteur de nacelle, une 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 de 0,05 m. Cette valeur permet de s'affranchir des conditions aérodynamiques particulières de chaque site en convertissant toute mesure de vitesse de vent à une hauteur donnée sur un site quelconque, en une valeur standardisée.

Dans le cadre de cette étude, le calcul de la vitesse standardisée a été réalisé à partir des données de vent issues de la mesure du LiDar ABO Wind à 80m de hauteur et de la formule de calcul extraite du projet de norme NF S 31-114.

Les vitesses de vent présentées dans ce rapport sont standardisées à une hauteur de 10 mètres pour une hauteur de moyeu de 80 mètres.

$$V_s = V(H) \cdot \ln(H_{ref} / Z_0) / \ln(H / Z_0)$$

Avec :

Z_0 = longueur de rugosité standardisée de 0.05 m

V_s = vitesse de vent standardisée à 10 m

$V(H)$ = vitesse mesurée à la hauteur H

H = hauteur de la mesure (ici H = Hmoyeu = 80 m)

H_{ref} = hauteur de référence, $H_{ref} = 10$ m

2.5.3 Mesures sonores du site

2.5.3.1 Points de mesure

Les mesures, menées afin de déterminer l'ambiance sonore – état initial – caractéristique du site, ont été réalisées en 6 points situés autour du site d'implantation du futur parc éolien.

La localisation précise des points de mesure est présentée sur la carte au paragraphe 2.5.2.1.

Les enregistrements sonométriques sont présentés sur les fiches de mesure en annexe 2 de l'étude acoustique complète (tome 4.2).

Point de mesure	Habitant	Emplacement
P1	M. et Mme SERGENT	16 rue Monceau 45410 Tivernon
P2	M. LAVILLONNIERE	4 Le Grand Bréau 45410 Tivernon
P3	Mme LELOEUFF	La Boutellerie 45170 Oison
P4	M. BENOIST	6 route de Lion 45170 Oison
P5	Mme JUBAULT	18 rue des Moissons Lion-en-Beauce
P6	Mme VALENTIN	12 impasse du Moulin 45410 Lion-en-Beauce

2.5.3.2 Date et durée des mesures

Point de mesure	Début de la mesure	Fin de la mesure
P1	27 janvier 2017 à 12h	17 février 2017 à 11h10
P2	27 janvier 2017 à 14h20	17 février 2017 à 13h20
P3	27 janvier 2017 à 12h50	17 février 2017 à 12h10
P4	27 janvier 2017 à 13h50	17 février 2017 à 12h40
P5	27 janvier 2017 à 12h30	17 février 2017 à 11h50
P6	27 janvier 2017 à 13h20	17 février 2017 à 13h10

2.5.3.3 Matériels utilisés

Les appareils ont satisfait aux contrôles réglementaires prévus par l'arrêté du 27 octobre 1989.

Conformément à la norme de mesurage NF S 31-010, les appareils ont été calibrés au démarrage et à l'arrêt des mesures, permettant de vérifier l'absence de dérive du signal mesuré.

Sonomètres intégrateurs classe 1 filtre 1/3 d'octave temps réel intégré					
Point de mesure	Marque	Type	Numéro de série de l'appareil	Type et numéro de série du microphone	Type et numéro de série du préamplificateur
P1	RION	NL-52	0832233	UC-59 n° de série 32261	NH-25 n° de série 05458
P2	RION	NL-52	00264495	UC-59 n° de série 06939	NH-25 n° de série 64240
P3	RION	NL-52	00264494	UC-59 n° de série 09638	NH-25 n° de série 54619
P4	RION	NL-52	0832234	UC-59 n° de série 32262	NH-25 n° de série 05459
P5	RION	NL-52	0832232	UC-59 n° de série 32260	NH-25 n° de série 05457
P6	CESVA	SC310	T235512	C-130 n° de série 3471	PA13 n° de série 10226
Calibreurs classe 1					
Marque		Type		Numéro de série de l'appareil	
RION		NC-74		34546604	

2.5.3.4 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques observées sur la période du 27 janvier au 17 février 2017 sont les suivantes :

- vitesses de vent standardisées comprises entre 1 et 11 m/s en périodes diurne et nocturne,
- directions de vent à dominance Sud-Sud-Ouest et Nord-Nord-Est,
- périodes de pluie les plus intenses du 4 au 7 février de façon intermittente et le 16 février,
- vitesses de vent à hauteur de microphone inférieure à 5 m/s.

