Projet éolien des Marnières

Communes de Marle et Marcy-sous-Marle
Communauté de communes du Pays de la Serre
Département de l'Aisne (02)

Energie des Poiriers

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Maître d'ouvrage :

Énergie des Poiriers

32-36 rue de Bellevue

92100 BOULOGNE BILLANCOURT

Février 2018

Actualisé après déplacement de E1 en août 2018

wpd

PRÉAMBULE

La société wpd, à travers la société Energie des Poiriers, souhaite implanter un parc éolien de 3 éoliennes sur les communes de Marle et Marcy-sous-Marle, dans le département de l'Aisne (02), dans la grande région Hauts-de-France. Ce projet est intitulé **Parc éolien des Marnières** et le nom de la société portant le projet est **Energie des Poiriers**. Ce projet permettra de produire **22 millions de kWh par an** (soit 22 GWh), et s'inscrit dans le cadre de politiques publiques ambitieuses pour le développement des énergies renouvelables. La loi sur la transition énergétique pour la croissance verte a fixé pour objectif de porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale brute d'énergie à l'horizon 2030 alors qu'en 2016 la consommation était de 19,6 % (Source : Panorama de l'électricité renouvelable en 2016).

La présente étude d'impact est une pièce constitutive de la demande d'autorisation environnementale ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement). Elle a pour objectif de présenter les analyses effectuées vis à vis du site et de son territoire, de présenter la manière dont le projet a été conçu en équilibre avec l'environnement dans lequel il va s'insérer, et d'évaluer précisément ses impacts sur l'environnement. Rappelons que le contenu de l'étude d'impact est 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 (article R. 122-5 du code de l'environnement).

Le volet paysager, le volet milieux naturels, faune et flore et les études complémentaires (acoustique, étude d'ombre, étude de dangers) font l'objet d'annexes séparées, jointes au dossier de demande d'autorisation environnementale.

Photomontage illustratif du projet éolien des Marnières - Vue depuis la sortie sud du village de Berlancourt

SOMMAIRE

SOMMAIRE

PRÉAMBULE 3

SOMMAIRE 7

INTRODUCTION 13

CONTEXTE 17

1. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE 19
1.1. Autorisations administratives nécessaires à l'exploitation d'un projet éolien 19
1.2. Instruction de la demande d'autorisation environnementale 19
1.3. Evaluation environnementale d'un projet éolien 19

2. CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE 19
2.1. Engagements et objectifs de l'échelle internationale à l'échelle locale 19
2.2. Production et consommation énergétique 20
2.3. Les intérêts environnementaux de l'énergie éolienne 21

3. CONTEXTE DU PROJET 23
3.1. Présentation des acteurs 23
3.2. Description et fonctionnement d'un parc éolien 24
3.3. Situation géographique du projet 25
3.4. Historique du projet 25
3.5. Contexte éolien 26

MÉTHODES 29

1. MÉTHOLOGIE GÉNÉRALE 31
1.1. Méthode d'analyse de l'état initial 31
1.2. Justification du choix du projet 31
1.3. Méthode d'évaluation des impacts 31
1.4. Méthodes de définition des mesures 32
1.5. Méthode d'analyse de l'évolution du scénario de référence 32

2. DÉFINITION DES AIRES D'ÉTUDE 33
2.1. Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) 33
2.2. Aire d'étude immédiate 33
2.3. Aire d'étude rapprochée 33
2.4. Aire d'étude intermédiaire : limite des 10 km 33
2.5. Aire d'étude éloignée 33

3. MÉTHODOLOGIE DE L'EXPERTISE ÉCOLOGIQUE 37
3.1. Inventaire des zones naturelles 37
3.2. Méthodes d'inventaire de la flore et des habitats naturels 37
3.3. Méthodes d'inventaire de l'avifaune 38
3.4. Méthodes d'inventaire des chiroptères 39
3.5. Méthodes d'inventaire de la faune (hors oiseaux et chiroptères) 39

4. MÉTHODOLOGIE DE L'EXPERTISE PAYSAGÈRE 40
4.1. Zones Visuelles d'Influence 40
4.2. Photomontages 40

5. MÉTHODOLOGIE DE L'EXPERTISE ACOUSTIQUE 42
5.1. Campagne de mesures 42
5.2. Analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent 43
5.3. Analyse prévisionnelle 43

SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE 45

1. ANALYSE DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE 47
1.1. Climatologie 47
1.2. Topographie 48
1.3. Géologie et pédologie 48
1.4. Eaux de surface et souterraines 49
1.5. Qualité de l'air 50
1.6. Risques naturels 51
1.7. Synthèse de l'état initial sur l'environnement physique 53

2. ANALYSE DE L'ENVIRONNEMENT HUMAIN 54
2.1. Occupation du territoire 54
2.2. Cadre de vie 54
2.3. Urbanisme 58
2.4. Activités économiques et usages liés au territoire 59
2.5. Infrastructures de transports, réseaux et installations 60
2.6. Risques industriels et technologiques 61
2.7. Servitudes 61
2.8. Synthèse de l'état initial sur l'environnement humain 62

3. ANALYSE DU PAYSAGE ET PATRIMOINE 65

3.1. Paysage et patrimoine de l'aire d'étude éloignée (6 à 20 km environ) 65
3.2. Paysage et patrimoine de l'aire d'étude rapprochée (1,5 à 6 km environ) 74
3.3. L'aire d'étude immédiate (1,5 km environ) 76
3.4. Sensibilités du paysage aux parcs éoliens et cadre réglementaire 77
3.5. Hiérarchisation des enjeux paysagers 77
3.6. Synthèse de l'état initial sur le paysage et le patrimoine 79

4. Analyse de l'environnement naturel 80

4.1. Protections réglementaires et inventaires du patrimoine naturel 80
4.2. Les continuités écologiques 82
4.3. Résultats des inventaires écologiques 83
4.4. Synthèse de l'état initial de l'environnement naturel 90

5. Synthèse du scénario de référence 91

Projet 97

1. Démarche d'élaboration du projet 99

1.1. Choix du site d'implantation 99
1.2. Détermination des contraintes 100
1.3. Définition et choix d'implantation 102

2. Présentation technique du projet 105

2.1. Description du projet retenu 105
2.2. Caractéristiques techniques du parc éolien 105
2.3. Principaux systèmes de sécurité des éoliennes 110
2.4. Description des étapes de la vie du parc 111

Impacts 117

1. Evaluation des impacts sur l'environnement physique 119

1.1. Impacts sur le climat et la qualité de l'air 119
1.2. Impacts sur la géologie et la pédologie 119
1.3. Impacts sur les eaux de surface et eaux souterraines 120
1.4. Compatibilité du projet avec les risques naturels 121
1.5. Synthèse de l'évaluation des impacts sur l'environnement physique 121

2. Evaluation des impacts sur l'environnement humain 122

2.1. Impacts sur l'occupation du territoire 122
2.2. Impacts sur le cadre de vie 122
2.3. Respect des plans d'urbanisme 129
2.4. Impacts sur les activités économiques et usages liés au territoire 129
2.5. Impacts sur les infrastructures de transports, les réseaux et les installations 132
2.6. Compatibilité du projet avec les risques industriels et technologiques 132
2.7. Compatibilité du projet avec les servitudes d'utilité publique 133
2.8. Impacts sur la sécurité 133
2.9. Impacts sur la salubrité publique 135
2.10. Synthèse des impacts sur l'environnement humain 137

3. Evaluation des impacts sur le paysage et le patrimoine 139

3.1. Impacts paysagers de l'aire d'étude éloignée 139
3.2. Impacts paysagers des aires d'étude rapprochée et immédiate 142
3.3. Appréciation des impacts cumulés 145
3.4. Synthèse de l'évaluation des impacts sur le paysage et le patrimoine 146

4. Evaluation des impacts sur l'environnement naturel 148

4.1. Types d'impacts du projet éolien des Marnières 148
4.2. Impacts sur les habitats naturels et la flore 149
4.3. Impacts sur l'avifaune 150
4.4. Impacts sur les chiroptères 154
4.5. Impacts sur la faune (hors avifaune et chiroptères) 155
4.6. Impacts sur les couloirs de déplacement 155
4.7. Impacts résiduels sur les espaces naturels remarquables 156
4.8. Impacts résiduels sur les espèces protégées 157
4.9. Synthèse de l'évaluation des impacts sur l'environnement naturel 157

5. Evaluation des impacts cumulés 158

5.1. Impacts cumulés sur l'environnement sonore 158
5.2. Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine 158
5.3. Impacts cumulés sur l'environnement naturel 158

6. Evaluation des impacts du raccordement externe 158

6.1. Impacts potentiels sur l'environnement humain 158
6.2. Impacts potentiels sur les servitudes archéologiques et patrimoniales 159
6.3. Impacts potentiels sur l'environnement naturel 159

7. Synthèse des impacts du projet 159

Mesures 169

1. Mesures d'évitement et de réduction en phase conception du projet 171

2. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT LIÉES À LA RÉALISATION DU PROJET 172

2.1. Mesures proposées pour l'environnement physique 172
2.2. Mesures proposées pour l'environnement humain 173
2.3. Mesures proposées pour le paysage et le patrimoine 174
2.4. Mesures proposées pour l'environnement naturel 178

3. MESURES DE SUIVI DU PARC ÉOLIEN 179

3.1. Suivis du chantier de construction 179
3.2. Suivis d'exploitation 179

COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES 181

EVOLUTION DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE 185

1. RAPPEL RÉGLEMENTAIRE 187

2. EVOLUTION PROBABLE DU SITE EN L'ABSENCE DU PROJET 187

CONCLUSION 191

LEXIQUE DES ABRÉVIATIONS ET TABLES DES MATIÈRES 195

INTRODUCTION

Fiche d'identité du projet éolien des Marnières

Nombre d'éoliennes : 3

Type d'éoliennes : Enercon E103, 2,35 mégawatts (MW)

Hauteur totale : 159,9 m en bout de pale

Puissance totale : 7,05 MW

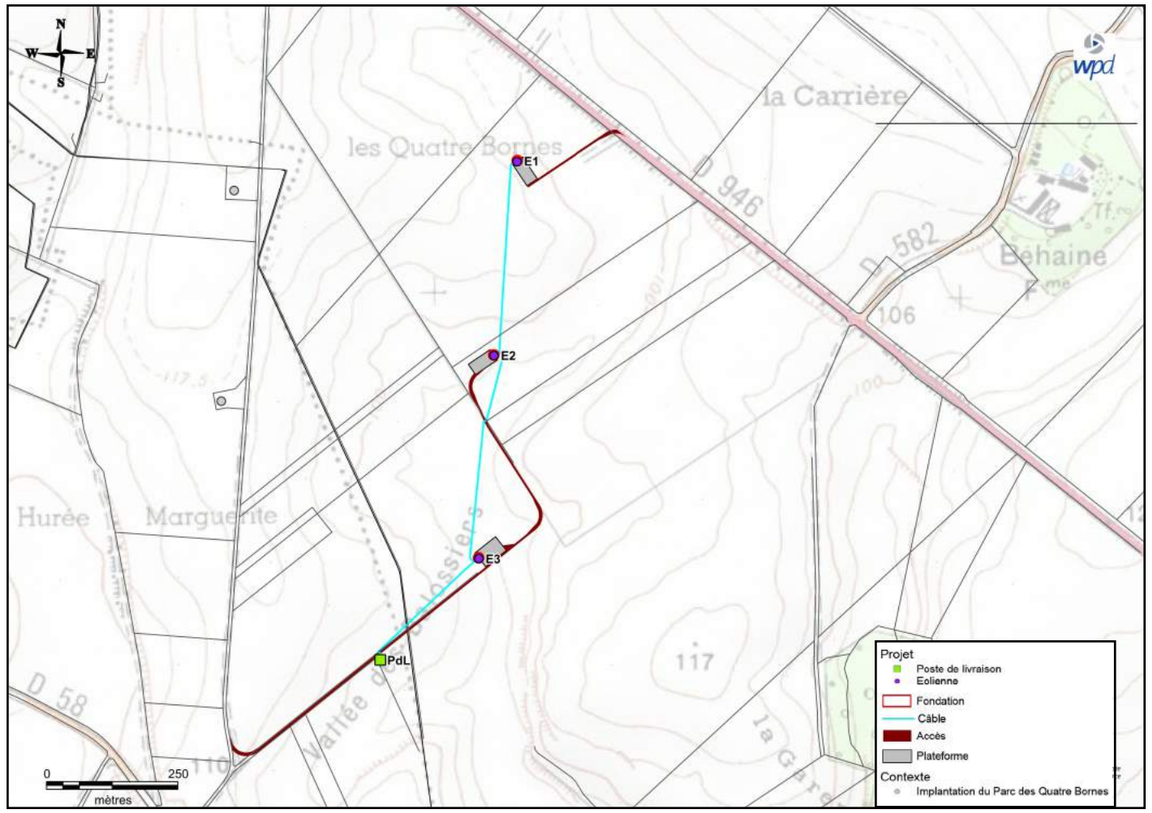
Productible du parc : 22 millions de kilowattheures (kWh)

Porteur de projet : Énergie des Poiriers (société d'exploitation du parc éolien)

Communes d'implantation : Marle, Marcy-sous-Marle

Communautés de communes : Communauté de communes du Pays de la Serre

Département, région : Aisne (02), Hauts-de-France



Photomontage illustratif du projet éolien des Marnières - Vue depuis la route départementale 946 en direction de Marle

Auteurs de l'étude

	Interlocuteurs	Domaine d'intervention	Coordonnées
wpd	**Chloé SANTIN** *Responsable d'études environnementales* **Edouard BALCON** *Chef de projet* **Paul-Henri MARIETTE** *Responsable des études techniques* **Nicolas CRAVEIA** *Responsable cartographe* **Guillaume WENDLING** *Directeur Environnement*	Etude d'impact Résumé non technique de l'étude d'impact Etude de dangers Résumé non technique de l'étude de dangers Photomontages et carnet de photomontages Modélisation de la projection d'ombres Suivi des études techniques Cartographie Contrôle Qualité	c.santin@wpd.fr e.balcon@wpd.fr ph.mariette@wpd.fr n.craveia@wpd.fr g.wendling@wpd.fr
CERE CABINET D'ETUDES ET DE RECHERCHES EN ENVIRONNEMENT	**Clarisse MARIE** *Ecologue - chargée des projets éoliens* **Régis DEBALLE** *Contrôle Qualité*	Volet écologique Etude d'incidences NATURA 2000	marie.clarisse@le-cere.fr regis.deballe@le-cere.fr
	Odile LECOINTE *Rédaction - Directrice d'études paysagères*	Volet paysager	amure.sarl@wanadoo.fr
sixense Environment	**Maxime FORESTIER** *Rédaction - Acousticien* **Jérémy TURPIN** Contrôle Qualité	Volet acoustique	environnement@sixense-group.com

Cette étude est composée de sept chapitres après cette introduction. Le premier chapitre correspond à une présentation générale du contexte de l'étude avec, notamment, le cadre règlementaire ainsi que le contexte énergétique et la présentation du contexte du projet. Dans un second chapitre, la méthodologie de l'étude est présentée, ainsi que les différentes aires d'études utilisées. Le troisième chapitre présente le scenario de référence cest-à-dire l'état initial de l'environnement, développé selon divers axes (environnement physique, environnement humain, milieu naturel et enfin paysage et patrimoine). Ainsi, les enjeux et sensibilités du projet sont identifiés et évalués. Le quatrième chapitre développe la justification du choix du projet afin d'exposer les raisons du choix du site et la solution de substitution finale adoptée, dans une logique d'évitement. Cette partie est complétée par une description technique du projet. Le cinquième chapitre correspond à l'évaluation des impacts lors de différentes phases du projet (construction, exploitation et démantèlement). Il intègre la prise en compte des mesures d'évitement et de réduction qui interviennent dans le cadre de la définition du projet. Le sixième chapitre présente l'ensemble des mesures proposées dans le cadre de la définition du projet et après sa mise en œuvre. La compatibilité du projet avec tous les plans et programmes en vigueur est évaluée en chapitre sept. Enfin ; le huitième et dernier chapitre présente l'évolution du scénario de référence, soit un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

CONTEXTE

1. Contexte réglementaire

Un parc éolien est soumis à plusieurs réglementations complémentaires (Code de l'environnement, Code de l'urbanisme, Code de l'énergie, Code de la construction et de l'habitation, etc.).

L'objectif de cette partie est de décrire le cadre réglementaire applicable au parc éolien des Marnières et de bien appréhender la place que tient la présente étude d'impact dans la procédure d'obtention de l'autorisation environnementale sollicitée.

1.1. Autorisations administratives nécessaires à l'exploitation d'un projet éolien

Aux termes de l'article L. 515-44 du Code de l'environnement, les parcs éoliens dont l'une des éoliennes au moins dispose d'un mât d'une hauteur supérieure à 50 mètres sont soumis à autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement.

L'article L. 181-1 du Code de l'environnement précise que le régime de l'autorisation environnementale instauré par l'ordonnance n° 2017-80 et les décrets n^{os} 2017-81 et 2017-82 du 26 janvier 2017 est applicable aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Cette autorisation tient lieu de diverses autres autorisations parfois nécessaires à la réalisation d'un projet de parc éolien (autorisation d'exploiter électrique prévue aux articles L. 311-5 et suivants du Code de l'énergie, autorisation de défrichement prévue aux articles L. 214-13, L. 341-3, L. 372-4, L. 374-1 et L. 375-4 du Code forestier, autorisation de construire au sein d'une zone de servitudes créée en application de l'article L. 5113-1 du Code de la défense ou de de l'article L. 54 du Code des postes et communications électroniques, dérogation aux interdictions édictées pour la défense des espèces protégées édictées en application du 4° de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement, autorisation de construire dans le périmètre d'un site patrimonial remarquable créé en application de l'article L.621-32 du Code du patrimoine, ...).

En application de l'article R. 425-29-2 du Code de l'urbanisme, « lorsqu'un projet d'installation d'éoliennes terrestres est soumis à autorisation environnementale (...), cette autorisation dispense du permis de construire ».

Enfin, le raccordement électrique interne du parc éolien doit faire l'objet de l'approbation prévue par l'article L. 323-11 du Code de l'énergie en application de l'article R. 323-40 de ce même Code. Cette approbation fait l'objet d'une demande et d'une instruction distinctes de celles de l'autorisation environnementale.

1.2. Instruction de la demande d'autorisation environnementale

L'autorité compétente pour instruire la demande d'autorisation environnementale est le préfet du département d'implantation du projet. Si le projet est situé sur le territoire de plusieurs départements, la demande est instruite conjointement par les préfets concernés et menée par le préfet du département sur le territoire duquel est située la plus grande partie du projet.

L'instruction de la demande se compose de trois phases :

- une phase d'examen au cours de laquelle le service instructeur vérifie la régularité du dossier et sollicite les avis des services de l'Etat concernés,

- une phase d'enquête publique réalisée et organisée selon les modalités fixées par les articles L. 123-1 et suivants et R. 123-1 et suivants du Code de l'environnement sous réserve des dispositions des articles L. 181-10 et R. 181-36 du même Code,

- une phase de décision à l'issue de laquelle le préfet statue sur la demande. Le silence gardé par le préfet au terme de cette phase vaut décision implicite de rejet de la demande.