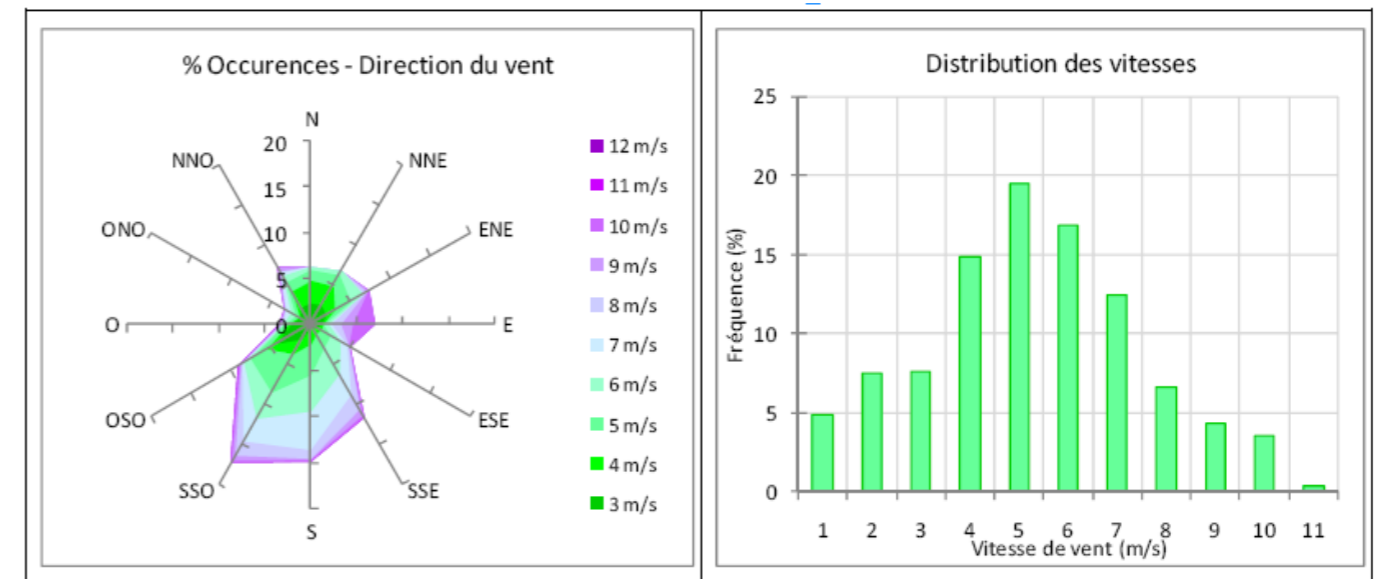


Figure 9 : Direction et distribution des vitesses de vent

Les 2 directions de vent principales du site, sud-ouest et nord-est, identifiées sur la rose des vents long terme au paragraphe 2.5.2.4, ont bien été observées aux vitesses de vent caractéristiques de la zone.

Ces conditions météorologiques, relevées sur une longue période de mesurage (22 jours), permettent de mettre en avant une représentativité cohérente des relevés vis-à-vis des statistiques moyennes du site éolien de Lion-en-Beauce.

L'annexe 1 de l'étude acoustique (tome 4.2) présente l'évolution, sur la période de mesurage :

- des vitesses de vent standardisées à 10 mètres de hauteur (LiDar ABO Wind),
- des directions de vent mesurées à 80 mètres de hauteur (LiDar ABO Wind),
- des vitesses de vent mesurées à hauteur de microphone (station Gantha).

2.5.4 Modélisation de l'impact sonore du projet

2.5.4.1 Logiciel de modélisation

Le logiciel de simulation utilisé pour déterminer l'impact du projet est SoundPLAN® 7.4. Ce logiciel permet le calcul des niveaux sonores en trois dimensions en utilisant la norme standard internationale ISO 9613-2. Il intègre notamment les effets météorologiques (vitesse et direction des vents).

La modélisation prend en compte les conditions de vent portant suivant les différents points de mesure pour la propagation des sons.

La cartographie de la contribution, avant optimisation, du parc éolien sur le voisinage est présentée en Annexe 3 de l'étude acoustique complète (tome 4.2) pour des vitesses de vent de 3, 5 et 7 m/s.