1.3. Evaluation environnementale d'un projet éolien

Conformément au tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement, les parcs éoliens soumis à autorisation au titre de la règlementation des installations classées pour la protection de l'environnement doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale systématique. Par conséquent, ainsi que le précise l'article R. 181-13 de de même Code, une étude d'impact doit être jointe au dossier de demande d'autorisation environnementale.

Le contenu de l'étude d'impact doit être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement. Il est décrit à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement.

L'article R. 414-22 du Code de l'environnement précise que cette étude d'impact tient lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 à condition qu'elle satisfasse aux prescriptions de l'article R. 414-23 du même Code.

2. Contexte énergétique

2.1. Engagements et objectifs de l'échelle internationale à l'échelle locale

2.1.1. Les objectifs internationaux

Dès les années 1980, une prise de conscience de l'urgence climatique est observée dans le monde scientifique puis peu à peu dans la politique internationale, notamment avec la création du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) en 1988. En 1992 a lieu la première concertation internationale en matière d'environnement et de développement durable à Rio de Janeiro lors du Sommet de la Terre, réunissant alors 182 états et permettant de ratifier le programme Action 21. Aujourd'hui, ce plan d'action est toujours la référence pour la mise en œuvre du développement durable au niveau mondial.

Le protocole de Kyoto en 1997 met en place les premiers engagements pour lutter contre le réchauffement climatique. Ainsi, des objectifs légalement contraignants et des délais ont été fixés pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) des pays industrialisés. Ces objectifs constituent une réduction totale d'émissions de GES d'au moins 5,2 % par rapport aux niveaux de 1990, durant la période d'engagement 2008-2012.

Pour renforcer la riposte mondiale à la menace du dérèglement climatique, les 195 nations présentes à la COP 21 à Paris en décembre 2015 approuvent le premier accord universel sur le climat. L'engagement des grands pollueurs comme la Chine et les Etats-Unis rend cet accord historique. L'Accord de Paris a vocation à contenir l'augmentation moyenne de la température nettement en dessous de 2°C par rapport au niveau préindustriel, et de poursuivre les efforts pour limiter l'élévation à 1,5°C.

2.1.2. Les objectifs européens

A la suite des accords de Kyoto, l'Union Européenne (UE) s'est engagée à développer la production d'électricité d'origine renouvelable afin de lutter contre les émissions de GES et d'améliorer la sécurité des approvisionnements énergétiques en Europe.

La volonté commune des pays de l'UE a abouti à un accord solide et collectif la plaçant à la pointe de la transition énergétique mondiale : le « Paquet Energie-Climat ». Il a été adopté en décembre 2008 et fixe 5 grands objectifs dont l'objectif majeur des « 3 x 20 ». Ce dernier propose pour l'horizon 2020 de :

- Réduire de 20 % l'émission de GES par rapport à 1990;

- Atteindre 20 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique européen;

- Réaliser 20 % d'économie d'énergie.

En 2014, cet objectif a été révisé à l'horizon 2030 en proposant :

- Réduire de 40% les émissions de GES par rapport à 1990;

- Atteindre 27% d'ENR dans le mix énergétique européen;

- Amélioration de l'efficacité énergétique à 27%.

Ces objectifs sont ensuite déclinés dans chaque Etat membres et traduit en droit national.

2.1.3. Les objectifs français

En France, le Grenelle de l'Environnement vise à adapter les objectifs du Paquet Energie-Climat en les renforçant à l'échelle nationale. En effet, les engagements de la France en matière de production d'énergies renouve¬lables ont été confirmés, précisés et élargis. En découle en 2010 la loi « Grenelle II » qui prévoit de porter à 23% la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale d'ici 2020 et à 32% en 2030. D'autre part, les émissions de GES devront être divisées par 4 d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 1990.

Le Grenelle de l'Environnement a par ailleurs fixé des objectifs ambitieux pour la filière éolienne puisque cette dernière représente un quart de l'objectif de 23 % d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique de la France en 2020, ce qui représente 25 000 MW, dont 6000 MW en mer.

5 ans après le Grenelle de l'Environnement, la France accentue une nouvelle fois ces objectifs en adoptant la loi de transition énergétique pour la croissance verte le 17 août 2015. Cette loi permet de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement. Les ambitions fixées

sont les suivantes :

- la réduction de 40% l'émission de gaz à effet de serre en 2030 par rapport en 1990
- la réduction de 30% la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012;
- la part des énergies renouvelables portée à 40% de la production d'électricité en 2030;
- la diversification de la production d'électricité et la baisse de la part de l'énergie nucléaire à 50% à l'horizon 2025.

La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) permet de préciser la trajectoire de la transition énergétique française en fixant, énergie par énergie, les grandes orientations de la politique énergétique pour les 5 années à venir.

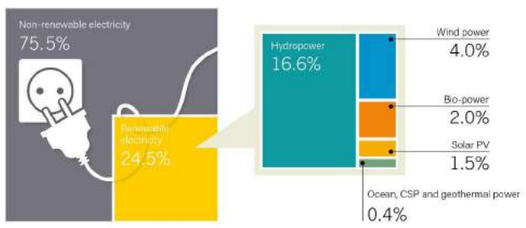
L'énergie éolienne tient un rôle essentiel dans la politique de développement des énergies renouvelables en France avec un objectif d'installer entre 21 800 et 26 000 MW de puissance éolienne terrestre (soit l'équivalent de 20 tranches nucléaires) et 3000 MW de puissance éolienne en mer au 31 décembre 2023.

2.1.4. Les objectifs régionaux

Le Schéma Régional Eolien (SRE) de Picardie fixait les objectifs de la région en matière d'éolien à 2800 MW à l'horizon 2020. Ce document de référence, annexé à l'ancien Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE) définissait les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne et constitue un outil incontournable pour le développement des projets éoliens. Il convient de rappeler que ce schéma a été annulé le 16 juin 2016 par la cour administrative de Douai pour défaut d'évaluation environnementale. Néanmoins, ce schéma et ses annexes demeurent à ce jour la référence en matière d'action publique régionale pour la transition énergétique. Le futur SRADDET (schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires), créé par la loi NOTRe (portant nouvelle organisation territoriale de la République), qui devra être adopté par la région des Hauts-de-France en 2019 au plus tard, intégrera la thématique "climat, air, énergie" et définira de nouveaux objectifs pour les énergies renouvelables et l'éolien.

2.2. Production et consommation énergétique

2.2.1. A l'échelle internationale

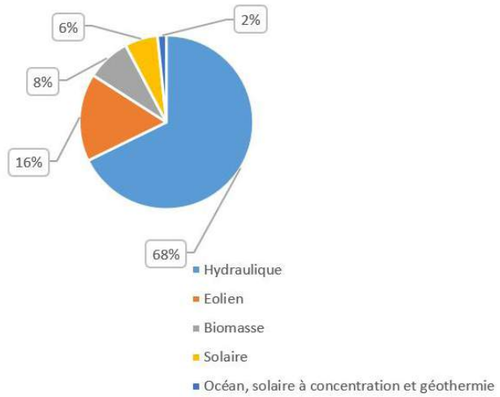


Part estimée de l'énergie renouvelable dans la production électrique mondiale fin 2016 (Source : REN21)

L'électricité renouvelable provient de six sources distinctes, présentées dans le schéma ci-avant.

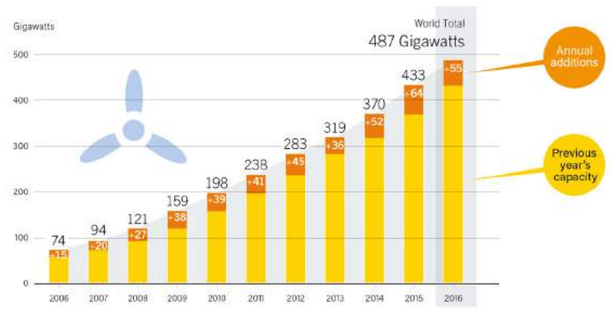
La capacité de production d'électricité d'origine renouvelable dans le monde est de 2017 GW fin 2016, ce qui correspond à 24,5% de la production électrique totale mondiale contre 20,8% en 2012. La part de l'énergie éolienne s'élève à 4% de la production électrique totale, soit une capacité de production électrique de 487 GW.

L'énergie éolienne est depuis 2009 la seconde source d'énergie renouvelable, représente 16 % du total renouvelable fin 2016. Elle devance la biomasse (8%), suivent le solaire (6%), les autres types d'énergies renouvelables comme le solaire à concentration ou la géothermie.



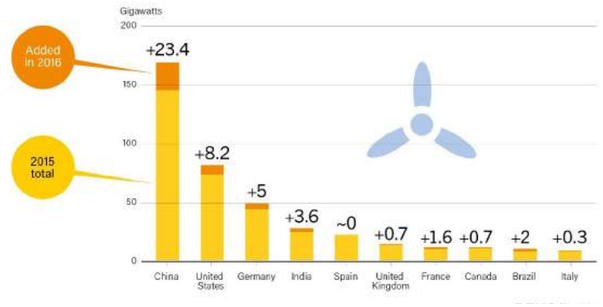
Structure de la production électrique d'origine renouvelable en 2016 (Source : REN21)

Depuis 2009, la capacité éolienne installée dans le monde a triplé, s'élevant ainsi de 159 GW à 487 GW fin 2016. Cette évolution confirme le rôle essentiel de l'éolien dans la stratégie mondiale de production d'énergie d'origine renouvelable.



Capacité et ajouts annuels monidaux d'énergie éolienne entre 2006 et 2016 (Source : REN21)

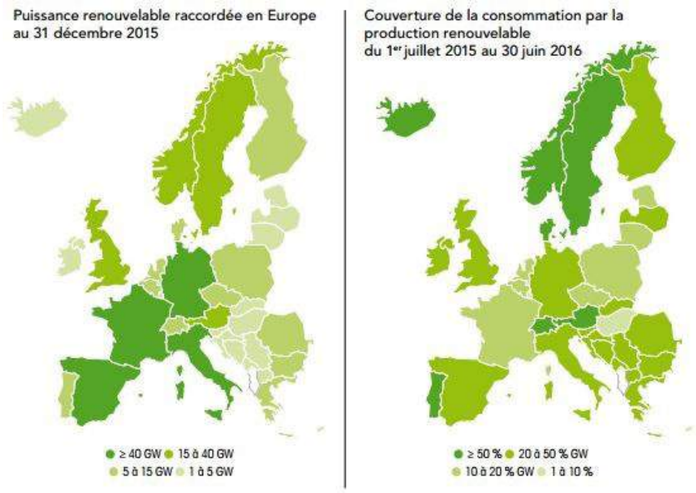
Concernant la filière éolienne, les cinq premiers producteurs sont la Chine (168 GW installés), les Etats-Unis (83 GW), l'Allemagne (45 GW), l'Inde (29 GW), l'Espagne (23 GW). Les pays européens comme le Danemark, la Suède et l'Allemagne sont propulsés en tête du classement lorsque la capacité éolienne est rapportée au nombre d'habitants.



Capacité et ajouts d'énergie éolienne des 10 premiers pays en 2016 (Source : REN21)

2.2.2. A l'échelle européenne

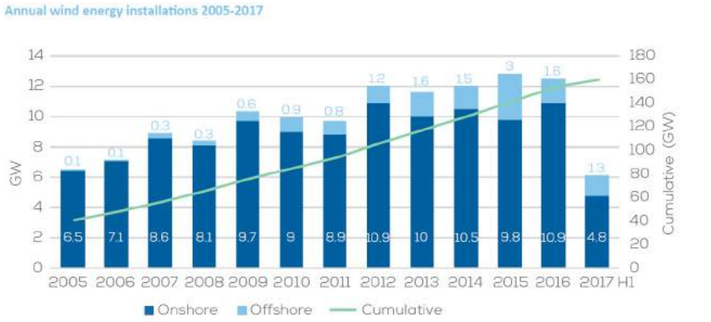
En 2014, la production primaire d'énergie renouvelable dans l'Union Européenne (UE) s'élevait à 196 millions de tonnes-équivalent pétrole soit 2280 TWh, ce qui représente 25,4 % de la production d'énergie primaire totale, toutes sources confondues. La production d'énergie renouvelable dans l'UE a progressé au total de 73,1 % entre 2004 et 2014, ce qui équivaut à une augmentation moyenne de 5,6 % par an (source : Eurostat, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics/fr#Production_primaire).



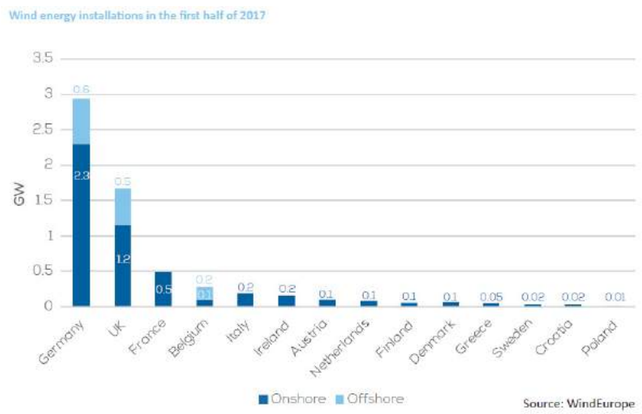
Puissance renouvelable raccordée et consommation couverte par la production renouvelable en UE fin 2016 (Source : Panorama des énergies renouvelables 2017, RTE)

La France, l'Allemagne, l'Italie et l'Espagne sont les pays de l'UE dont la puissance renouvelable raccordée est la plus importante. Cependant, ce sont les pays nordiques, la Suisse, l'Autriche et le Portugal qui couvrent au mieux leur consommation d'électricité par la production électrique d'origine renouvelable.

L'énergie éolienne se situe en seconde position dans la production d'électricité renouvelable en Europe, derrière l'hydroélectricité, avec une capacité de production de plus 159.5 GW installés au 30 juin 2017.



Source: WindEurope



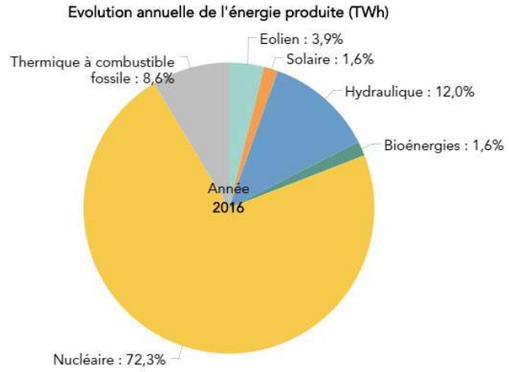
Source: WindEurope

Capacité installée en Europe entre 2005 et 2017 (Source : WindEurope)

2.2.3. A l'échelle nationale

La production totale d'électricité en France atteint 531,3 TWh fin 2016, soit une diminution de près de 3% par rapport à 2015.

Le cœur de la production d'électricité française reste la filière nucléaire mais une baisse de la production d'électricité est observée à hauteur de 7,9% entre 2015 et 2016, principalement au niveau des filières nucléaire et charbon. En 2016, la production d'origine nucléaire est à son plus bas niveau depuis 1992 (72,3% contre 77% en 2014).



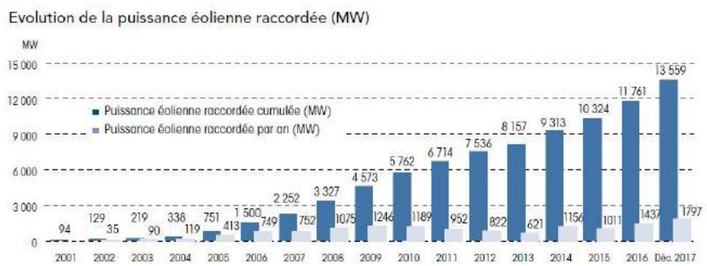
Structure de la production énergétique en France fin 2016 (Source : RTE)

Le parc renouvelable français atteint 48 685 MW au 31 décembre 2017 et couvre désormais 18,4% de la consommation d'électricité en France.

La puissance du parc éolien français s'établit quant à lui à 13,6 GW au 31 décembre 2017 contre 11,67 GW fin 2016. La puissance raccordée au cours du premier semestre 2017 s'élève à 519 MW.

Le nombre de projets éolien continue à progresser, l'année 2017 marque, pour la deuxième année consécutive, un nouveau record pour la filière éolienne avec 1 797 MW raccordés sur l'année.

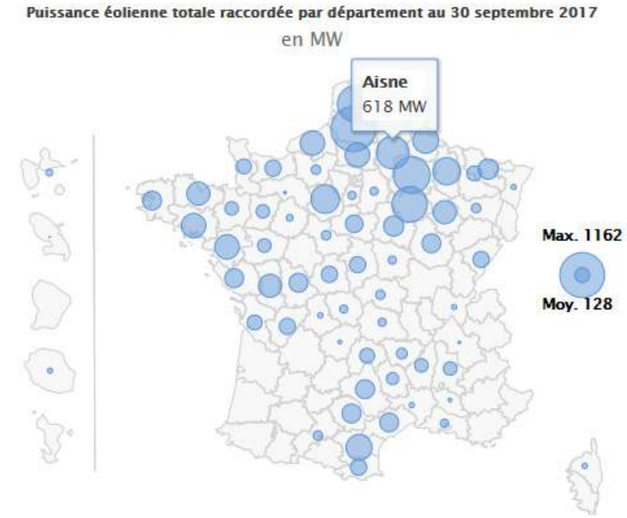
La production d'électricité éolienne s'élève à environ 24 TWh durant l'année 2017 et représente près de 5 % de la consommation électrique française (contre 4,3% en 2016 soit une production de +47% par rapport à la fin 2016).



Evolution de la puissance éolienne raccordée entre 2001 et 2017 en France (Source : RTE)

2.2.4. A l'échelle régionale

En région Hauts-de-France, la puissance éolienne raccordée en 2017 s'élève à 321 MW, amenant la puissance totale raccordée dans la région à 3 367 MW, soit 24,7% de la puissance nationale raccordée. La région Hauts-de-France se place ainsi en seconde position, talonnant la région Grand-Est avec ses 2 960 MW raccordés.



Puissance éolienne totale raccordée par département au 30 juin 2017 (Source : RTE)

Hauts de France		31/06/2017		31/12/2016	
		Nombre de mâts	Puissance (MW)	Nombre de mâts	Puissance (MW)
		318	2861	307	2735
Aisne	02	56	563	54	541
Nord	59	14	55	14	55
Oise	60	33	332	32	319
Pas-de-Calais	62	100	774	95	713
Somme	80	115	1136	112	1106

Nombre d'éoliennes et puissance raccordée entre 2016 et 2017 (Source : SDES d'après Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD)

2.3. Les intérêts environnementaux de l'énergie éolienne

2.3.1. Une énergie propre, inépuisable et abondante...

En plus du réchauffement climatique, la combustion des énergies fossiles et fissiles émet des polluants dans l'atmosphère qui peuvent ensuite engendrer des effets négatifs sur les écosystèmes, le patrimoine et l'homme, comme c'est le cas pour les pluies acides.

Par ailleurs, l'énergie nucléaire, dont l'exploitation ne contribue pas à l'effet de serre, pose le problème de la dépendance énergétique car les ressources viennent de régions parfois instables politiquement, et inspire aussi certaines craintes liées à la sécurité des centrales et au problème toujours non résolu de la gestion des déchets.

Par opposition, les éoliennes convertissent en électricité l'énergie du vent sans produire de déchets ni émettre de gaz à effet de serre lors de leur exploitation.

De plus, l'existence de trois grands régimes de vent décorrélés, combinée aux particularités du système électrique Français (très fortes capacités hydraulique et d'interconnexion), permet une gestion optimale de la production. L'éolien se substitue, la plupart du temps, à des moyens thermiques : selon le gestionnaire du réseau de transport d'électricité, la production d'électricité éolienne s'est substituée en 2006 aux trois quarts à de la production thermique.

2.3.2. ... qui réduit nos émissions de CO_2

Cette substitution de l'éolien au thermique à flamme a des conséquences directes sur la réduction des émissions de CO_2 du parc électrique français : 2,31 millions de tonnes de CO_2 évitées en 2009 (source SER-FEE) et une estimation de 16 millions de tonnes en 2020 avec un parc de 25 000 MW selon la note d'information publiée le 15 février 2008 par le Ministère en charge de l'énergie et de l'environnement et l'ADEME.

Concrètement, cet objectif en 2020 représente l'équivalent des émissions annuelles de CO_2 de près de 8 millions de voitures.

2.3.3. Une filière mature techniquement et économiquement

Les éoliennes sont de plus en plus performantes et compétitives : leur puissance moyenne augmente régulièrement, et les services R&D des constructeurs les améliorent sans cesse. Elles produisent en moyenne pendant 80 % du temps et l'accueil de l'électricité fournie sur le réseau est bien maîtrisé.

Economiquement, l'éolien reste une énergie assez compétitive, en effet le coût de production de celle-ci permet de concurrencer aujourd'hui des énergies tels que le nucléaire :

Le coût de production des différentes énergies en France sont les suivantes :

- Entre 54 et 108 € du MWh[1] pour l'éolien onshore
- Entre 64 et 167 € du MWh[1] pour une centrale solaire au sol (photovoltaïque)
- Entre 59,8 et 109 € du MWh[2] pour le nucléaire selon qu'il s'agisse d'une ancienne ou d'une nouvelle centrale non encore amortie.
- Entre 15 et 20 € du MWh[2] pour l'hydraulique (grands barrages)
- Entre 70 et 100 € du MWh[3] pour le gaz

La filière éolienne est mature puisque qu'elle est déjà compétitive avec les autres moyens de production d'électricité à l'exception de l'hydraulique qui ne peut être développée davantage en France.

Par ailleurs, depuis le 1er janvier 2017, les installations éoliennes ne sont plus sous le régime de l'obligation d'achat, qui fixait un tarif de rachat de l'électricité produite pour chaque parc éolien. C'est désormais le régime du complément de rémunération qui est en vigueur. L'arrêté du 6 mai 2017 fixe les conditions du complément de rémunération et les installations qui y sont éligibles.

Alors que précédemment l'électricité produite par les installations éoliennes était rachetée sur la base d'un tarif fixe de 82€/MWh (indexé chaque année) aux producteurs qui en faisaient la demande, le complément de rémunération correspond quant à lui à la différence entre un prix cible, fixé par le Ministère de la Transition écologique et solidaire et le prix de vente directe sur le marché de l'énergie. Une prime de gestion peut être attribuée aux producteurs, celle-ci est destinée à supporter les producteurs vis à vis des coûts imputés à la valorisation de sa production sur les marchés de l'énergie et de capacité. Le graphe ci-dessous illustre ce nouveau régime.

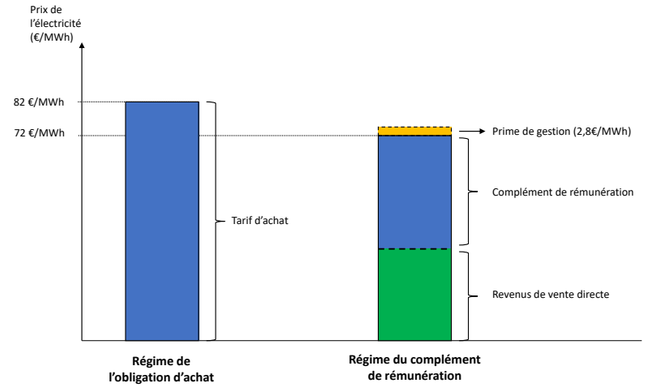


SCHÉMA EXPLICATIF DU RÉGIME DU COMPLÉMENT DE RÉMUNÉRATION

2.3.4. Une filière créatrice d'emplois

Le caractère décentralisé des implantations éoliennes permet une forte réduction des pertes électriques lors du transport et un développement économique local, générant des créations d'emplois pérennes réparties sur le territoire. Fin 2009, on recense 550 000 emplois dans le monde dont plus de 180 000 en Europe (source WWEA). Au total en 2016, 15 870 emplois directs et indirects sont liés à la filière industrielle de l'éolien, le tout, réparti sur 800 sociétés. Soit une croissance de 46.4% depuis 2013. En 2020, avec un parc installé de 25 000 MW, conformément aux objectifs du Grenelle de l'Environnement, les prévisions de France Energie Eolienne estiment que l'énergie éolienne sera en mesure d'employer 60 000 personnes.

La filière industrielle éolienne poursuit un rythme de croissance fort, notamment chez les constructeurs, leurs fournisseurs et sous-traitants. Des composants de toute sorte sont fournis par des sous-traitants français : Rollix, Bernard Bonnefond, Dec+, Erneo, Favier TPL, Madep SARL… De nombreux bureau d'études, entreprises de génie civil, construction ou transport profitent de cette croissance.

Dans les Hauts de France, c'est plus de 1520 emplois liés à l'éolien qui se répartissent de la manière suivante :

RÉPARTITION DES EMPLOIS ÉOLIENS SUR LA CHAÎNE DE VALEUR (SOURCE : ANNUAIRE ÉOLIEN FEE 2016)

1 Selon l'étude ADEME, Coûts des énergies renouvelables en France, décembre 2016, avec des taux d'actualisation compris entre 5 % et 8 % pour une éolienne standard.

2 CRE et Cour des comptes (2014)

3 Chiffres EDF 2013

3. Contexte du projet

3.1. Présentation des acteurs

Différents acteurs sont amenés à intervenir durant les trois phases principales du projet : la phase de développement, la phase de construction et la phase d'exploitation du projet.

Lors de la phase de développement, de multiples acteurs interviennent dans l'élaboration du projet :

- wpd (études de faisabilité et conduite du projet) et la société Energie des Poiriers (demandeur de l'autorisation);
- les collectivités territoriales : élus des communes de Marle et Marcy-sous-Marle, ainsi que la Communauté de Communes du Pays de la Serre;
- les administrations et acteurs du territoire (associations, utilisateurs du site, etc.);
- les bureaux d'études chargés de l'étude des impacts sur les différentes composantes de l'environnement.

Pendant la phase de construction et d'exploitation, les acteurs du projet seront :

- la société d'exploitation Energie des Poiriers (exploitant des éoliennes);
- le fabricant Enercon, pour l'acheminement et la maintenance des éoliennes;
- la société wpd Construction SASU, maître d'oeuvre lors des phases de construction et de démantèlement du parc éolien;
- des entreprises extérieures de génie civil et électrique;
- la société wpd windmanager GmbH & Co KG, interlocuteur unique des prestataires de maintenance;
- le gestionnaire de réseau pour le raccordement au réseau de distribution.

3.1.1. Présentation de wpd

Le projet éolien des Marnières a été développé par la société wpd SAS, qui fait partie du groupe wpd, spécialisé depuis plus de 20 ans dans la conception, le financement et l'exploitation de parcs éoliens. Fondé en Allemagne en 1996 pour réaliser des parcs éoliens, le groupe wpd est devenu depuis plusieurs années un des leaders sur le marché des énergies renouvelables.

Depuis la création du groupe, wpd a installé plus de 2080 éoliennes à travers le monde représentant une puissance de 4 GW. Au niveau international, des filiales de wpd sont présentes dans la majorité des pays européens, ainsi qu'en Asie et en Amérique. Plus de 1500 personnes travaillent aujourd'hui à la concrétisation des projets au sein du groupe wpd.

Fort de l'excellent classement A attribué par l'agence de notation Euler Hermès, filiale d'Allianz, le groupe wpd est reconnu pour sa solvabilité et sa solidité financière supérieure à la moyenne de l'ensemble des entreprises auditées par Euler Hermès et inspire la confiance des organismes de financement.

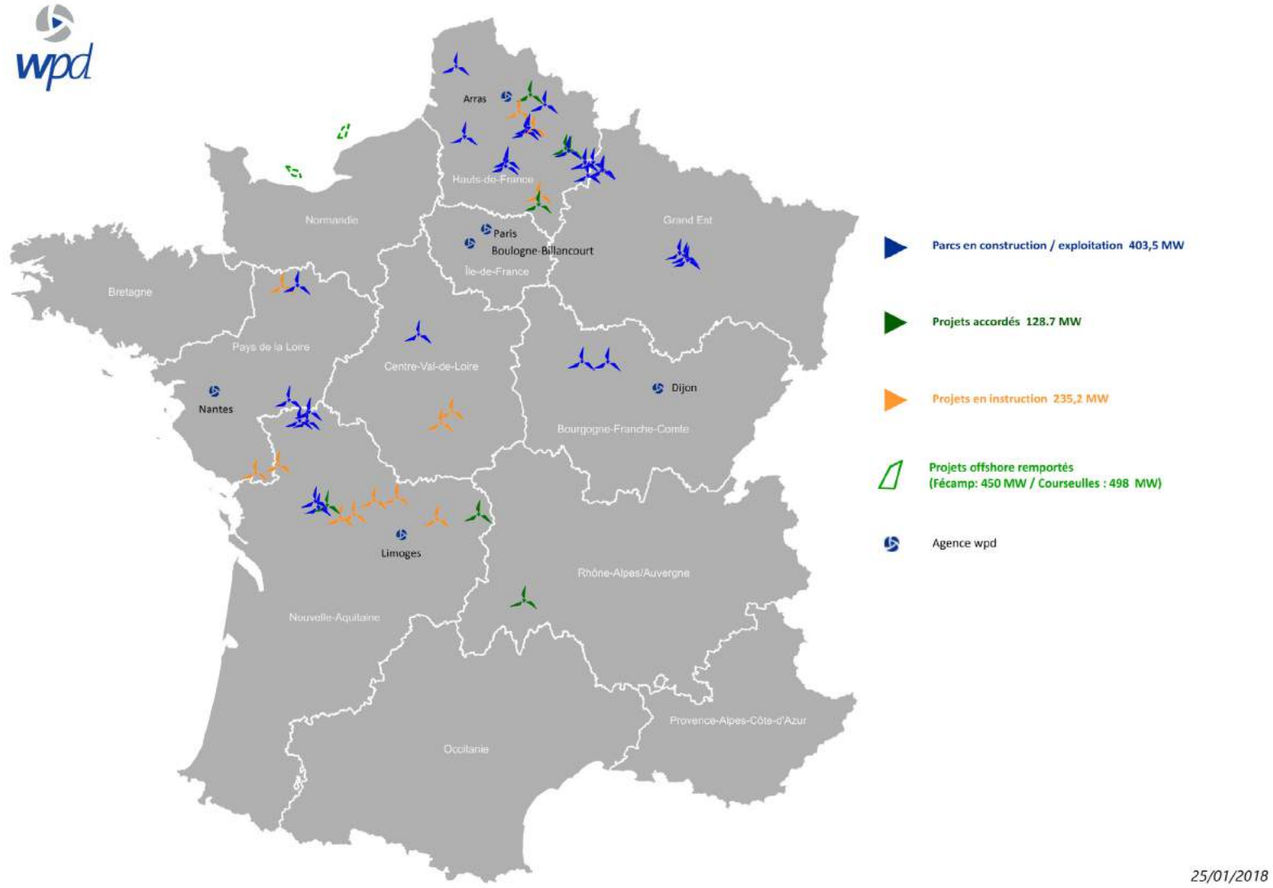
En France, la filiale du groupe wpd chargée de l'identification des sites, du développement des projets, de la construction et de l'exploitation des parcs éoliens est la société wpd SAS. Elle a assuré l'ensemble du développement du projet éolien des Marnières, notamment en ce qui concerne les aspects techniques et la concertation locale.

La succursale française de wpd, wpd windmanager devient l'interlocuteur unique de chacun de ses prestataires et assure ainsi la coordination de ces derniers pour la bonne exploitation du parc. Elle permet d'optimiser la production électrique par le biais des contrôles qu'elle exerce sur les opérations de maintenance et de réparations réalisées par des sociétés de service. wpd windmanager est également l'interlocuteur technique et administratif des inspecteurs des installations classées tout au long de la vie du parc éolien.

Vingt-cinq parcs éoliens ont été réalisés par wpd SAS ou sont actuellement en construction, pour une puissance totale de 393 MW, dont près de 80 MW raccordés en 2017. Les parcs construits totalisent une production annuelle de près de 883 millions de kilowattheures soit l'équivalent de la consommation domestique de 645 000 personnes. Chaque année, cette production électrique permet de réduire les émissions de 265 000 tonnes de CO_2 dans l'atmosphère. Ainsi, wpd SAS participe de manière significative à l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale en France.

La société wpd SAS est présente dans de nombreuses régions (Grand Est, Bourgogne-Franche-Comté, Hauts-de-France, Ile-de-France, Centre-Val-de-Loire, Pays-de-la-Loire, Nouvelle-Aquitaine…), grâce à ses agences de Boulogne-Billancourt (92), Limoges (87), Nantes (44) et Dijon (21).

Afin de garantir des projets éoliens harmonieux, wpd SAS travaille en étroite collaboration avec les collectivités territoriales, les communes, les services de l'État, la population, les associations locales, les bureaux d'études et les propriétaires de terrain.



Agences et réalisations de wpd en France

Adhérente de France Énergie Éolienne, wpd SAS est impliquée dans les commissions de travail et les activités des groupes régionaux et agit quotidiennement pour que l'éolien trouve la place qu'il mérite dans le mix énergétique français.

3.1.2. Présentation de la société d'exploitation

Dans le cadre de l'exploitation du parc éolien des Marnières, une société d'exploitation spécifique au projet, filiale du groupe wpd, a été créée. Il s'agit de la société **Énergie des Poiriers, immatriculée sous le numéro 828 042 218 au registre du commerce et des sociétés (RCS) de Nanterre** et domiciliée au 98 rue du Château à Boulogne Billancourt. Cette société est entièrement dédiée au projet et permet de limiter les risques financiers et d'assurer une gestion locale du parc éolien.

Pour obtenir plus d'informations sur les caractéristiques de la société d'exploitation Énergie des Poiriers, on pourra se référer au dossier de demande d'autorisation environnementale (DDAE) du projet, notamment au chapitre des "capacités techniques et financières".

Énergie des Poiriers est le demandeur de la présente demande d'autorisation. Des assurances spécifiques seront souscrites par la société d'exploitation dès l'obtention de l'autorisation environnementale :

- une assurance transport des éoliennes jusqu'au site (assurance constructeur),
- une assurance tous risques chantiers active jusqu'à la fin des périodes d'essais (maître d'ouvrage);
- une assurance perte d'exploitation (société d'exploitation);
- une responsabilité civile d'exploitation (société d'exploitation).

3.2. Description et fonctionnement d'un parc éolien

3.2.1. Histoire de l'énergie éolienne

Il est communément accepté que la naissance de l'exploitation des vents a eu lieu en Orient, Egypte antique et en Iran (dès l'an 600 en Perse pour l'irrigation). C'est seulement vers la fin du XIIème siècle qu'elle se généralise en Europe, des pays du Nord jusqu'en Méditerranée. Les moulins à vents servaient alors à remplacer les animaux pour moudre les céréales et les grains mais aussi pour pomper l'eau.

Ces moulins étaient constitués d'une tour surmontée d'un toit orientable dans le sens du vent, supportant les ailes fixées à un axe horizontal.

PROTOTYPE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ (1897) À ASKOV

Poul La Cour, météorologue Danois va mettre au point en 1891 la première installation d'énergie éolienne pour la production d'électricité sur le terrain de l'école d'Askov (Danemark).

Johannes Juul, ancien étudiant de Poul La Cour, inventa les premières

EOLIENNE DE GESDER ET ÉOLIENNE MODERNE NORDEX (SOURCE : WINDPOWER.ORG)

éoliennes capables de produire du courant alternatif dans les années 1950. Il créa l'éolienne de Gesder (en 1956-1957). C'était une éolienne tripale face au vent, dotée d'un système d'orientation électromécanique et d'une génératrice asynchrone.

Il s'agit du véritable ancêtre des éoliennes modernes.

3.2.2. Description d'un parc éolien

Un ensemble d'aérogénérateurs constitue un parc éolien. Ceux-ci forment une installation de production d'électricité reliée au réseau national électrique.

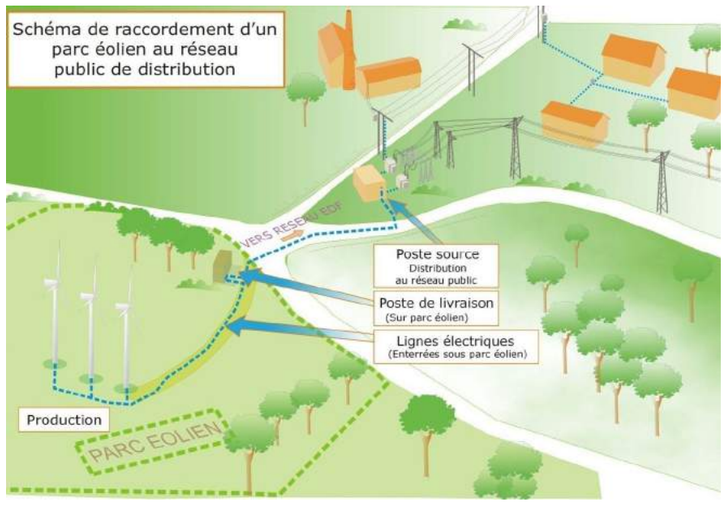


SCHÉMA DE RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE AU RÉSEAU DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ (SOURCE : ADEME)

Un parc éolien se compose :

- D'un ensemble d'éoliennes, constituées de 3 pales qui récupèrent l'énergie du vent pour la transformer en énergie électrique;
- D'aménagements particuliers : chemins d'accès et plate-formes, nécessaires pour le transport, le montage et la maintenance. Pour l'entretien et le suivi des machines en exploitation, ces aménagements sont maintenus et entretenus;
- D'un réseau électrique interne de 20000 Volts permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne. Cette électricité est acheminée vers un poste de livraison qui relie le réseau électrique du parc et le réseau électrique national. Les lignes électriques sont enterrées entre les éoliennes et jusqu'au poste source Enedis.