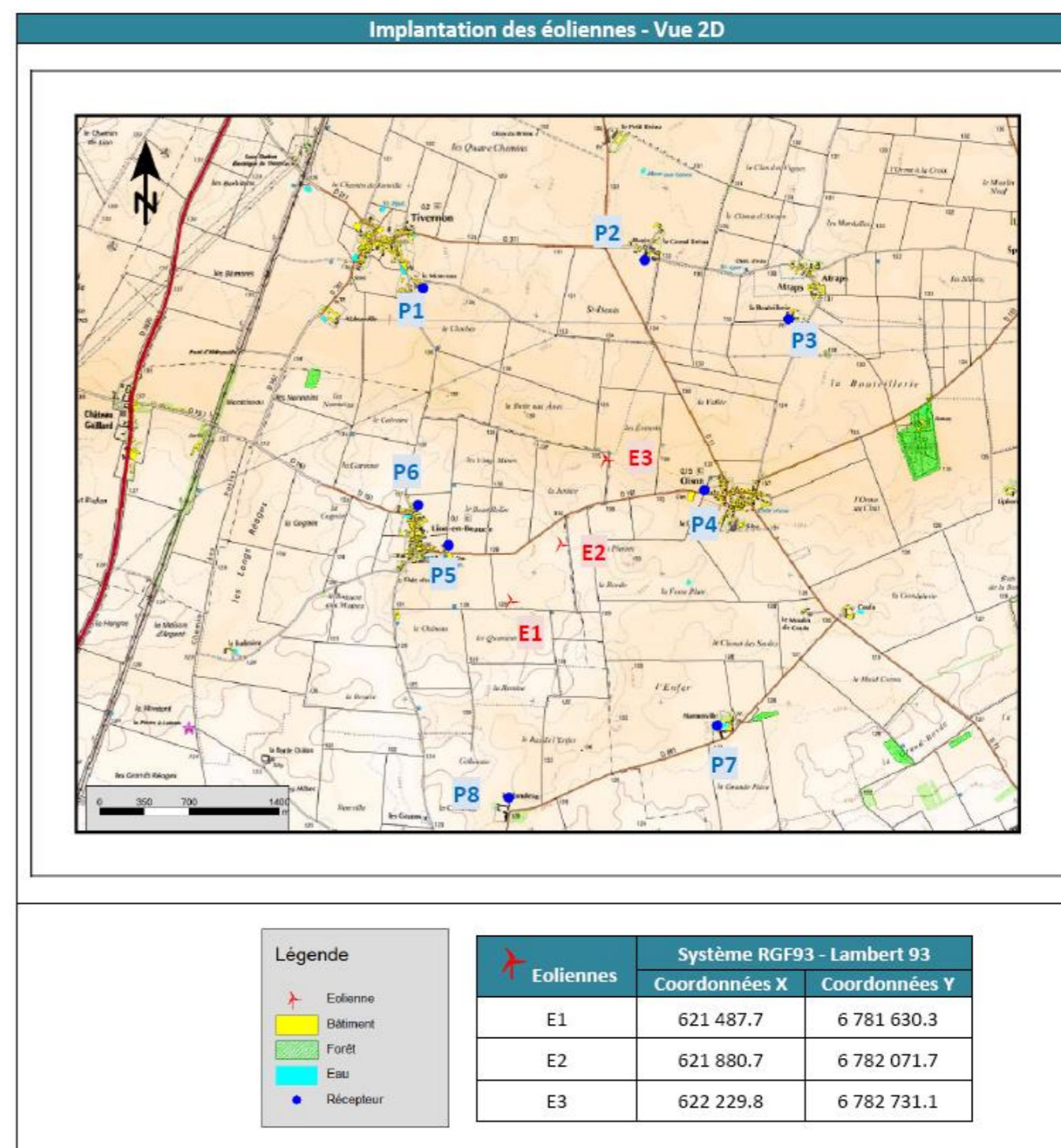
2.5.4.2 Modélisation du site

L'implantation des éoliennes et les emplacements des points récepteurs pour le calcul de l'impact sonore du projet au voisinage peuvent être visualisés sur la carte et le tableau suivants.

Points de contrôle	Système RGF93 - Lambert 93	
	Coordonnées X	Coordonnées Y
Point 1 - Le Monceau Tivernon	620 806	6 784 069
Point 2 - Le Grand Bréau Tivernon	622 531	6 784 288
Point 3 - La Boutellerie Oison	623 654	6 783 829
Point 4 - Route de Lion Oison	622 997	6 782 497
Point 5 - Moissons Lion-en-Beauce	621 007	6 782 066
Point 6 - Moulin Lion-en-Beauce	620 764	6 782 379
Point 7* - Mamonville Oison	623 098	6 780 660
Point 8* - Le Rondeau Ruan	621 475	6 780 100

Tableau 5 : Emplacement des points récepteurs

* : Compte tenu du scénario final d'implantation des éoliennes, deux nouvelles zones à émergence réglementée ont été identifiées. Celles-ci sont représentées par les points P7 et P8. En l'absence de mesure d'état sonore initial en ces points, les niveaux sonores résiduels retenus sont considérés égaux à ceux du point P3, qui est équivalent d'un point de vue acoustique (zone calme, éloignée des axes routiers passagers).



Carte 8 : Localisation des éoliennes et des récepteurs

En comparaison de l'emplacement des points de mesure, l'implantation des points de calcul a été réajustée en fonction de la position des machines afin de correspondre aux habitations les plus exposées.