3.2.3. Fonctionnement d'une éolienne

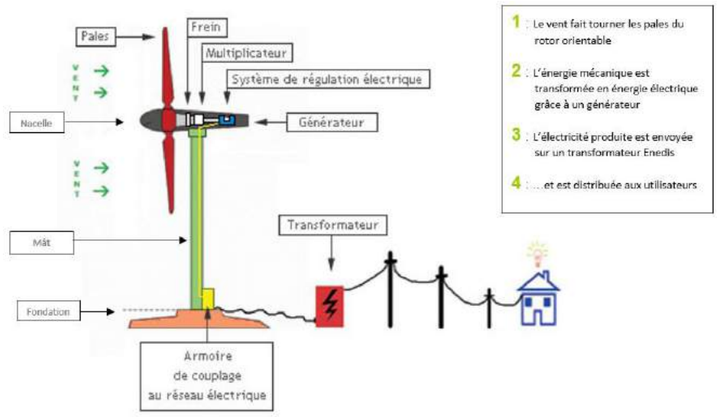
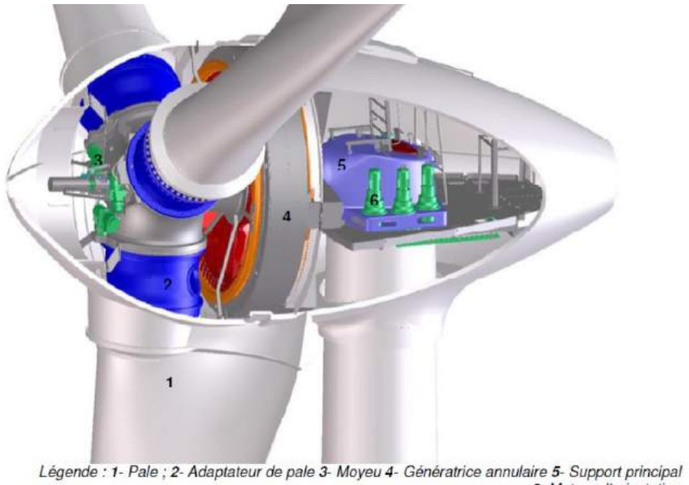


SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT D'UNE ÉOLIENNE

Plusieurs éléments composent une éolienne :

- le rotor, il est composé de l'ensemble des pales (en général 3). Les pales produisent l'énergie mécanique qui est transformée en électricité dans la nacelle, celle-ci, abritant la génératrice, le multiplicateur, le système de freinage et le système de régulation électrique,
- un anémomètre et une girouette au sommet de la nacelle permettant de positionner le rotor perpendiculairement au vent,
- le mât, conçu en métal pour apporter de la solidité à l'ensemble, il supporte la nacelle et le rotor,
- une fondation en béton, assez solide pour permettre de fixer toute la structure de l'éolienne au sol.
- La nacelle est le cœur de l'éolienne. Sous son habillage aérodynamique, on y

retrouve le train d'entrainement qui transmet le mouvement de rotation du rotor à la génératrice, la vitesse de rotation étant augmentée à la valeur nécessaire via un multiplicateur.



Légende : 1- Pale ; 2- Adaptateur de pale 3- Moyeu 4- Génératrice annulaire 5- Support principal 6- Moteur d'orientation

Caractéristiques techniques de la nacelle (modèle Enercon)

Le système de freinage se décompose en deux parties :

- le frein aérodynamique, réalisé à l'aide des trois pales commandées indépendamment, de manière redondante, pouvant pivoter de 90° autour de leur axe longitudinal.

- le frein mécanique, ce dernier soutient le frein aérodynamique dès qu'une vitesse de rotation définie n'est plus atteinte et ralentit le rotor jusqu'à l'arrêt.

3.3. Situation géographique du projet

Le projet se situe sur un plateau agricole dans le département de l'Aisne (02) sur les communes de Marle et Marcy-sous-Marle.

Le Schéma Régional Éolien (SRE), volet du Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE), apporte un cadre clair pour le développement de l'énergie éolienne terrestre en région. Il fixe ainsi des zones favorables destinées à accueillir l'éolien ainsi que des objectifs chiffrés et formule des recommandations visant à favoriser l'insertion des projets éoliens dans leur environnement.

Le SRE de Picardie, initialement validé par arrêté préfectoral le 14 juin 2012 et entré en vigueur le 30 juin 2012, a été annulé le 16 juin 2016 pour faute d'évaluation environnementale. Le Ministre de l'écologie a cependant déposé un recours contre cette décision.

Malgré leur annulation, et selon la DREAL des Hauts-de-France, "ce schémas et ses annexes demeurent à ce jour la référence en matière d'action publique régionale pour la transition énergétique". Le SRE reste donc une base de travail pertinente permettant de mettre en avant les potentialités éoliennes régionales.

Le projet des Marnières est situé sur une zone favorable sous condition identifiée dans le SRE, en extension directe du parc construit de Quatre Bornes et du parc autorisé de Champcourt (voir carte page 27).

3.4. Historique du projet

Wpd est un développeur éolien présent sur le territoire de la communauté de communes du Pays de la Serre et ses environs depuis de nombreuses années. La présence de l'entreprise sur le secteur a débuté en 2006 avec le développement du parc des Quatre Bornes, aujourd'hui en exploitation et en propriété du groupe Enercon, notamment fabricant d'éoliennes. Entre 2010 et 2014, wpd a développé le parc de Champcourt, extension du parc des Quatre Bornes dont l'autorisation unique a été délivrée en avril 2016. Le début des travaux de construction de ce parc est prévu pour la fin de l'été 2018.

Au cours de l'automne 2016, la commune de Marle informe wpd qu'un nouveau PLU va être adopté, et que la zone initialement fermée à l'éolien par le Plan d'Occupation des Sols (POS) va devenir ouverte à l'éolien ; elle mandate donc wpd afin d'étudier les possibilités de développement sur le territoire de la commune, en extension des parcs existants. Ce souhait de travailler avec wpd est un gage de confiance qui illustre la qualité du travail effectué jusqu'à présent et des bonnes relations créées ces dernières années.

En janvier 2017, le nouveau PLU de Marle entre en vigueur après la délibération du conseil municipal en date du 13 décembre 2016. Toutes les informations sont consultables sur le site de la ville de Marle[4].

En décembre 2016, le conseil municipal de la ville de Marle délibère à la quasi-unanimité (15 pour ; 1 contre) en faveur d'un projet éolien qui viendrait compléter la ligne Est de Champcourt.

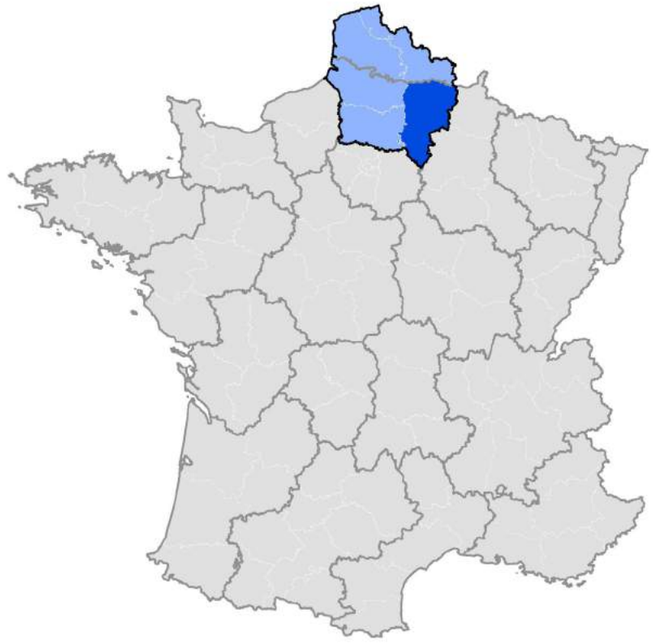
A la suite de cette délibération favorable, wpd lance les études sur la zone et dimensionne l'implantation. Ces études ayant confirmé les conclusions établies lors des projets de Quatre Bornes et de Champcourt, l'implantation finale du projet est définie à l'automne 2017.

Le 9 octobre 2017, wpd présente le projet aux services instructeurs de la DREAL.

Le 24 octobre 2017, le projet est présenté au maire de Marcy-sous-Marle et ses adjoints.

Le 27 octobre 2017, le projet est également présenté à la communauté de communes du Pays de la Serre, motrice dans le développement des énergies renouvelables.

4 http://www.ville-marle.com/servicesurbanisme/plan-local-d-urbanisme.html



Localisation départementale du projet des Marnières

Localisation départementale du projet des Marnières

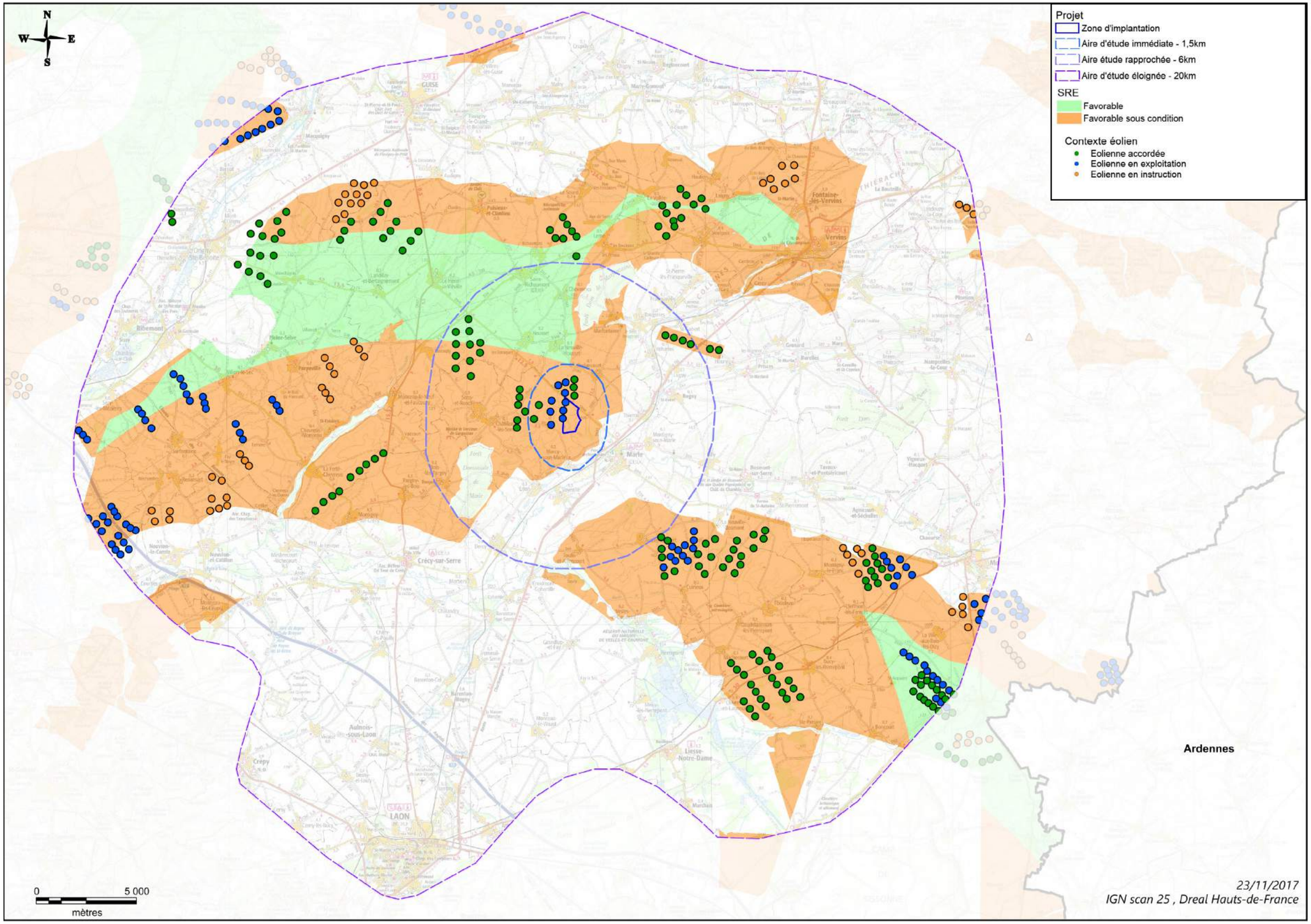
3.5. Contexte éolien

Un certain nombre de projets éoliens accordés, construits et exploités sont recensés dans l'aire d'étude immédiate, rapprochée et éloignée.

La carte "Contexte éolien" ci-contre permet de localiser l'ensemble des projets éoliens dans les différentes aires d'étude qui seront par conséquent pris en compte dans le traitement des impacts cumulés tout au long de l'étude.

Projets existants ou connus	Communes	Nombre d'éo-liennes	Statut du projet	Distance au site d'étude
Parcs éoliens dans l'aire d'étude immédiate				
Parc éolien de Champcourt	Châtillon-lès Sons/Berlancourt/Marle	6	Autorisé	0,68 km
Parc éolien des Quatre Bornes	Chatillon-lès-Sons / Marcy-sous-Marle/Marle	9	En exploitation	0,53 km
Parcs éoliens dans l'aire d'étude rapprochée				
Parc éolien du Mazurier	Châtillon-lès-Sons	5	Autorisé	2,76 km
Parc éolien des Ronchères	Housset / Monceau-le-Neuf-et-Faucouzy / Sons-et-Ronchères	11	Autorisé	5,40 km
Parc éolien du Vilpion	Voharies / Saint-Gobert / Lugny / Houry	6	Autorisé	5,88 km
Parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée				
Parc éolien Arc de la Thiérache	Leme	8	Autorisé	7,65 km
Parc éolien du plateau du Haution	Voulpaix / Haution / La Vallée au Blé / Laigny	13	Autorisé	9,80 km
Parc éolien de la Monjoie	Fontaine-les-Vervins	7	En instruction	14,7 km
Parc éolien de Met la Linière	Landouzy-la-Ville	6	En instruction	21,8 km
Parc éolien du Moulin d'Autremencourt	Autremencourt / La Neuville-Bosmont / Cuirieux	11	En exploitation	7,87 km
Parc éolien d'Autremencourt -Curieux	Autremencourt/Cuirieux	6	Autorisé	7,16 km
Parc éolien de Goudelancourt	Goudelancourt-les-Pierrepont	7	Autorisé	10,0 km
Parc éolien de Blanc-Mont	La Neuville-Bosmont / Cuirieux	6	Autorisé	8,92 km
Parc éolien Mets les Grands Bois	Saint-Pierrepont	4	Autorisé	10,6 km
Parc éolien de l'Epine Marie-Madeleine	Chaourse / Montigny-le-Franc / Agnicourt-et-Séchelles	11	Autorisé	16,2 km
Parc éolien de Chaourse	Chaourse	8	En exploitation	16,8 km
Parc éolien de l'Epine Marie-Madeleine extension	Montigny-le-Franc / Agnicourt-et-Séchelles / Tavaux-et-Ponsé-ricourt	6	En instruction	14,4 km
Parc éolien du Carreau-Manceau	Dizy-le-Gros	8	En exploitation	22,3 km
Parc éolien de Villebois	La-Ville-aux-Bois-lès-Dizy	4	En exploitation	20,0 km
Parc éolien de Carreau-Manceau/E09/E02	Dizy-le-Gros	12	Autorisé	21,3 km
Parc éolien de Carreau-Manceau/Dizy	Dizy-le-Gros / Boncourt	5	Autorisé	21,5 km
Parc éolien de la Champagne-Picarde	Bucy-lès-Pierrepont / Chivres-en-Laonnois / Mâchecourt	23	Autorisé	14,3 km
Parc éolien de Mont Benhaut	La Ferté-Chevresis / Pargny-les-Bois / Montigny-sur-Crécy	9	Autorisé	9,54 km
Parc éolien d'Anguilcourt-le-Sart	Anguilcourt-le-Sart	6	En exploitation	22,4 km
Parc éolien des Villes d'Oyses	Anguilcourt-le-Sart	11	En exploitation	30,0 km
Parc éolien des Nouvions	Nouvion-le-Compte / Nouvion-et-Catillon	11	En instruction	17,7 km
Parc éolien de Vieille Carrière	Chevresis-Monceau / Parpeville / La Ferté-Chevresis	12	En instruction	10,8 km
Parc éolien de Vieille Carrière	Chevresis-Monceau / Parpeville / La Ferté-Chevresis	6	En exploitation	14,6 km
Parc éolien de Carrière-Martin	Ribemont / Sery-lès-Mézières/ Brissy-Hamégicourt	15	En exploitation	18,3 km
Parc éolien Le Mont Hussard	Origny-Sainte-Benoite / Mont d'Origny	7	Autorisé	16,8 km
Parc éolien Le Mont Hussard extension	Origny-Sainte-Benoite	4	Autorisé	16,5 km
Parc éolien Champs à Gelaine	Mont d'Origny	3	Autorisé	17,5 km
Parc éolien de la Fontaine du Berger	Macquigny	11	En instruction	14,7 km
Parc éolien de la Mutte	Landifay-et-Bertaignemont	6	Autorisé	13,7 km
Parc éolien de Puisieux-Clanlieu	Puisieux-Clanlieu	6	Autorisé	11,7 km
Parc éolien de Hauteville	Hauteville / Bernot	20	En exploitation	20,6 km

PROJETS ÉOLIENS EXISTANTS OU CONNUS



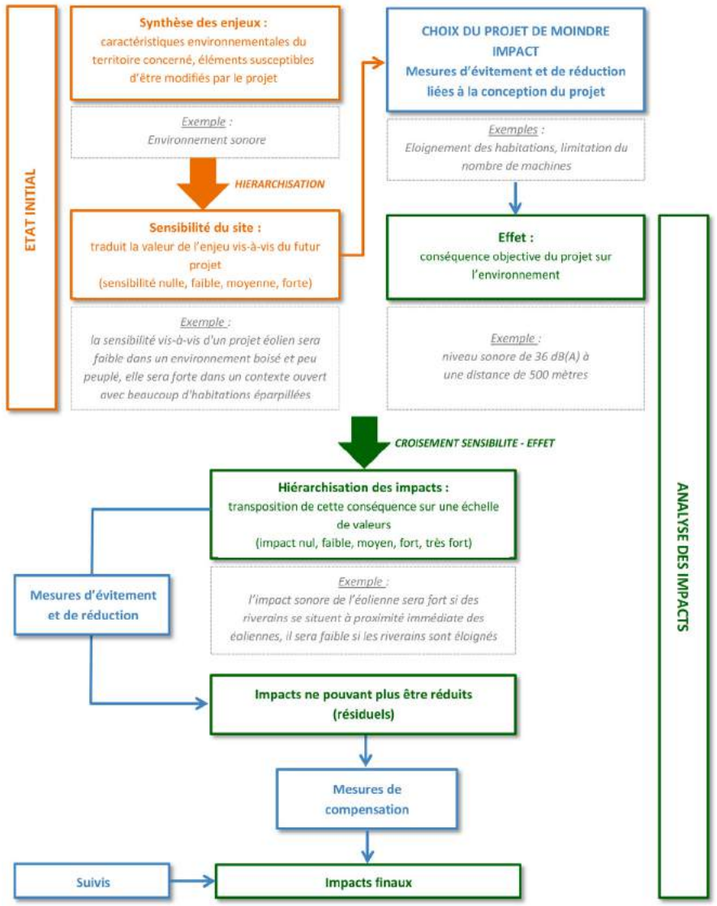
CONTEXTE ÉOLIEN DU PROJET DES MARNIÈRES

MÉTHODES

MÉTHODOLOGIES DE L'ÉTUDE D'IMPACT ET AIRES D'ÉTUDE

La méthodologie mise en œuvre dans le cadre de cette étude se base sur l'article R 122-5 du code de l'environnement fixant le contenu de l'étude d'impact. Elle est également cadrée par le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, édité par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM) en décembre 2016.

Le schéma ci-dessous résume les principales étapes de l'étude d'impact, dans une démarche itérative



DÉMARCHE GÉNÉRALE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

1. MÉTHOLOGIE GÉNÉRALE

L'étude d'impact s'articule autour des parties suivantes : état initial, choix et présentation du projet, impacts, mesures et évolution du scénario de référence.

1.1. Méthode d'analyse de l'état initial

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 : l'environnement physique (terrain, hydrologie, air et climat, risques naturels…), l'environnement humain (contexte socio-économique, usage des sols, servitudes, urbanisme et réseaux, acoustique, qualité de l'air, …), les milieux naturels et le paysage. Les environnements physique et humain sont traités en premier car leur contenu permet de mieux comprendre les thèmes suivants, et en particulier le paysage et le patrimoine.