De plus, compte tenu du scénario d'implantation des éoliennes proposé par ABO Wind, deux nouvelles zones à émergence réglementée ont été identifiées. Celles-ci sont représentées par les points

P7 et P8. En l'absence de mesure d'état sonore initial en ces points, les niveaux sonores résiduels retenus sont considérés égaux à ceux du point P3, qui est équivalent d'un point de vue acoustique (zone calme, éloignée des axes routiers passagers).

2.5.4.3 Modélisation des impacts sonores

Paramètres d'entrée

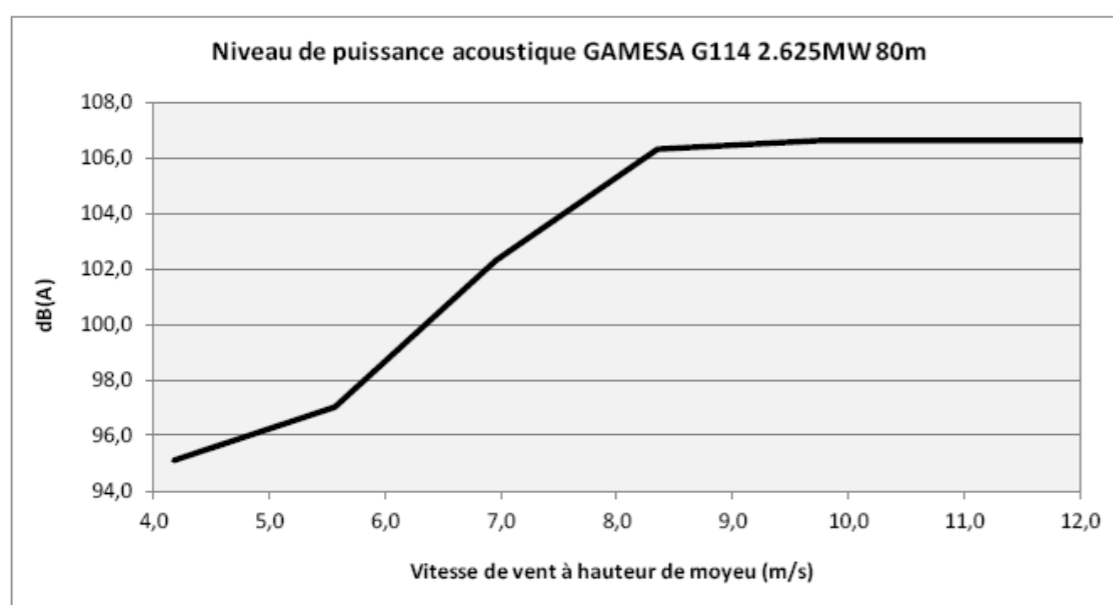
La modélisation est réalisée en accord avec la norme de calcul ISO 9613-2 et avec les paramètres suivants :

- directions de vent optimisées à partir des statistiques de conditions de vent,
- vitesses de vent standardisées variant de 3 à 9 m/s en périodes diurne, intermédiaire et nocturne,
- caractéristiques du site (topographie, nature des sols, implantation des bâtiments, forêt, étangs, etc.).

Les éoliennes de type GAMESA G114 2.625MW ont été implantées suivant les informations fournies par ABO Wind avec une hauteur de moyeu de 80 mètres.

Les graphiques ci-dessous représentent le niveau de puissance acoustique de l'éolienne en fonction des vitesses de vent à hauteur de moyeu.

Les fiches techniques relatives à l'éolienne GAMESA G114 2.625MW HH80 sont présentées en Annexe 5 de l'étude acoustique complète (tome 4.2).



Calcul des niveaux de bruit ambiant

Les niveaux de bruit ambiant correspondent à la somme du niveau de bruit résiduel et de la contribution des éoliennes (somme logarithmique) :

$$Leq(ambient) = 10 \log \left(10^{\frac{Leq(résiduel)}{10}} + 10^{\frac{Leq(éolienne)}{10}} \right)$$

Leq(résiduel) étant obtenu par la mesure.

Leq(éolienne) étant obtenu par le calcul (modélisation sous SoundPLAN®) avec la prise en compte de l'influence du vent.

Prise en compte de la directivité dans la modélisation

Selon son orientation, la contribution sonore d'une éolienne peut varier de manière conséquente et participe différemment à l'émergence ou à la gêne au niveau des habitations avoisinantes. Ces variations sont liées :

- à l'impact des conditions météorologiques sur la propagation des ondes sonores,
- et, surtout, à la directivité de la source éolienne (rayonnement inégal selon les directions).

Un modèle de directivité de source est donc intégré aux calculs. Le diagramme de directivité est issu des publications sur le sujet et de plusieurs campagnes de mesures réalisées in situ par GANTHA. La dernière campagne d'ajustement du gabarit de directivité a eu lieu pendant l'été 2016.

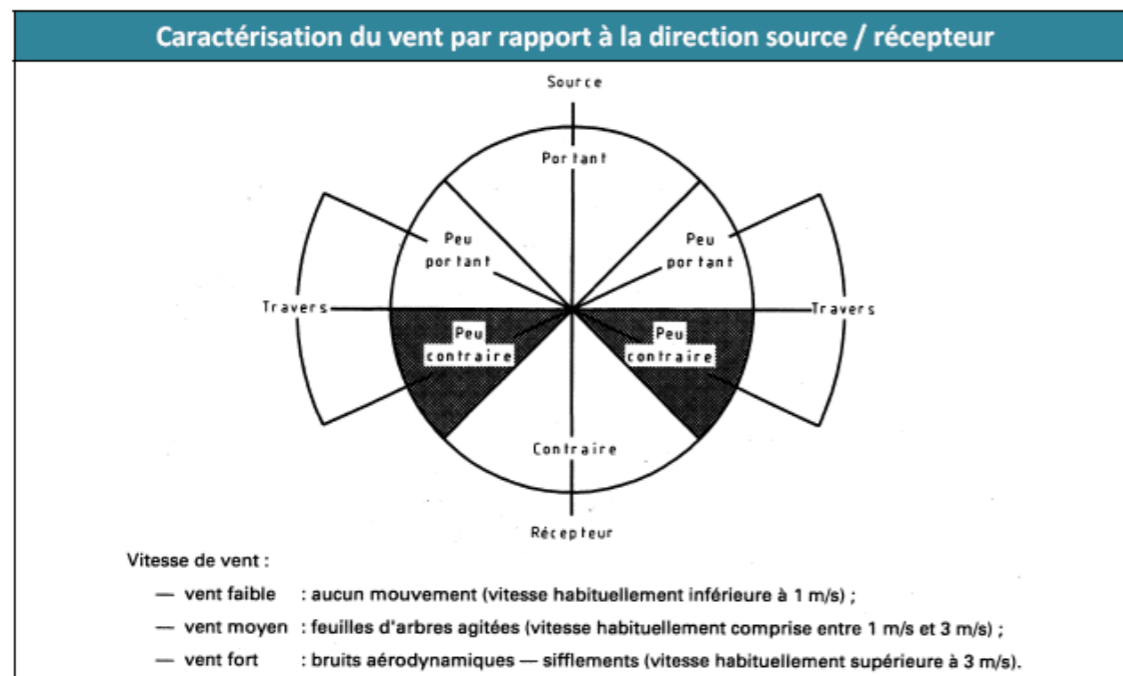
Cette méthode est physiquement plus réaliste que la prise en compte d'un modèle de source monopolaire (rayonnement égal dans toutes les directions) et davantage en accord avec le ressenti sur site. Grâce à la directivité verticale, les variations de niveaux sonores avec l'altimétrie sont par exemple mieux prises en compte (vallées, collines...).

Cette méthode permet d'optimiser les régimes de fonctionnement des éoliennes et de limiter la mise en place de modes réduits tout en protégeant efficacement les habitations avoisinantes.

Ainsi, s'il est nécessaire de préconiser un fonctionnement limité du parc, les périodes de bridage et/ou d'arrêt sont définies plus précisément par secteur de vent.

Caractéristiques des vents portants

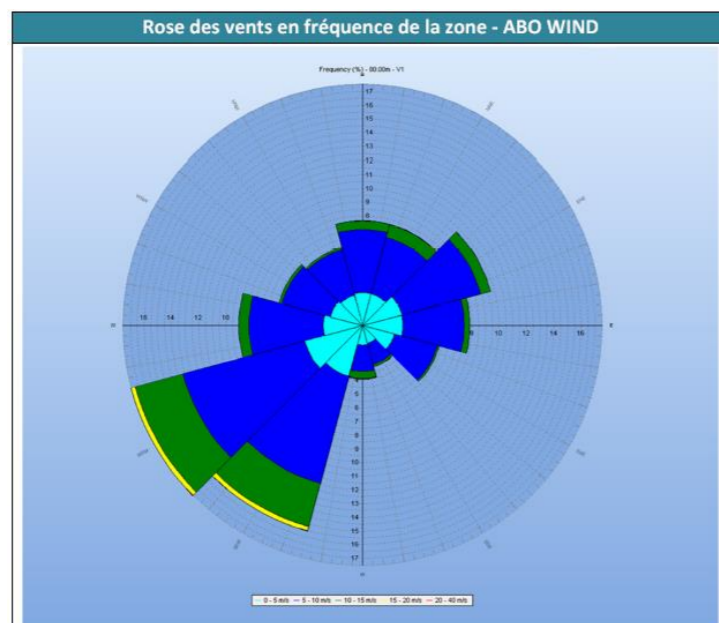
Les angles sont basés sur des orientations de vents portants et peu portants dominants comme recommandé dans la norme NF S 31-010 (voir figure page suivante).