L'analyse de l'état initial est réalisée à différentes échelles, basées sur les aires d'étude définies en partie suivante (voir 2.Définition des aires d'étude, ci-après). Les éléments revêtant une importance significative et susceptibles d'être impactés par le projet éolien au-delà de l'aire d'étude éloignée sont également intégrés à l'analyse.

L'état initial du site a été caractérisé à partir de visites et relevés de terrains, recueil de données bibliographiques et consultation des services de l'État concernés.

Les critères d'analyse sont choisis non seulement en rapport avec les ouvrages projetés mais aussi en rapport avec la physionomie générale de l'aire d'étude.

Les projets à prendre en compte pour l'analyse des impacts cumulés sont également détaillés dans l'état initial.

L'état initial de l'étude d'impact synthétise l'ensemble des enjeux à prendre en compte dans l'élaboration du projet. D'après le guide national de l'étude d'impact, "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. ». Ces enjeux sont hiérarchisés par degré d'importance (très faible, faible, modéré, fort, très fort).

1.2. Justification du choix du projet

A l'issue de l'analyse de l'état initial, la synthèse des sensibilités (enjeux environnementaux et contraintes techniques) et leur hiérarchisation permet d'étudier différentes possibilités d'implantation afin d'aboutir au projet le plus respectueux de son environnement.

D'après l'article R-122-4 du Code de l'Environnement, « 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 » doit être retranscrite dans le dossier d'étude d'impact sur l'environnement.

La démarche de choix du projet s'appuie sur la doctrine nationale « Eviter - Réduire - Compenser » (ERC), avec le souci prioritaire d'éviter les impacts potentiels, qui intervient lors du choix de la variante d'implantation. Dans un deuxième temps, il s'agit de réduire puis compenser si besoin les impacts résiduels. Cette démarche intervient donc également dans la partie Impacts et Mesures.

Le nombre, la localisation, la puissance, la taille et l'envergure des éoliennes ainsi que la configuration des aménagements connexes (pistes, poste de livraison, liaisons électriques, etc.) résultent d'une démarche qui débute très en amont du projet éolien. C'est une approche par zoom qui permet de sélectionner les territoires les plus intéressants ; puis, au sein de ces territoires, les sites les plus favorables.

La démarche du choix de variante d'implantation suit les étapes suivantes :

- **Choix du site : justification du choix du secteur d'implantation**

Il s'agit tout d'abord de sélectionner les territoires situés dans les zones favorables du SRE, et faisant l'objet d'une démarche de développement. Au sein de ces territoires, l'identification des zones à plus de 500 m des habitations permet de définir un certain nombre de sites, qui sont ensuite sélectionnés grâce à l'étude des enjeux et sensibilités liés au paysage, au patrimoine, et à l'écologie (en particulier à l'échelle régionale, en étudiant le SRCE). Le quatrième critère de sélection correspond à des considérations d'ordre technique.

- **Choix d'un parti d'implantation**

Il s'agit d'une réflexion sur la composition globale du parc éolien (configuration générale du projet: bouquet, lignes, arcs de cercle, etc., orientation globale, dimensions principales). Différents partis d'aménagement sont envisagés et évalués au regard des enjeux environnementaux (écologie, paysage) et sanitaires.

- **Choix de la variante d'implantation**

A ce stade, une analyse fine des possibilités d'implantation est réalisée, au vu de différents critères (physiques, humains et acoustiques, paysagers, écologiques, économiques et techniques). Les accès et le raccordement sont évalués à ce stade.

En raison de contraintes techniques diverses et variées, la variante retenue n'est pas nécessairement la meilleure du point de vue d'une expertise thématique. L'objet de l'étude d'impact est de tendre vers la meilleure solution intégrant l'ensemble des critères, mais, à défaut, elle devra permettre de trouver **le meilleur équilibre**. La variante d'implantation définitive, viable sur les plans technique, environnemental et économique est choisie en concertation avec les acteurs locaux du territoire.

- **Micro-configuration de la variante retenue**

Cette dernière étape correspond à une amélioration de la variante choisie afin d'aboutir au projet économiquement intéressant le plus respectueux de son environnement et respectant les contraintes locales du terrain.

1.3. Méthode d'évaluation des impacts

Cette partie a pour objectif d'évaluer les impacts du projet après qu'ils aient été évités, puis réduits dans le cadre de la définition du projet. Les mesures d'évitement et de réduction directement liées à la définition du projet ou à la phase chantier sont donc évoqués dans cette partie et elles sont prises en compte dans

l'évaluation du niveau d'impact. Elles concernent à la fois la phase construction (et démantèlement) et la phase exploitation du projet. Elles sont détaillées dans la partie suivante, présentant l'ensemble des mesures du projet.

L'évaluation des impacts sur l'environnement consiste à prévoir et à déterminer la nature et la localisation des différents effets créés par les différentes phases du projet (construction, exploitation et démantèlement). Il est très important de noter que les termes "effet" et "impact" n'ont 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 valeur (enjeu) (Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éolien, MEEM, 2016).

D'après ce même guide, l'impact est donc considéré comme le « croisement entre l'effet et la composante de l'environnement touchée par le projet. ». L'évaluation d'un impact sera alors le croisement d'un enjeu (défini dans l'état initial) et d'un effet (lié au projet) :

ENJEU x EFFET = IMPACT

L'analyse des impacts se fait donc en plusieurs temps :

- Description des effets et des risques induits par le projet éolien et leur probabilité d'occurrence.
- Estimation des impacts "bruts", engendrés par le projet avant mise en place des mesures d'évitement et de réduction
- Description des mesures d'évitement et de réduction
- Estimation de l'impact résiduel en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction

L'identification des effets du projet se base sur la définition des enjeux environnementaux de l'aire d'étude réalisée dans l'état initial. Une attention particulière est donc portée aux composantes de l'environnement les plus vulnérables, en particulier :

- L'occupation du sol : existence du projet et démantèlement du projet
- Les ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau, et la biodiversité, et en évaluant la disponibilité de ces ressources dans le temps
- Le cadre de vie : pollution, bruit, vibrations, lumières (balisages des éoliennes), élimination et valorisation des déchets de chantier par exemple
- Le risque pour la santé humaine
- Le risque pour le patrimoine culturel
- Les impacts cumulés avec d'autres projets existants (documents d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique ou on fait l'objet d'une évaluation environnementale)

Les enjeux / sensibilités évalués comme nuls dans l'état initial ne sont pas repris pour l'évaluation de impacts.

Les effets du projet correspondent aux conséquences objectives de ce dernier sur l'environnement. On peut distinguer plusieurs types d'effets, qui diffèrent en fonction de l'échelle temporelle ou spatiale à laquelle ils s'observent :

- **Effets directs** (liés directement à la mise en place des éoliennes et des aménagements connexes du parc éolien) ou **indirects secondaires** (généralement différés dans le temps et éloignés du lieu d'implantation) ;
- **Effets temporaires** (souvent liés à la phase de chantier, limités dans le temps) ou **permanents** (présents tout au long de la vie du parc éolien) à **court, moyen et long terme** ;
- **Effets négatifs ou positifs** ;
- **Effets transfrontaliers** (pas de projets transfrontaliers en France)
- **Effets cumulatifs** (liés à l'action combinée du projet avec d'autres projets connus dans un même secteur géographique).

L'évaluation des impacts prend en compte la nature, l'intensité, l'étendue et la durée de chacun des effets du projet sur l'environnement.

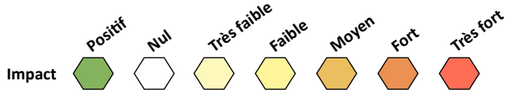
Le degré de l'impact et la criticité d'un effet dépendent de :

- la nature de cet effet : négatif ou positif, durée dans le temps, réversibilité, effets cumulés, importance, etc.
- la nature du milieu affecté par cet effet : sensibilité du milieu, échelles et dimensions des zones affectées par le projet, importance des personnes ou biens affectées, réactivité du milieu, etc.
- la probabilité d'occurrence.

L'évaluation est réalisée par les rédacteurs de l'étude d'impact et par les experts qui sont intervenus sur les thèmes spécifiques (flore, avifaune, chiroptères, acoustique, paysage, etc.), sur la base de recherches bibliographiques, de retours d'expériences d'autres projets ou encore de simulations numériques (modélisation acoustique, cartes de visibilité, photomontages, systèmes d'information géographique, etc.).

Ainsi, on sera face à un impact positif, nul, faible, modéré, fort ou très fort. Les impacts forts et très forts ne sont pas acceptables et doivent faire l'objet de mesures d'évitement et de réduction supplémentaires.

Dans la présente étude, l'évaluation des impacts sera illustrée par le schéma suivant, permettrant de visualiser facilement le niveau d'impact de la thématique étudiée :



1.4. Méthodes de définition des mesures

Différents types de mesures sont définies proportionnellement aux impacts identifiés :

- **Mesure de suppression ou d'évitement :** mesure intégrée dans la conception du projet permettant d'éviter l'impact. Elles reflètent les choix du maître d'ouvrage dans la conception d'un projet de moindre impact.
- **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. Il s'agit par exemple de la diminution ou de l'augmentation du nombre d'éoliennes, de la création d'ouvertures dans la ligne d'éoliennes, de l'éloignement des habitations, de la régulation du fonctionnement des machines, etc.
- **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 de l'environnement.

La doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser (ERC) du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM) donne un cadre à la définition des mesures. Ainsi, les mesures d'évitement doivent être les premières envisagées, puis les mesures de réduction. Les mesures de compensation n'interviennent que sur les impacts résiduels, après suppression et réduction de tous les impacts potentiels possibles. Elles peuvent intervenir durant les différentes phases du projet : construction, exploitation et démantèlement. Des mesures d'accompagnement peuvent également être proposées, en complément de ces mesures réglementaires, afin de renforcer leur pertinence et leur efficacité. Ces mesures visent à faciliter l'insertion du projet dans son environnement et à améliorer son acceptabilité.

L'ensemble des mesures est prévu et programmé dans l'étude d'impact, qui s'attache à détailler les modalités (techniques, financières et administratives) de mise en œuvre et de suivi des mesures ainsi que leurs effets prévus.

1.5. Méthode d'analyse de l'évolution du scénario de référence

Le cadre réglementaire prévoit dans l'article R122-5 du Code de l'environnement une analyse de l'état initial (scénario de référence) en l'absence de mise en oeuvre du projet.

Ainsi, l'étude d'impact sur l'environnement doit comporter "*une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en oeuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en oeuvre 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*".

2. Définition des aires d'étude

Dans le cadre de l'analyse des enjeux et des effets relatifs à la création du parc éolien des Marnières, différentes aires d'étude ont été définies à partir des préconisations du Guide de l'étude d'impact actualisé en 2016.

Les aires d'étude sont définies en fonction des thématiques à étudier, de la réalité du terrain et des principales caractéristiques du projet. Les aires d'étude diffèrent selon les analyses menées (environnement physique, environnement humain. paysage, écologie), les enjeux et échelles d'analyse variant selon la thématique étudiée.

La zone étudiée est adaptée en fonction de chaque territoire et de chaque projet et peut constituer un "périmètre distordu" fonction de la topographie, des structures paysagères et des éléments de paysages et de patrimoine.

2.1. Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

La zone d'implantation potentielle est délimitée par des éléments physiques ou des contraintes réglementaires (recul aux habitations, axes routiers, boisements, etc.). Le porteur de projet wpd s'engage à éloigner au maximum les zones d'implantation de ses projets éoliens par rapport aux habitations, ainsi la distance minimale à l'habitat de 500m a été ici majorée à 800m pour le projet des Marnières, selon les contraintes techniques du site.

C'est dans cet espace que s'inscrit l'emprise du projet. L'analyse y sera fine pour les études écologiques, et la détermination des contraintes techniques ou servitudes à prendre en compte pour l'implantation du projet. éolien sont étudiés :

- Conditions géotechniques
- Patrimoine archéologique
- Investigations naturalistes fines : détermination des habitats et recensements faune/flore
- Contraintes et servitudes

2.2. Aire d'étude immédiate

Des investigations poussées sont faites au sein de cette aire d'étude. Elle englobe les villages et hameaux les plus proches pour l'étude des effets visuels et l'analyse acoustique, ainsi que les milieux écologiques potentiellement sensibles. Les différentes variantes et leurs effets y sont étudiés en détail. L'aire d'étude immédiate s'étend de 1,5 km (pour l'expertise paysagère) à 2 km (pour l'expertise écologique) autour de la ZIP. Y sont étudiés en plus des éléments précédents :

- Investigations naturalistes poussées : recensements faune/flore, biocorridors et fonctionnalités écologiques, etc.
- Risques naturels
- ICPE
- Bourgs les plus proches (acoustique et paysage) : La-Neuville-Housset, Berlancourt, les fermes de Béhaine et d'Haudreville, Marcy-sous-Marle, Châtillon-lès-Sons et Sons-et-Ronchères, la ferme de Champcourt
- Patrimoine

2.3. Aire d'étude rapprochée

Cette aire d'étude correspond à la zone de composition paysagère. Elle englobe généralement les bourgs et éléments patrimoniaux proches du projet pour étudier différentes configurations envisagées. L'aire d'étude intermédiaire s'étend de 6 km (pour l'expertise paysagère) à 10 km (pour l'expertise écologique) autour de l'aire immédiate. Y sont étudiés en plus des éléments précédents :

- Hydrologie
- Grandes fonctionnalités écologiques
- Principaux bourgs
- Voies de déplacement
- Occupation du sol

2.4. Aire d'étude intermédiaire : limite des 10 km

Cette limite des 10 km est utilisée ici dans l'expertise paysagère comme aire d'étude supplémentaire, entre l'aire d'étude rapprochée de 6 km et l'aire d'étude éloignée d'environ 20 km. En effet, cette aire correspond à la zone de composition paysagère du projet des Marnières car elle permet d'étudier les structures paysagères et d'analyser le fonctionnement visuel, la perception du site d'implantation du projet et de ses environs. Il est utile pour définir la configuration du parc et hiérarchiser les impacts paysagers.

2.5. Aire d'étude éloignée

C'est l'aire qui englobe l'ensemble des impacts potentiels. Elle est basée sur l'échelle de perception du projet dépendant de la topographie du territoire d'implantation. Elle tient ainsi compte des particularités paysagères, des principaux éléments patrimoniaux, mais aussi du contexte éolien du territoire. L'aire d'étude éloignée retenue pour le projet du projet des Marnières s'étend d'environ 17 à 26 km autour de la ZIP, avec les limites suivantes :

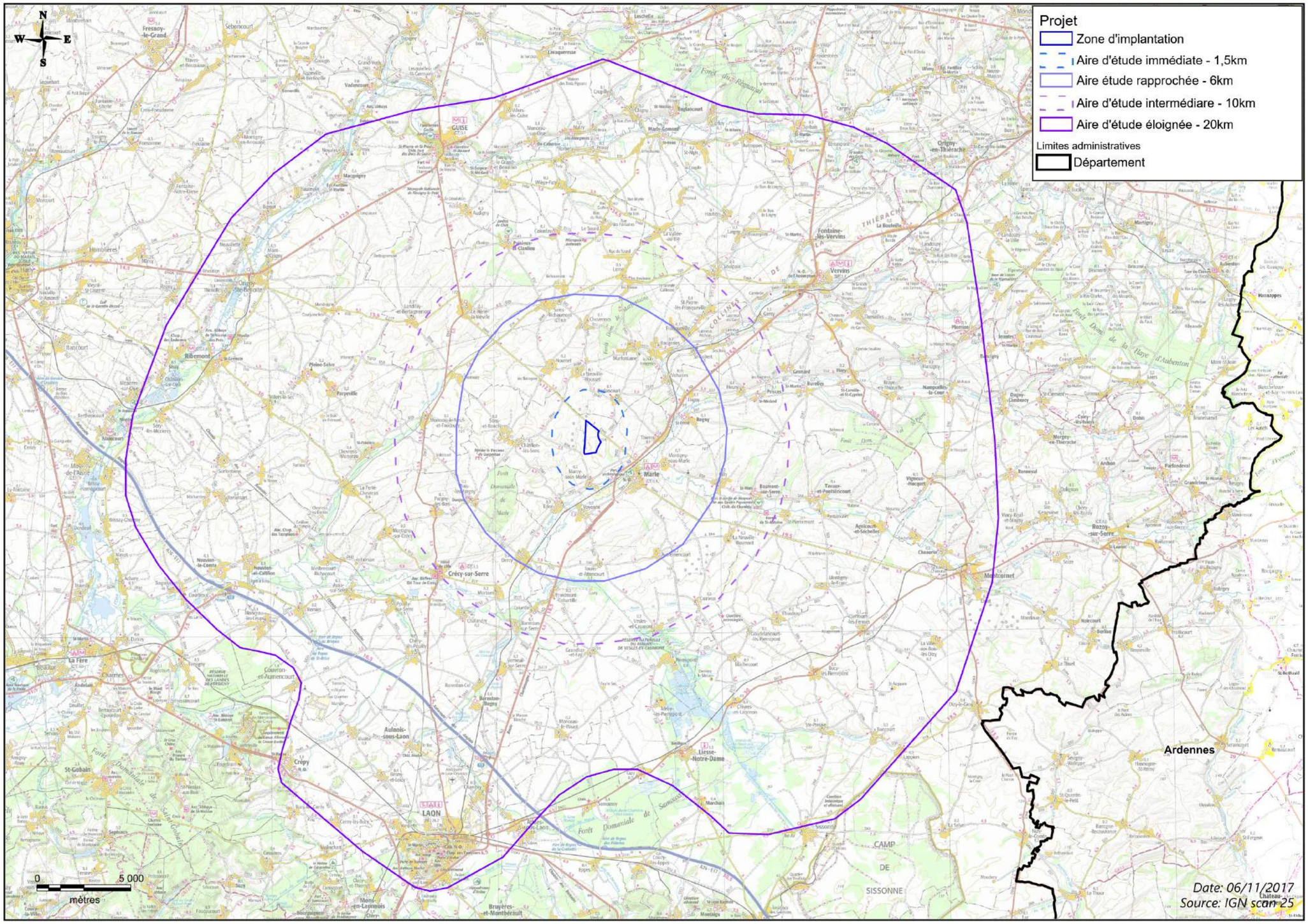
- au nord : la ville de Guise, la RD 1029 - E44, la forêt du Regnaval (limite visuelle) la vallée de l'Oise et la vallée du Ton;
- à l'est: la forêt communale de Plomion, la ville de Montcornet (collégiale), le camp militaire de Sissonne;
- au sud : la forêt domaniale de Samoussy, la butte de Laon (cathédrale, site emblématique du département), la forêt de Saint-Gobain;
- à l'ouest: l'autoroute A26, la basse vallée de l'Oise de Ribemont à Noyale, et Guise.