Pour réaliser les calculs des contributions aux points récepteurs, il convient de se mettre dans la position la plus favorable pour la protection du voisinage.

De plus, le sens du vent conjugué à la directivité des éoliennes a un impact non négligeable sur la propagation du bruit. La distinction de plusieurs secteurs de vent permet d'optimiser les régimes de fonctionnement des éoliennes et de limiter la mise en place de modes réduits tout en protégeant efficacement les habitations avoisinantes.

Dans le cas de ce projet, les directions de vent dominant concernent les Vents de Nord-Est et du Sud-Ouest :



Quatre secteurs de vent ont donc été définis et sont détaillés dans le tableau ci-dessous. Pour les directions de vent dominant (en gras), des secteurs angulaires de 120° et 135° correspondant aux conditions de vent "Portant" et "Peu portant" sont utilisés pour les simulations. Pour les autres directions de vent, des secteurs angulaires de 45° et 60° correspondant à la condition de vent "Portant" sont utilisés. Les éoliennes s'orientent toujours pour être face au vent (direction de vent portant), la condition de vent "portant" est toujours privilégiée.

Dénomination	Secteur angulaire
NORD-EST]345° - 120°]
SUD-EST]120° - 165°]
SUD-OUEST]165° - 285°]
NORD-OUEST]285° - 345°]

Période d'analyse

A partir des résultats des mesures de l'état sonore initial, une période intermédiaire entre 19h et 22h a été instaurée. En effet, en période de soirée, on observe une nette diminution des niveaux sonores à partir de 19h pour l'ensemble des points.

Afin de prendre en compte ce phénomène, l'analyse des contributions sonores au voisinage est scindée en 3 périodes selon la méthodologie suivante pour l'ensemble des points :

- période de **journée [07h-19h]** : émergence limitée à 5 dB,
- période de **soirée [19h-22h]** : émergence limitée à 5 dB,
- période de **nuit [22h-07h]** : émergence limitée à 3 dB.

Réduction de la contribution sonore des éoliennes

Si nécessaire, la mise en conformité du projet éolien de Lion-en-Beauce sur le voisinage peut être réalisée suivant deux types d'intervention. Elles consisteront à réaliser des coupures sur les machines ou à mettre en place des bridages suivant des configurations de vent spécifiques.

Les niveaux sonores émis par une éolienne sont principalement causés par des phénomènes aérodynamiques autour des pales. Le facteur ayant la plus grande influence sur le niveau de bruit émis est la vitesse de rotation du rotor.

Dans le cas d'une sensibilité acoustique du site établie en phase d'étude ou d'exploitation, il est possible d'appliquer des modes de fonctionnement particuliers (modes bridés) visant à réduire les niveaux de bruit émis par les machines.