Cet espace fait l'objet d'étude pour les points suivants :

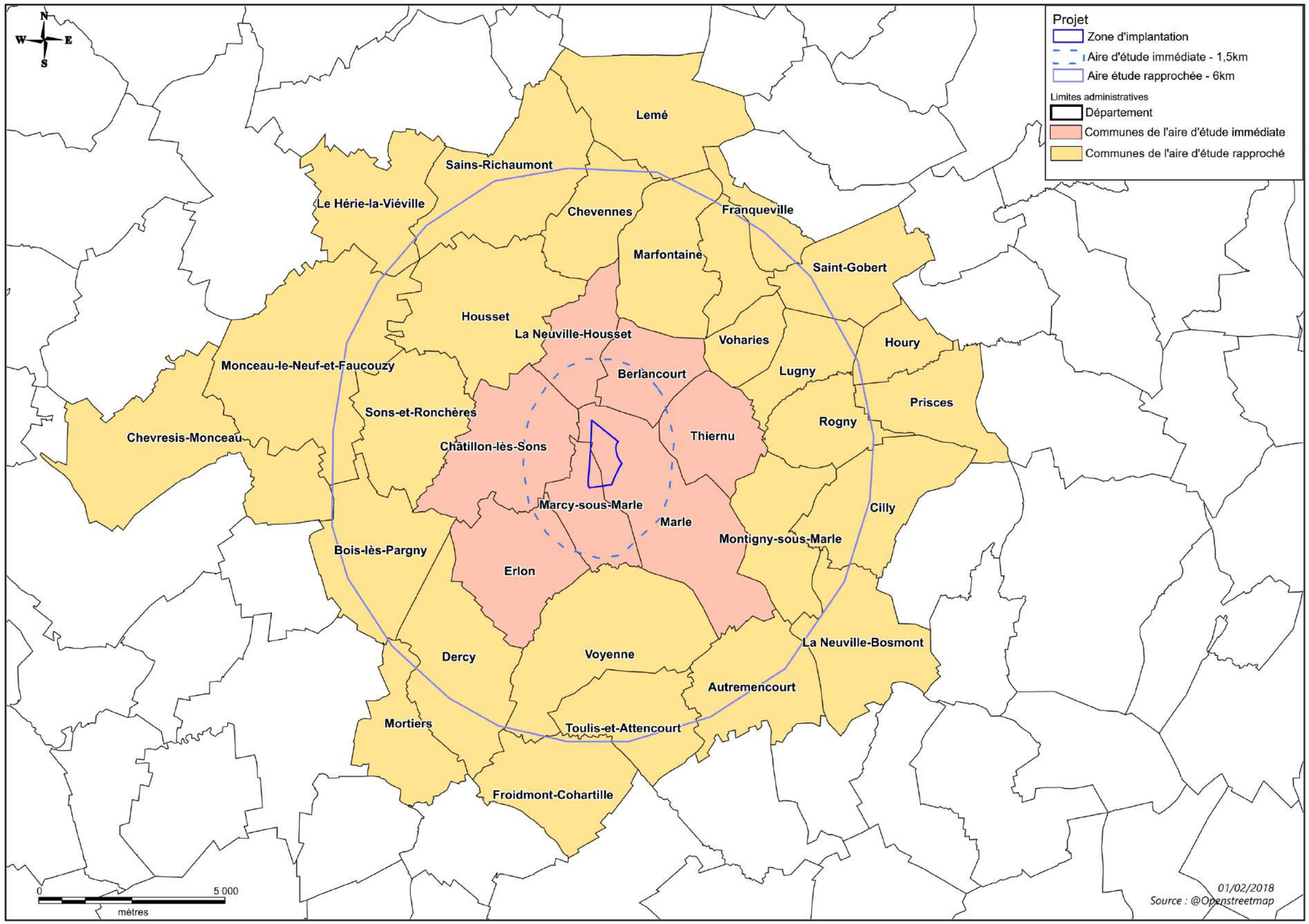
- Environnement physique : géologie, relief, climatologie
- Environnement naturel : zones protégées, zones d'inventaires, grands corridors écologiques, voies migratoires (avifaune et chiroptères), sites connus pour les chiroptères
- Grand paysage
- Patrimoine historique et culturel
- Installations industrielles (contexte éolien, installations nucléaires, sites SEVESO)
- Principales infrastructures de déplacement : voies de chemins de fer et axes routiers importants

Pour l'expertise écologique, cette aire s'étend jusqu'à 20 km autour de la ZIP, tampon considéré pour le recensement des données biliographiques.

Thème	Zone d'implantation potentielle (ZIP)	Aire d'étude immédiate	Aire d'étude rapprochée	Aire d'étude éloignée
Environnement physique	• Contraintes géotechniques	• Risques naturels • Hydrologie et usages de l'eau Le périmètre choisi ici pour l'analyse de l'environnement physique est l'aire d'étude immédiate de l'expertise paysagère, d'un rayon d'environ **1,5 km autour de la ZIP**.	• Hydrologie et usages de l'eau • Climatologie • Géologie et relief Le périmètre choisi ici pour l'analyse de l'environnement physique est l'aire d'étude rapprochée de l'expertise paysagère, d'un rayon d'environ **6 km autour de la ZIP**.	• Eléments physiques du territoire : ligne de crête, falaise, vallée… • Climatologie Le périmètre choisi ici pour l'analyse de l'environnement physique est l'aire d'étude éloignée de l'expertise paysagère, définie **entre 17 et 26 km autour de la ZIP**, selon les critères décrits dans la partie "Paysage et Patrimoine".
Environnement humain	• Eloignement minimum de 500 m des habitations, majorée ici à 800 m	En plus des éléments de l'aire d'étude rapprochée : • Zone de l'étude acoustique (première couronne de villages) • Routes les plus proches pour accéder aux éoliennes et leurs installations (phase chantier) • Servitudes et réseaux • Patrimoine archéologique • Urbanisme Le périmètre choisi ici pour l'analyse de l'environnement humain est l'aire d'étude immédiate de l'expertise paysagère, d'un rayon d'environ **1,5 km autour de la ZIP**.	• ICPE, installations nucléaires et SEVESO, autres grands projets d'infrastructures, effets cumulés • Occupation du sol • Principaux axes de déplacement Le périmètre choisi ici pour l'analyse de l'environnement humain est l'aire d'étude rapprochée de l'expertise paysagère, d'un rayon d'environ **6 km autour de la ZIP**. Ce rayon est d'autant plus pertinent qu'il correspond au rayon de l'enquête publique.	• Contexte éolien • Installations nucléaires et SEVESO, grands projets d'infrastructures Le périmètre choisi ici pour l'analyse de l'environnement humain est l'aire d'étude éloignée de l'expertise paysagère, définie **entre 17 et 26 km autour de la ZIP**, selon les critères décrits dans la partie "Paysage et Patrimoine".
Environnement naturel	• Inventaires naturalistes exhaustifs (oiseaux, chauves-souris, habitats naturels, flore) • Expertises localisées au droit des futures emprises (plateformes, chemins d'accès)	• Inventaires naturalistes exhaustifs (oiseaux, chauves-souris, habitats naturels, flore) • Contexte éolien et effets cumulés Le périmètre choisi ici pour l'analyse de l'environnement naturel est défini dans l'expertise écologique, et **établi à 2 km autour de la ZIP**, où sont menées les prospections écologiques.	• Zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante • Recensement des zones naturelles d'intérêt, zones Natura 2000, corridors écologiques, etc. • Principales voies migratoires des oiseaux et sites pouvant accueillir des chiroptères (parturition et hibernation) • Contexte éolien et effets cumulés Le périmètre choisi ici pour l'analyse de l'environnement naturel est défini dans l'expertise écologique, et **établi à 10 km autour de la ZIP**, limite pertinente selon les enjeux du site pour l'analyse globale des impacts notamment de la faune mobile (oiseaux et chiroptères).	• Frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage…) • Recensement des zones naturelles d'intérêt, zones Natura 2000, corridors écologiques, etc. • Principales voies migratoires des oiseaux et sites pouvant accueillir des chiroptères (parturition et hibernation) Le périmètre choisi ici pour l'analyse de l'environnement naturel est est défini dans l'expertise écologique, et **établi à 20 km**, limite pertinente selon les enjeux du site pour le recensement des données bibliographiques.
Paysage et Patrimoine	• Eloignement de plus de 800 m des habitations	• Lieux de vie les plus proches • Aire d'impact direct du chantier (installations techniques, pistes d'accès…) • Contexte éolien et effets cumulés Cette aire d'étude correspond à un rayon de 1,5 km autour de la ZIP, dans lequel y sont étudiées les implantations fines des éoliennes, des chemins et autres éléments annexes.	• Zone de composition paysagère et patrimoniale • Élément inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO • Elément patrimonial, village protégé, monuments historiques classés • Patrimoine historique et culturel • Contexte éolien et effets cumulés Cette aire d'étude correspond à un rayon de 6 km autour de la ZIP et est considérée comme la principale zone d'analyse des impacts paysagers. Ce périmètre s'appuie au nord sur les coteaux des vallées de Marfontaine et du Chertemps, à l'est et au sud sur les coteaux des vallées de la Brune et de la Serre, à l'ouest sur ceux de la Péronnelle.	• Limite de « visibilité notable potentielle » • Eléments physiques du territoire : ligne de crête, falaise, vallée… • Patrimoine mondial UNESCO • Monument historique de forte reconnaissance sociale • Contexte éolien et effets cumulés Cette aire d'étude a été définie entre 17 et 26 km autour de la ZIP, limitée au nord par Guise, les vallées de l'Oise et du Ton, à l'est par la forêt de Plomion, Montcornet et le camp militaire de Sissonne, au sud par la forêt domanilae de Samoussy, la butte de Laon et la forêt de Saint-Gobain et enfin à l'ouest par l'A26, la basse vallée de l'Oise de Ribemont à Noyales.



AIRES D'ÉTUDE



COMMUNES DES AIRES D'ÉTUDE IMMÉDIATE ET RAPPROCHÉE

3. Méthodologie de l'expertise écologique

L'intégralité de l'étude écologique réalisée par le bureau d'études CERE est annexée à la présente étude d'impact.

En 2009-2010, une première étude écologique a été réalisée sur le secteur du projet, dans le cadre du développement du projet de Quatre Bornes, mis en service à l'été 2016. Cette étude s'est appuyée sur des prospections dédiées à l'inventaire de la flore, des habitats, de l'avifaune migratrice, de l'avifaune nicheuse, des mammifères (chiroptères inclus), des reptiles et des amphibiens.

En 2013 et 2014, dans le cadre du projet « Champcourt » (autorisé en avril 2016), extension du parc éolien des « Quatre Bornes », de nouvelles prospections écologiques sur le cycle annuel biologique ont été réalisées portant sur la flore, les habitats, les chiroptères (en reproduction et en migration), l'avifaune reproductrice ainsi que sur l'avifaune hivernante et migratrice.

Le projet éolien des Marnières se situant en extension directe de ces deux parcs éoliens, l'ensemble des observations faites entre 2009 et 2014 ont été intégrées à l'analyse en tenant compte de leur localisation afin de mettre en exergue les habitats et espèces remarquables présents sur le secteur du projet des Marnières, et pouvant présenter des contraintes au projet.

En outre, dans le but de contrôler les données recueillies sur ces 2 cycles biologiques complets et d'analyser finement l'évolution du site depuis 8 ans, une réactualisation des données d'inventaire a été menée en 2017. Cela permet d'acquérir une connaissance la plus complète possible de la flore, la faune et les habitats naturels ou semi-naturels au sein de la ZIP et ses abords, afin de mettre en évidence les enjeux et les contraintes écologiques éventuels du projet des « Marnières » dans le but de s'assurer que ce dernier n'affecte pas les habitats et les espèces sensibles.

Enfin, la campagne de prospections de contrôle réalisée en 2017 s'est concentrée à inventorier la flore et les habitats naturels, l'avifaune ainsi que la chiroptéro-faune, sur les phases de migration et de reproduction.

3.1. Inventaire des zones naturelles

Chaque étude spécifique est réalisée sur une aire d'étude précise. Le recensement des zones naturelles d'intérêt reconnu porte sur les aires d'étude définies dans l'étude écologique: de l'aire d'étude immédiate (zone d'étude et ses abords) à l'aire d'étude éloignée (jusqu'à 20 km du site). Chaque zone identifiée sur une aire définie n'est pas reprise dans l'aire d'étude supérieure.

Sous le terme de « zones naturelles d'intérêt reconnu » sont regroupés :

- **les périmètres de protection** : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), sites du réseau Natura 2000 (Sites d'Importance Communautaire et Zones de Protection Spéciale), Arrêtés de Protection de Biotope (APB)

- **les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel** : Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Parcs Naturels Régionaux, etc.

Les corridors écologiques et les biocorridors ont également été recensés.

Ces zones ont été identifiées à partir des données disponibles auprès de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Hauts-de-France et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).

Le recensement des espèces identifiées dans ces zones ne comprend que les espèces susceptibles d'être impactées par un projet éolien. En effet, certaines espèces ne seront pas susceptibles de fréquenter le site du fait de leur capacité de déplacement (insectes, reptiles) et/ou de l'absence de compatibilité avec le milieu caractérisant le site d'implantation.

3.2. Méthodes d'inventaire de la flore et des habitats naturels

Une expertise relative à la flore et aux habitats naturels a été réalisée par le bureau d'étude CERE.

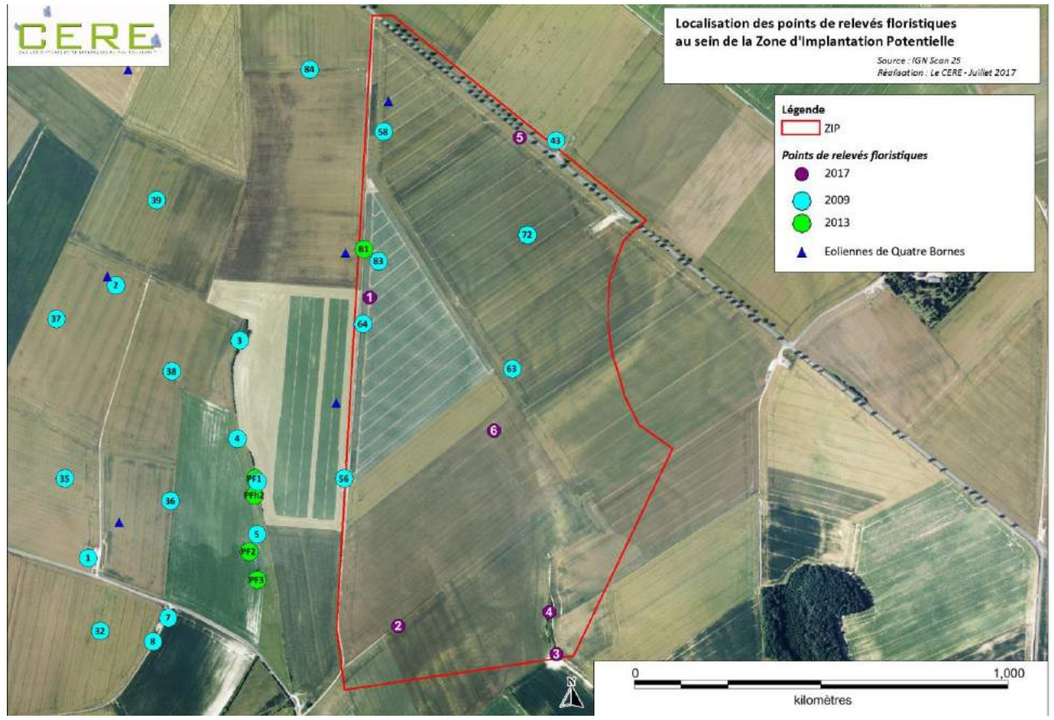
Un inventaire systématique du site a été réalisé les 18 juin, 30 juin 2013 et 14 avril 2014 afin d'inventorier la flore et les habitats et d'identifier les plantes présentes, notamment les espèces protégées et/ou remarquables.

En appui de ces inventaires, une sortie de contrôle a été réalisée le 8 juin 2017.

Groupe observé	Type de prospections	Date	Conditions météo
Flore & Habitats	Diurne	18 juin 2013	-
		30 juin 2013	-
		14 avril 2014	-
		8 juin 2017	Beau temps (CN : 20%), 15°C, vent faible

La définition des habitats a été précisée par les relevés phytosociologiques et leur caractérisation a été effectuée à partir de la typologie EUNIS. Une cartographie des milieux naturels a été réalisée à partir des investigations sur le terrain au niveau de la zone d'implantation et de ses abords immédiats. Chaque milieu naturel a fait l'objet d'une localisation précise sur une carte à échelle appropriée, puis rapporté au code Corine Biotope correspondant (référence européenne pour la description des milieux).

Au niveau de chaque milieu naturel repéré sur le terrain, les espèces végétales caractéristiques ont été identifiées, afin de caractériser l'habitat et de le rapporter à la nomenclature Corine Biotope. Les espèces d'intérêt patrimonial (protégées, rares…) de ces milieux ont également été recherchées.



Localisation des points de relevés floristiques (Source : CERE)

3.3. Méthodes d'inventaire de l'avifaune

L'étude de l'avifaune a été réalisée par le bureau d'étude CERE.

- **Présentation de la méthode**

Les méthodes de prospections ont été adaptées à chaque période et sont décrites ci-après. En plus des 21 sorties effectuées lors des 2 cycles biologiques complets sur 2009-2010 puis sur 2013-2014, 6 sorties de contrôle ont été réalisées en 2017 pour l'avifaune migratrice et nicheuse.

Afin d'appréhender le fonctionnement global d'un site, il est important de noter les conditions climatiques lors des prospections. En effet, les oiseaux sont soumis aux rigueurs du temps et donc contraints à utiliser le site d'une manière pouvant être radicalement différente par beau ou mauvais temps.

Groupe observé	Date	Conditions météo
Migration prénuptiale	04 mars 2010	-
Migration prénuptiale	24 mars 2010	-
Migration prénuptiale	30 mars 2010	-
Migration prénuptiale	03 avril 2010	-
Reproduction	26 mai 2009	-
Reproduction	11 juin 2009	-
Reproduction	16 juillet 2009	-
Reproduction	06 mai 2010	-
Migration postnuptiale	21 août 2009	-
Migration postnuptiale	04 septembre 2009	-
Migration postnuptiale	28 septembre 2009	-
Migration postnuptiale	08 octobre 2009	-
Migration postnuptiale	21 octobre 2009	-
Migration postnuptiale	28 octobre 2009	-
Migration postnuptiale	05 novembre 2009	-
Hivernage	01 octobre 2009	-
Hivernage	08 octobre 2009	-
Hivernage	11 octobre 2009	-
Reproduction	13 juin 2013	-
Reproduction	18 juin 2013	-
Hivernage	18 décembre 2013	-
Migration prénuptiale	22 mars 2017	Temps couvert, vent faible sud-ouest, 4°C
Migration prénuptiale	19 avril 2017	Temps clair, vent faible, 7°C
Reproduction	23 mai 2017	Temps couvert, vent modéré ouest, 23°C
Reproduction	21 juin 2017	Temps clair, vent modéré sud-ouest, 22°C
Migration postnuptiale	04 octobre 2017	Temps clair, vent modéré ouest, 22°C
Migration postnuptiale	16 novembre 2017	Temps couvert, vent faible est-sud-est, 3°C
	20 novembre 2017	Temps couvert, vent modéré sud, 5°C

PÉRIODES D'OBSERVATION DE L'AVIFAUNE (SOURCE : CERE)

- **Avifaune nicheuse**

L'avifaune en période de reproduction a été recensée en utilisant deux méthodes :

- Les Indices Ponctuels d'Abondance I.P.A. (FROCHOT 2001) : la répartition des oiseaux est directement liée à la quiétude du site, à la quantité de nourriture, au relief du terrain, à la présence de points d'eau et surtout à la structure de la végétation, tant sur le plan horizontal (diversité des milieux, densité du couvert) que vertical (nombre de strates). En plus des 37 points de relevés de l'avifaune reproductrice entre 2009 et 2014, 8 stations supplémentaires ont été effectuées en 2017 couvrant ainsi la totalité de la ZIP et ses abords. Chaque station échantillon a fait l'objet d'une observation visuelle et auditive d'une durée de 20 minutes.