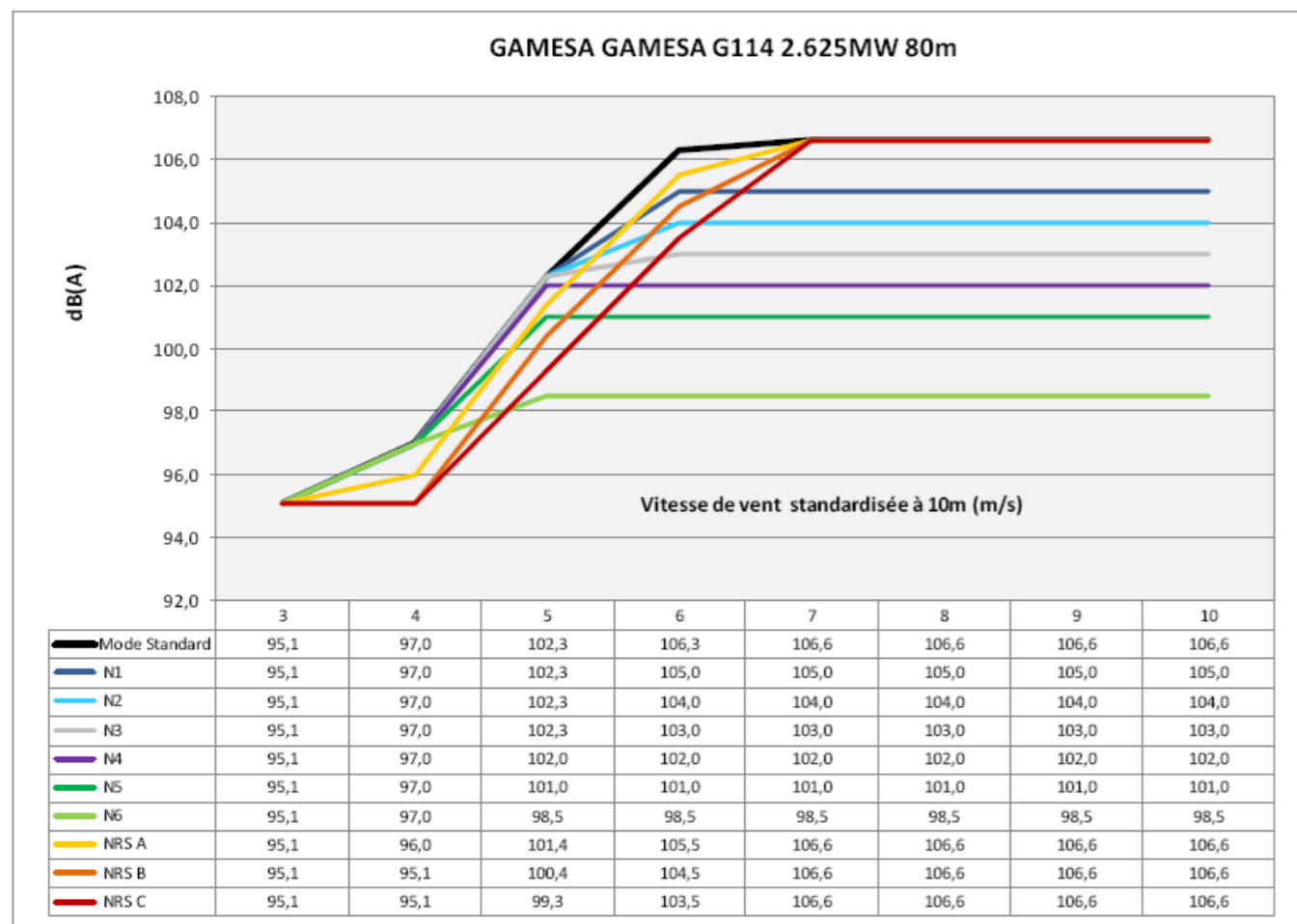
La modification des angles de pales (système de pitch de pales) permet de réduire leur prise au vent. La vitesse de rotation du rotor est ainsi réduite et en résulte la réduction de l'énergie sonore aérodynamique émise par l'éolienne.

L'activation d'un mode de fonctionnement réduit (i.e. bridage) est gérée indépendamment pour chacune des éoliennes d'un projet, en temps réel, selon les conditions horaires, de vitesses et de directions de vent notamment.

Le constructeur de l'éolienne fournit un ensemble de modes de fonctionnement bridés, pour lesquels il garantit des valeurs de puissance électrique et de puissance acoustique en fonction de la vitesse du vent.

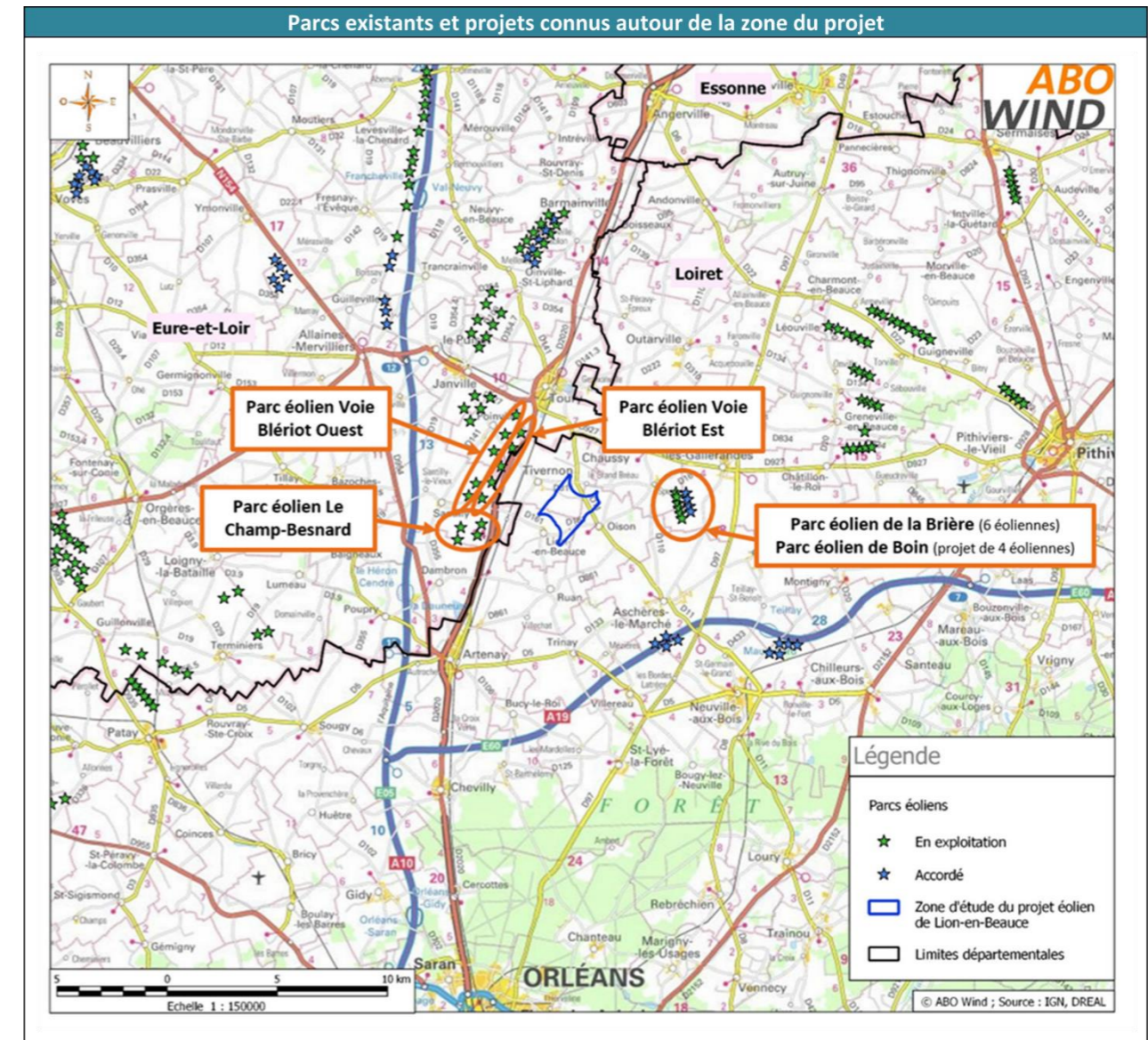
Outre le mode de fonctionnement standard, GAMESA propose 9 autres modes de fonctionnement pour ce type d'éolienne.

Les courbes de puissance acoustique correspondant à ces différents modes sont présentées sur le graphique ci-dessous en fonction des vitesses de vent standardisée à 10 m de hauteur.



2.5.5 Méthodologie de prise en compte des impacts cumulés

Afin d'anticiper d'éventuels risques d'impact sonore cumulé, un état des lieux des parcs existants ou en développement à proximité de la zone de projet de Lion-en-Beauce a été réalisé. Une synthèse est présentée sur la carte suivante :



Carte 9 : Parcs existants et projets connus autour de la zone de projet

Les parcs éoliens de la Brière, de Voie Blériot Est et Ouest et de Champ-Besnard sont existants et en exploitation.

Ils étaient en fonctionnement pendant la période de mesure de l'état sonore initial. Le parc éolien de Boin a été accordé mais n'était pas encore construit pendant la période de mesure.

Conformément aux recommandations du « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres » (décembre 2016), le bruit résiduel correspond au bruit mesuré avec les autres parcs en fonctionnement. Les contributions sonores des parcs éoliens de la Brière, de Voie Blériot Est et Ouest et de Champ-Besnard peuvent donc être considérées comme faisant partie du bruit résiduel mesuré.

Toutefois, afin d'évaluer le risque de gêne apporté par le fonctionnement simultané des parcs, la contribution sonore totale des cinq parcs a été évaluée.

Ainsi, les parcs éoliens de la Brière, de Boin, de Voie Blériot Est et Ouest et de Champ-Besnard ont été intégrés au modèle de propagation sonore et leurs contributions analysées :

- pour les points les plus exposés (P1, P3, P4, P5 et P6),
- en période nocturne (période la plus contraignante),
- pour la vitesse de vent standardisée à 10 m de 8 m/s (fonctionnement des éoliennes en régime nominal),
- pour les quatre directions de vent.

Les émissions sonores des parcs ont été modélisées selon les spécifications connues des machines en fonctionnement standard car les éventuels bridages de ces parcs ne sont pas connus. Cette hypothèse a été prise dans le but de privilégier la protection du voisinage en termes de bruit :

- Parc de la Brière à l'Est : 6 éoliennes Vestas V80 HH78,
- Projet de parc de Boin à l'Est : 4 éoliennes Vestas V90 HH80,
- Parc de Voie Blériot Est à l'ouest : 5 éoliennes Nordex N90 HH80,
- Parc de Voie Blériot Ouest à l'ouest : 5 éoliennes Nordex N90 HH80,
- Parc de Champ-Besnard à l'Ouest : 4 éoliennes Nordex N90 HH80.