- Une recherche qualitative de toutes les espèces présentes sur le site : la technique des I.P.A. s'appliquant essentiellement aux passereaux et aux ordres apparentés, une recherche qualitative a permis de recenser les oiseaux capables de s'intercaler entre les stations d'échantillons, par exemple ceux occupant un grand espace (rapaces, laridés etc.…).

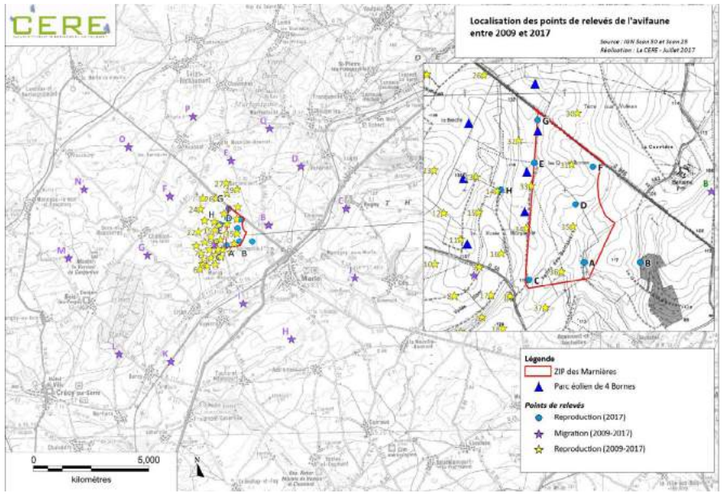
Quatre sorties ont été effectuées lors de la campagne de prospection de 2009-2010, deux sorties en 2013 et enfin 2 sorties effectuées en 2017.

- **Avifaune migratrice**

L'objectif des passages lors des migrations des oiseaux est de définir les potentialités du site en termes d'axe et de halte migratoires. Le principe fondamental de cette étude des oiseaux en migration repose sur une observation des oiseaux en deux ou trois secteurs totalement différents. En effet, contrairement à toute cartographie délimitant très scrupuleusement des axes de migration et au-delà de toutes théories, les axes de migration de l'avifaune, en pleine nature, ne sont pas aussi clairement définis. En ce sens, il apparaît important de pouvoir comparer les données récoltées sur le site d'étude avec d'autres milieux sur lesquels des migrations d'oiseau sont avérées et aussi avec des sites sur lesquels aucune migration d'oiseau n'est connue.

Lors des prospections en période de migration, l'observateur note tous les oiseaux observés en précisant l'espèce concernée, l'heure d'observation, la météo, l'emplacement de cette migration, le nombre approximatif d'individus concernés, leur hauteur de vol et leur sens de déplacement.

Les points d'observation en période de migration pré et postnuptiale ont été répartis sur le secteur et l'ensemble des oiseaux présentant un comportement migrateur ont été notés (vol en direction du nord pour la migration prénuptiale, vol en direction du sud pour la migration postnuptiale). En 2017, les relevés concernant l'avifaune migratrice ont été réalisés aux mêmes points que ceux établis pour l'étude du parc de Quatre Bornes. Quatre sorties de contrôle en migration ont été effectuées en 2017 dans le but de conforter les analyses établies lors des projets précédents sur la zone.



LOCALISATION DES POINTS DE RELEVÉS DE L'AVIFAUNE (SOURCE : CERE)

- **Avifaune hivernante**

Cette étude s'attarde à vérifier les espèces, ainsi que leurs effectifs, stationnant sur et à proximité de la zone d'étude. Les alentours de la ZIP ont été prospectés lors des inventaires en 2009 puis en 2013 au cours de quatre journées d'observations au total. Aucune sortie de contrôle n'a eu lieu en 2017.

- **Limite de l'étude**

A l'heure actuelle, il est difficile de détecter des oiseaux évoluant à haute altitude. Bien que des espèces soient contactées à haute altitude à l'aide de jumelles ou longue-vue, certaines ne peuvent être observées du fait de leur petite taille.

De plus, l'étude des deux périodes migratoires est effectuée au cours de la journée. Or, la majorité des oiseaux migrent la nuit (Dirksen & Winden, 1998). Les études menées avec l'appui technique de radars indiquent que la proportion d'oiseaux migrateurs serait 9 à 10 fois supérieur de nuit que de jour et que la majorité des oiseaux migrateurs évolue entre 300 et 700 m d'altitude. (Bien que Van der Winden & al (1997 & 1999) indique qu'un grand nombre d'espèces sensibles (limicoles, anatidés) volent la nuit à des altitudes moyennes comprises entre 75 et 100 m).

D'une manière générale, l'étude de la migration nocturne, demandant des outils techniques extrêmement coûteux, ne peut pas être prise en compte à l'heure actuelle.

3.4. Méthodes d'inventaire des chiroptères

L'étude chiroptérologique a également été réalisée par le bureau d'étude CERE.

- Étude de l'activité chiroptérologique

Le protocole mis en place est une recherche active des chiroptères par le biais de la détection des ultrasons grâce à un détecteur Pettersson D240X.

Pour ce faire, lors des sorties de contrôle effectuées en 2017, sept points d'écoute de 10 minutes chacun ont été mis en place au sein de la ZIP. Les points ont été positionnés afin d'effectuer des relevés dans un maximum de milieux naturels différents.

La détermination du nombre de contacts par point d'écoute et l'emploi du détecteur D240X à expansion de temps (couplé à une analyse des émissions par l'utilisation du logiciel Batsound) permettent de conclure sur la répartition quantitative et qualitative de la population de chauves-souris au sein de la ZIP.

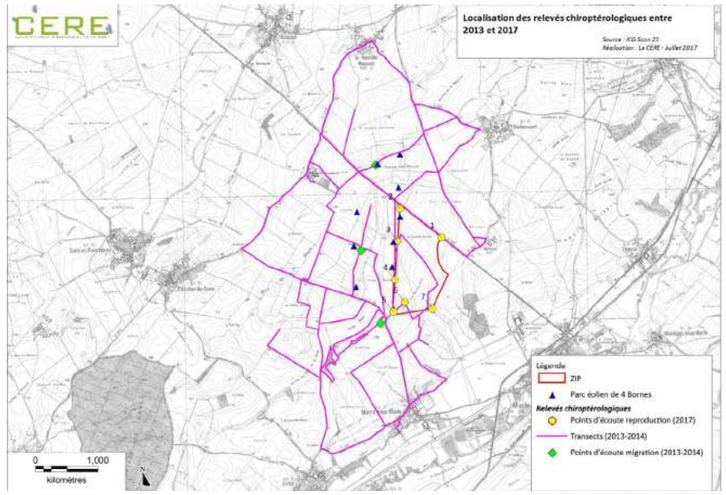
L'activité chiroptérologique se mesure grâce au nombre de contacts émis par espèce durant le point d'écoute. Le contact acoustique est l'unité quantitative de l'activité. Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, captée en hétérodyne. Un même individu chassant en aller et retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance de chauves-souris.

Lors de l'étude du parc de Champcourt, des transects avaient été réalisés au sein du secteur d'étude afin de déterminer la richesse spécifique de la zone d'étude. En période de migration, un enregistreur avait été placé en altitude à l'aide d'un ballon dirigeable afin de mesurer l'activité chiroptérologique à hauteur de pales.

En outre, les transects réalisés lors de l'étude chiroptérologique de Champcourt ont été repris au sein de la ZIP des Marnières et ses alentours immédiats dans le but d'actualiser les données et d'estimer la richesse spécifique des chauves-souris au sein du site d'étude.

Groupe observé	Date	Conditions météo
Chiroptères en migration	08 septembre 2009	-
Chiroptères en migration	06 mai 2010	-
Chiroptères en reproduction	09 juillet 2014	-
Chiroptères en migration	28 mars 2014	-
Chiroptères en migration	14 avril 2014	-
Chiroptères en migration	12 septembre 2013	-
Chiroptères en migration	15 octobre 2013	-
Recherche de gîtes	2014	-
Chiroptères en reproduction	21 juin 2017	Beau temps, vent sud-ouest, 22°C
Chiroptères en migration	31 août 2017	Beau temps, vent faible, 25°C
Chiroptères en migration	05 septembre 2017	Temps couvert, pas de vent, 21°C
Chiroptères en migration	03 octobre 2017	Beau temps, vent faible, 16°C
Chiroptères en migration	18 octobre 2017	Beau temps, vent faible sud-est, 14°C
Chiroptères en migration	26 octobre 2017	Temps couvert, vent faible ouest, 13°C

PÉRIODES D'OBSERVATION DES CHIROPTÈRES (SOURCE : CERE)



LOCALISATION DES POINTS DE RELEVÉS CHIROPTÉROLOGIQUES (SOURCE : CERE)

Un protocole d'inventaires de contrôle en 2017 adapté a été entrepris, avec cinq sorties réalisées entre août et octobre 2017 afin d'avoir une pression de sorties de contrôle suffisante pour conclure quant à l'évolution ou non des enjeux chiroptérologiques du site depuis les premiers inventaires en 2009.

- Étude des gîtes favorables aux chiroptères

Une extraction de données a été effectuée par Picardie Nature en 2014, afin de récolter les données bibliographiques dans un périmètre de 15 km autour du site d'étude. Ces données sont issues des prospections des bénévoles du Groupe Chiroptères de Picardie Nature, et des prospections menées par le Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie (CENP) depuis une vingtaine d'années.

- Récapitulatif des prospections

Au total, 13 sorties ont été effectuées pour les chiroptères entre 2009 et 2017. Les dates de prospections ainsi que les conditions météorologiques relevées lors des sorties sont récapitulées dans le tableau ci-contre.

3.5. Méthodes d'inventaire de la faune (hors oiseaux et chiroptères)

L'étude des mammifères a été réalisée selon deux méthodes d'observation au sein de la ZIP et de ses alentours :

- Directe, avec contact visuel des individus ;

- Indirecte avec lecture des traces de présence (empreintes, fèces, restes de repas, terrier, cadavres, …)

Les traces laissées par les mammifères terrestres permettent outre l'identification des espèces, de connaître leurs déplacements.

Compte tenu de la physionomie du site, l'étude des amphibiens n'a fait l'objet que

de simples recherches qualitatives avec observation directe des individus durant la journée et écoute au chant la nuit.

Les reptiles ont également fait l'objet de recherches qualitatives avec une concentration des efforts de prospection au niveau des zones ensoleillées favorables aux reptiles.

Douze sorties ont été consacrées à l'observation de la faune terrestre, dont 4 sorties de contrôle réalisées en 2017.

Groupe obervé	Date	Conditions météo
Amphibiens	26 mai 2009	-
Amphibiens	06 mai 2010	-
Reptiles	16 juillet 2009	-
Reptiles	01 juillet 2010	-
Mammifères terrestres	11 juin 2009	-
Mammifères terrestres	16 juillet 2009	-
Mammifères terrestres	11 juin 2010	-
Mammifères terrestres	01 juillet 2010	-
Faune terrestre	22 mars 2017	Temps couvert, vent faible sud-ouest, 4°C
Faune terrestre	19 avril 2017	Temps clair, vent faible, 7°C
Faune terrestre	23 mai 2017	Temps couvert, vent modéré ouest, 23°C
Faune terrestre	21 juin 2017	Temps clair, vent modéré sud-ouest, 22°C

PÉRIODES D'OBSERVATION DE LA FAUNE TERRESTRE (SOURCE : CERE)

4. MÉTHODOLOGIE DE L'EXPERTISE PAYSAGÈRE

L'étude paysagère a été réalisée par le bureau d'étude en paysage, AMURE.

Son but est de mesurer l'impact visuel supplémentaire du projet d'extension dans le paysage qui l'entoure et d'identifier une relation entre le dessin du paysage tel qu'il est aujourd'hui et tel qu'il le sera une fois le projet réalisé.

4.1. Zones Visuelles d'Influence

La zone visuelle d'influence (ZVI) est un outil de modélisation informatique permettant la cartographie des secteurs depuis lesquels le parc éolien sera potentiellement visible, dans sa totalité ou en partie. Cet outil aide à définir l'influence des éoliennes par secteur et à identifier d'éventuelles covisibilités. Les cartes de perceptions visuelles constituent donc un support pour l'évaluation de l'impact paysager.

Ce calcul est réalisé à partir du logiciel Windpro 3.1 (module ZVI) sur un périmètre de 20 km de rayon autour de la ZIP. Au-delà de ce périmètre, on considère que les éoliennes ne peuvent être qu'un élément lointain difficilement perceptible à l'horizon pour l'oeil humain. La ZVI présentée dans le dossier a été réalisée en prenant en compte les courbes de niveau (relief). En revanche, elle ne comprend ni les boisements ni les zones bâties. Ainsi, la carte de visibilité théorique du projet éolien reste une approche globale mais maximisante, qui sera nuancée sur le terrain en fonction des caractéristiques paysagères énoncées dans l'étude de l'état initial ; elle ne préfigure en aucun cas des visibilités réelles.

La méthode de calcul peut être décrite de la manière suivante : une ligne droite est tracée depuis chaque point de quadrillage de la zone d'étude à une hauteur de 1,60 m (niveau des yeux de l'observateur) en direction de chaque éolienne. Le logiciel de calcul relève si le tracé (ou « rayon ») est interrompu par le relief ou la végétation (l'éolienne ne sera donc pas visible) ou s'il parvient à rencontrer un élément quelconque de l'éolienne (celle-ci est donc visible).

On peut effectuer ce calcul en retenant la hauteur du moyeu (visibilité significative de l'éolienne) ou la pointe des pales en position verticale (visibilité partielle ou intermittente). Le nombre de rayons ininterrompus représente le nombre des éoliennes considérées comme perceptibles. Pour qu'une éolienne soit considérée comme perceptible, il suffit que l'un de ses éléments (ici la pointe des pales) ne soit pas masqué et cela indépendamment de la distance séparant le point d'observation (point de quadrillage) de l'éolienne.

Ainsi, fondé sur une analyse purement géométrique, ce calcul ne prend pas en compte l'intensité de la perception des éoliennes ou encore les phénomènes de dilution des éoliennes selon leur éloignement, les conditions météorologiques, la période de l'année ou encore l'acuité de l'observateur. Les cartes de perception ne permettent donc pas en tant que telles une appréciation qualitative, ni de mesurer l'intensité de l'impact du projet sur le paysage. Elles doivent être complétées par des photomontages et une analyse de terrain.

Cet outil reste un moyen d'analyse préliminaire relativement grossier, la réalité étant parfois plus fine que les données de calcul enregistrées. L'incertitude de ce calcul peut provenir de l'existence d'une microtopographie (talus, passage en tranchée d'une autoroute...) pouvant constituer des masques visuels locaux.

L'analyse des ZVI constitue cependant une première estimation théorique des impacts paysagers du projet sur le territoire d'étude, à l'échelle du périmètre éloigné. Cette analyse est ensuite affinée par un travail de terrain approfondi, notamment au niveau des zones sensibles de l'aire d'étude (habitations riveraines, axes routiers principaux, sites remarquables, etc).

La réalisation de photomontages, depuis les points sensibles, vient compléter l'étude des zones d'influence visuelles. Ils permettent d'appréhender la visibilité des éoliennes et de rendre compte de l'adéquation du projet avec les caractéristiques paysagères du territoire concerné.

Pour le projet des Marnières, une carte des ZVI du projet d'extension a été superposée à celle du projet autorisé de Champcourt, afin d'analyser les zones d'impacts supplémentaires.

4.2. Photomontages

4.2.1. Localisation et répartition des points de vue

Parmi les simulations réalisées, cinquante-trois prises de vues ont été choisies pour réaliser l'analyse paysagère du projet par photomontages. Le choix de localisation des photomontages s'appuie sur l'analyse paysagère et l'analyse des perceptions du site. Il s'agit d'évaluer l'impact visuel du futur parc éolien dans le contexte paysager du site à l'échelle des différents périmètres paysagers, depuis les secteurs d'intérêt touristique et patrimonial ainsi que depuis les principaux axes de circulation et les secteurs habités. L'objectif est de mieux appréhender la place que prendra le projet dans le paysage et les interactions avec les éléments constitutifs du paysage. Ici l'intérêt de l'analyse réside dans son approche de "l'impact supplémentaire" du projet d'extension dans son ensemble éolien.

La définition de ces points de vue s'est appuyée à la fois sur un travail cartographique « théorique » et sur des repérages de terrain. Le choix a privilégié différents axes :

- les points de vue réalisés à proximité d'un édifice, d'un site inscrit ou classé ;
- les points de vue qui permettent d'évaluer l'insertion des éoliennes dans le paysage, à toutes les échelles ;
- les points de vue qui rendent compte de la construction d'un paysage éolien ;
- les points de vue qui témoignent de la perception des éoliennes du projet par les riverains les plus proches ;
- les points de vue caractérisant les perceptions depuis une route, très fréquentée à moins fréquentée.

Les points de vue analysés pour le projet des Marnières ont été en partie repris de la campagne de points de vue de Champcourt. Selon leur distance au projet, la majeure partie des points de vue repris de l'analyse de Champcourt ont été photographiés une nouvelle fois au printemps 2017 afin d'illustrer le contexte éolien le plus récent possible. En effet, la proximité des Marnières au parc éolien de Quatre Bornes, construit et mis en service fin 2015, nécessitait une réactualisation de l'état initial des photomontages.

De plus, de nouveaux points ont été proposés suite à une évolution du paysage direct et du patrimoine alentours.

4.2.2. Réalisation des photomontages

Les photomontages sont ensuite réalisés par wpd sur la base des points de vue demandés par l'expert paysagiste AMURE, permettant de concrétiser les différents types de vues sur le projet en simulant la perception du projet depuis des points de vue répartis pertinemment autour du site.

Toutes les photos sont réalisées sur trépied avec un appareil reflex numérique, équipé d'une focale fixe de 35 mm. Cette focale, équivalente à environ 50 mm en argentique, correspond à la focale normée pour un appareil 24x36 (vision la plus proche de l'œil humain, avec des déformations et des perspectives identiques).

Les photos sont ensuite assemblées à l'aide du logiciel Kolor Autopano ou Adobe Photoshop afin d'obtenir un panoramique sur lequel les éoliennes pourront être incrustées à l'aide du logiciel WindPRO. Le choix de la réalisation de panoramiques permet de bien visualiser l'insertion du parc éolien dans le grand paysage, en reprenant le champ de vision de l'observateur.

Sur ces panoramas sont incrustées les éoliennes à l'aide du logiciel WindPRO, qui prend en compte la situation topographique du point de prise de vue (coordonnées géographiques, altitude, etc.), la direction de la lumière en fonction de l'heure de la prise de vue et les conditions météorologiques, de manière à s'approcher le plus possible d'une situation réelle.

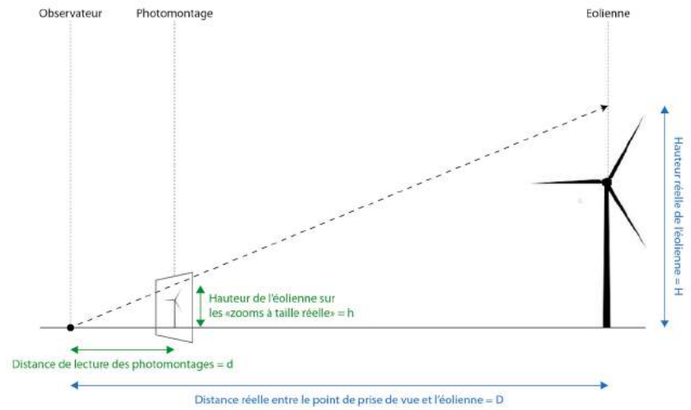
Le principe du calage des éoliennes sur le panoramique repose sur l'identification de points de repère visibles sur les photos (par exemple des pylônes électriques, des boisements, des habitations, etc.). Grâce aux photographies aériennes produites par l'IGN et au logiciel PhotoExploreur 3D, il est possible d'obtenir les coordonnées géographiques de ces points de repère, ce qui permet ensuite de positionner très précisément les éoliennes par rapport aux autres points connus sur le panoramique.

La perspective des aérogénérateurs, leur couleur en fonction de la lumière ou encore le modèle envisagé sont simulés grâce au logiciel. La couleur des éoliennes a parfois été forcée pour augmenter le contraste et faciliter la perception des machines sur les photos. De même, certains parcs éoliens existants mais peu visibles au moment de la prise de vue ont parfois été redessinés pour favoriser l'analyse des intervisibilités entre parcs éoliens. Enfin, les pales des éoliennes sont représentées de face, afin de représenter la plus grande emprise visuelle.

Des comparatifs entre les photomontages réalisés par wpd et le parc éolien une fois construit ont permis de démontrer la fiabilité de cette méthodologie pour rendre compte de l'insertion visuelle des éoliennes dans le paysage (voir exemple ci-contre).

Des vues équiangulaires ont été réalisées en appui aux photomontages, elles permettent de rendre compte sur le papier de la scène paysagère telle que perçue par l'oeil humain dans sa composante verticale à une distance d'observation donnée.

Ce procédé permet d'éviter les effets d'écrasement d'échelle suscités par la recomposition d'un panorama. Néanmoins, il s'agit de vues partielles dans le sens où le champ de vision de l'être humain n'est pas représenté dans son ensemble.



Principe de réalisation d'une vue équiangulaire

Les vues équiangulaires sont obtenues à l'aide du calcul suivant :

H/D = h/d soit : h = (H/D) x d

avec H : la hauteur de l'éolienne, D : la distance entre le lieu de prise de vue et l'éolienne la plus proche, h : la hauteur de l'éolienne représentée sur le papier, d : la distance d'observation du photomontage sur papier (simulée dans le présent document à 30 centimètres)

Principe de réalisation d'une vue équiangulaire

4.2.3. Prise en compte du contexte éolien

Les photomontages intègrent les parcs éoliens existants, autorisés et ceux soumis à l'instruction ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale, situés sur le territoire d'étude :

Aire d'étude immédiate :

- Champcourt : 6 éoliennes autorisées
- Les Quatre Bornes : 9 éoliennes en exploitation

Aire d'étude rapprochée :

- Mazurier : 5 éoliennes autorisées
- Les Ronchères : 11 éoliennes autorisées
- Vilpion : 6 éoliennes autorisées

Aire d'étude éloignée :

- Arc de la Thiérache : 8 éoliennes autorisées
- Plateau du Haution : 13 éoliennes autorisées
- Monjoie : 7 éoliennes en instruction
- Mets-la-Linière : 6 éoliennes en instruction
- Moulin d'Autremencourt : 11 éoliennes en exploitation
- Autremencourt-et-Cuirieux : 6 éoliennes autorisées
- Goudelancourt : 7 éoliennes autorisées
- Blanc-Mont : 6 éoliennes autorisées
- Mets-les-Grands-Bois : 4 éoliennes autorisées
- Chaourse : 8 éoliennes en exploitation
- Epine Marie-Madeleine : 11 éoliennes autorisées
- Epine Marie-Madeleine en extension : 6 éoliennes en instruction
- Carreau-Manceau : 8 éoliennes en exploitation
- Villebois : 4 éoliennes en exploitation
- Carreau-Manceau/E09/E02 : 12 éoliennes autorisées
- Carreau-Manceau/Dizy : 5 éoliennes autorisées
- Champagne-Picarde : 23 éoliennes autorisées
- Mont Benhaut : 9 éoliennes autorisées
- Anguilcourt-le-Sart : 6 éoliennes en exploitation
- Villes d'Oyses : 11 éoliennes en exploitation
- Les Nouvions : 11 éoliennes en instruction
- Vieille Carrière : 12 éoliennes en instruction
- Vieille-Carrière : 6 éoliennes en exploitation
- Carrière-Martin : 15 éoliennes en exploitation
- Mont-Hussard : 7 éoliennes autorisées
- Mont-Hussard extension : 4 éoliennes autorisées
- Champs à Gelaine : 3 éoliennes autorisées
- Fontaine du Berger : 11 éoliennes en instruction
- La Mutte : 6 éoliennes autorisées
- Puisieux-Clanlieu : 6 éoliennes autorisées
- Hauteville : 20 éoliennes en exploitation

Les parcs en exploitation ont parfois été modélisés sur WindPro afin qu'ils apparaissent mieux sur le photomontage.

A l'inverse, lorsque les parcs existants apparaissent sur le panoramique initial ces derniers n'ont pas été modélisés. Plusieurs parcs qui n'étaient pas construits au moment de la campagne de photomontages ont été modélisés sous Windpro.

4.2.4. Présentation du carnet de photomontages

Dans le carnet de photomontages en annexe, une planche de photomontage correspond à un double A3 format paysage, présentant un point de vue. Chaque planche présentant un photomontage comporte :

- Un descriptif présentant la localisation du site de la prise de vue ;
- La distance au projet de parc éolien ;
- Une carte IGN et une vue aérienne de localisation de la prise de vue ;
- Une vue équiangulaire à 60° permettant de rendre compte de l'organisation du parc tel que perçu par l'oeil humain, lorsque les éoliennes du parc sont visibles.
- Trois photographies recadrées à 120° maximum :

  - le photomontage de "l'état futur sans le projet des Marnières" où figurent les parcs en exploitation, les parcs autorisés et les parcs en instruction avec avis de l'Autorité Environnementale ;

  - le photomontage de "l'état futur avec le projet des Marnières" où figurent les parcs en exploitation, les parcs autorisés et les parcs en instruction avec avis de l'Autorité Environnementale et les éoliennes des Marnières ;

  - une esquisse noir et blanc permettant d'identifier les parcs voisins grâces à un code couleur unique.

4.2.5. Limites de l'analyse par photomontages

Un photomontage reste avant tout un outil d'interprétation. Il n'a pas vocation à retranscrire toute la complexité de la réalité, même si la méthodologie rigoureuse utilisée pour sa réalisation permet d'en obtenir une représentation fidèle. Par exemple, le photomontage ne peut figurer le mouvement des éoliennes ou les caractéristiques propres à l'observateur. C'est pourquoi, dans l'étude d'impact, ces photomontages sont complétés par d'autres outils, comme les schémas d'interprétation, les cartes thématiques… C'est l'ensemble de ces éléments qui permet aux paysagistes d'évaluer finement la façon dont le parc éolien trouve sa place dans le paysage.

Enfin, il est important d'effectuer des visites de site afin de confronter les photomontages à la réalité du terrain. C'est pourquoi les paysagistes ont réalisé de nombreuses sorties au cours de l'étude.

5. MÉTHODOLOGIE DE L'EXPERTISE ACOUSTIQUE

Une étude acoustique a été réalisée par le bureau d'étude Sixense Environment. L'étude acoustique s'articule autour de trois axes :

- Campagnes de mesures in situ : détermination du bruit résiduel sur le site en fonction de la vitesse du vent.
- Calculs prévisionnels du bruit des éoliennes : estimation de la contribution sonore du projet au droit des habitations riveraines.
- Analyse de l'émergence à partir des deux points précédents : validation du respect de la réglementation française en vigueur et, le cas échéant, proposition de solutions adaptées pour y parvenir.

5.1. Campagne de mesures

Lors de la campagne de mesures, 7 points de mesures ont été réalisés sur une période de 20 jours du 2 au 21 mars 2017.

Les 7 points sont localisés au niveau des habitations de Marcy-sous-Marle, Béhaine, Châtillon-les-Sons, Champcourt, Berlancourt, Marle et la Neuville-Housset (voir carte page 57). D'une manière générale, la localisation des points de mesure a été déterminée afin d'obtenir un panel représentatif des différentes ambiances sonores de la zone d'étude aux habitations susceptibles d'être parmi les plus exposées au projet éolien. Il n'existe pas de zones dites "sensibles" dans le secteur d'étude (bâtiments hospitaliers et/ou sanitaires).

Chacun des 7 points fixes a consisté en une acquisition successive de mesures élémentaires d'une durée d'une seconde pendant toute la période de mesurage. Les enregistrements ont été réalisés en fréquence par bandes d'octaves.Les campagnes de mesures ont été effectuées conformément aux normes NFS 31-010 de décembre 1996 et NF S 31-114 dans sa version de juillet 2011.

Parallèlement aux mesures acoustiques, des relevés météorologiques de vitesse, direction du vent et de pluviométrie ont été réalisés à une hauteur de 10m par Sixense Environment sur la zone d'implantation du futur parc et des relevés météorologiques de vitesse et de direction de vent ont également été réalisées à grande hauteur (98m) par ENERCON au niveau des éoliennes proches déjà installées sur le site (parc de Quatre Bornes). Les conditions météorologiques ont permis de relever des échantillons représentatifs, avec une vitesse de vent à h=10m (en conditions standardisées en considérant une hauteur de moyeu de 108m pour les futures éoliennes) et de sa direction.

- une grande plage de vitesse de vent a été observée avec des vitesses standardisées comprises entre 0 et 11 m/s (par vent de SO) et entre 0 et 7 m/s (par vent de NE).
- les directions de vent ont beaucoup varié durant la campagne de mesure. Le vent dominant rencontré était de direction Sud-Ouest.

La vitesse du vent au niveau des microphones (soit une hauteur d'environ 1,50 mètre) ne doit pas excéder 5 m/s conformément aux recommandations des normes (NF S 31-010 et projet NF S 31-114).

5.2. Analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent

L'analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent est réalisée à partir des mesures in situ présentées précédemment et des données de vent issues du mât de mesures situé à proximité du site, conformément à la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011 :

- **Les niveaux de bruit résiduel** : les niveaux de bruit résiduel sont déterminés à partir de l'indicateur L50 qui représente le niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50 % du temps. Cet indicateur est adapté à la problématique de l'éolien car il caractérise bien les « bruits de fond moyens » en s'affranchissant des bruits particuliers ponctuels. Ils sont mesurés sur une durée d'intégration élémentaire de 1 seconde puis moyennés sur un pas de 10 minutes. Ces niveaux de bruit résiduel sont ensuite analysés par classe de vent (selon la vitesse du vent globalement comprise entre 3 et 10 m/s à la hauteur standardisée de 10 m du sol, et le cas échéant, selon la direction du vent) et par classe de référence (période de jour 7h-22h et de nuit 22h-7h).

- **Les vitesses du vent** : afin d'avoir un référentiel de vitesse de vent comparable aux données d'émissions des éoliennes (les puissances acoustiques des éoliennes sont caractérisées selon la norme IEC 61-400-11, et sont d'une manière générale fournies pour un vent de référence à la hauteur de 10 m du sol dans des conditions de rugosité du sol standard à Z0= 0,05 m), la vitesse du vent mesurée à hauteur de l'anémomètre est estimée à hauteur du moyeu en considérant la rugosité ou le gradient de vitesse vertical α propre au site, puis est ramenée à hauteur de 10 m en considérant la rugosité standard Z0= 0,05 m. Les données de vent dans l'analyse « bruit-vent » sont donc sous la forme de vitesse standardisée à 10 m du sol, noté Vs dans le rapport.

L'analyse porte par ailleurs sur l'ensemble des directions de vent car les niveaux résiduels varient essentiellement en fonction de vitesse du vent et peu en fonction de la direction du vent.

Afin d'avoir une bonne corrélation du bruit en fonction de la vitesse du vent, les périodes perturbées sont exclues de l'analyse. D'une manière générale, si l'on observe des périodes qui sont marquées par des événements particuliers (type : véhicule au ralenti devant le microphone, aboiements répétés, pompes, etc.), elles ne seront pas prises en compte dans le bruit résiduel pour le calcul des émergences. Dans la mesure où l'émergence est calculée à partir des niveaux L50 (qui correspondent aux niveaux sonores atteints ou dépassés pendant 50% du temps), la plupart des événements particuliers sont évacués.

Les analyses « bruit – vent » permettent de déterminer les médianes correspondant aux niveaux sonores moyens mesurés par intervalle de vitesse de vent à 10 m (selon la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011).

Ainsi, pour toutes les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s, les niveaux L50 peuvent être estimés pour chacun des points de mesures. Ces niveaux sont d'autant plus fiables qu'il y a d'échantillons (couples L50 / Vs 10m) par classe de vent et de référence.

5.3. Analyse prévisionnelle

5.3.1. Calculs prévisionnels de la contribution des éoliennes

- **Présentation du modèle de calcul**

L'estimation des niveaux sonores est réalisée à partir de la modélisation du site en trois dimensions à l'aide du logiciel CadnaA, logiciel développé par DataKustik en Allemagne, un des leaders mondiaux depuis plus de 25 ans dans le domaine du calcul de la dispersion acoustique.

Cette modélisation tient compte des émissions sonores de chacune des éoliennes (sources ponctuelles disposées à hauteur du moyeu) et de la propagation acoustique en trois dimensions selon la topographie du site (distance, hauteur, exposition directe ou indirecte), la nature du sol et l'absorption dans l'air.

La modélisation du site a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain en trois dimensions et les calculs ont été effectués avec la méthode ISO-9613 qui prend en compte les conditions météorologiques (hypothèse prise : 100% d'occurrences météorologiques). Les paramètres de calculs sont donnés en annexe du rapport acoustique.

- **Configuration étudiée**

La configuration étudiée est composée de 3 éoliennes de type ENERCON E103 (7,05 MW) de 108,4 m de mât répartiessur une ligne selon une orientation Nord/Sud, en continuité de la ligne est de 3 éoliennes du projet autorisé de Champcourt.

- **Hypothèses d'émissions**

L'émission sonore des éoliennes est différente selon le mode de fonctionnement et donc varie selon la vitesse du vent. La condition la plus défavorable pour le riverain est lorsque la vitesse du vent est suffisante pour faire fonctionner les éoliennes en mode de production, mais pas assez importante pour que le bruit du vent dans l'environnement masque le bruit des éoliennes.

La plage de vent correspondant à cette situation est globalement comprise entre 3 et 10 m/s à 10 m du sol. Ainsi, pour chacune des machines, les calculs portent sur l'ensemble des vitesses suivantes : 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 m/s.

Les émissions acoustiques utilisées dans les calculs de propagation correspondent aux valeurs globales garanties (données constructeur Enercon) établies à partir des spectres mesurés. Le détail de ces données est présenté en annexe de l'étude acoustique.

5.3.2. Estimation des émergences

- **Émergences globales à l'extérieur**

L'émergence globale à l'extérieur des habitations est calculée à partir des mesures in situ présentées précédemment et du résultat des calculs prévisionnels au droit des habitations.

Ainsi l'émergence globale est calculée à partir du bruit ambiant L50 observé lors des mesures (selon analyses L50 / vitesse du vent) et de la contribution des éoliennes (selon hypothèses d'émissions). Les émergences sont calculées pour les vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s à 10 m du sol.

Les seuils réglementaires admissibles pour l'émergence globale sont rappelés ici :

- Période de jour (7h-22h) : émergence de 5 dB(A)

- Période de nuit (22h-7h) : émergence de 3 dB(A)

5.3.3. Limites de l'étude acoustique

- **Incertitudes de calcul**

L'analyse des incertitudes et de la sensibilité des calculs est complexe à estimer car elles sont très dépendantes des données d'entrées (données géométriques et données acoustiques).

En tout état de cause, au stade des études prévisionnelles, le parti pris est de prendre l'ensemble des dispositions nécessaires pour s'affranchir au maximum des incertitudes en restant conservateur.

Ainsi, tout comme en phase de mesures et d'estimation du bruit ambiant préexistant, les hypothèses de calcul prises sont également plutôt à tendance majorante (le plus en faveur des riverains) :

- Hypothèses d'émission de ENERCON : prise en compte des données garanties du constructeur qui sont généralement plus élevées que les données mesurées.

- Calculs avec occurrences météorologiques maximum (100 %) pour toutes les directions de vent.

- La prise en compte de l'ensemble des hypothèses majorantes est un gage de sécurité pour le respect des émergences réglementaires.

- **Détails sur la modélisation avec le logiciel CadnaA**

Les principales caractéristiques du logiciel utilisé pour les projets éoliens sont les suivantes :

- Modélisation réelle du site en trois dimensions : topographie et présence des bâtiments.

- Modélisation des éoliennes par des sources ponctuelles à hauteur de la nacelle.

- Calcul de propagation selon la norme ISO 9613-2 (prise en compte de l'atténuation atmosphérique, de la nature du sol, des réflexions sur les bâtiments, des conditions météorologiques …).

- Calculs en fréquence à partir des spectres fournis par le constructeur.

SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

ANALYSE DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

L'état initial, dit aussi "scénario de référence", a pour objectif de décrire l'environnement du projet en analysant les différentes composantes physiques, naturelles, humaines et paysagères dans le périmètre d'étude. Cette analyse sert de base à l'évaluation des impacts potentiels du projet sur l'environnement. Les thèmes abordés dans cette partie sont en relation avec les enjeux identifiés lors du cadrage préalable du projet éolien. De même, dans le respect du principe de proportionnalité de l'étude d'impact, le contenu des différents thèmes sera adapté en fonction des problématiques spécifiques liées à l'éolien. Dans le présent volet principal de l'étude d'impact, une synthèse des études d'experts est proposée pour les études écologiques, acoustiques et paysagères. Cependant, l'ensemble des études spécialisées est présent dans les volets annexes.

1. Analyse de l'environnement physique

1.1. Climatologie

Ce chapitre regroupe les données météorologiques générales nécessaires à la compréhension du contexte climatique du site.

Les différentes données sont issues de la station Météo France de Saint-Quentin (station , sur un traitement statistique des données entre 1981 et 2010. La station Météo France de Saint-Quentin est la station la plus proche du projet des Marnières pour laquelle ces données sont disponibles.

1.1.1. Caractéristiques climatiques

Le site d'étude est sous l'influence d'un climat de type **océanique et continental**.

Les pluies sont fréquentes, à hauteur de 702,6 mm de précipitation en moyenne à l'année, la visibilité est réduite en moyenne 73,1 jour/an (données 1971-2000) lors de la présence de brouillard et enfin on dénombre 15,1 jours d'orage par an.

Hauteur moyenne des précipitations (en mm)												
Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
57,2	48	57,7	48,1	61,6	60,6	60,6	67,9	52,5	64,4	58,4	65,6	702,6

Hauteurs moyennes des précipitations (source : Météo France)

Nombre de jours de brouillard et orage													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy
Brouillard	7,6	6,8	5,4	3,5	3,8	3,6	4,4	6,1	6,5	7,8	9,1	8,5	73,1
Orage	0	0,2	0,2	1,1	2,7	2,9	3,1	2,6	1,2	0,7	0,1	0,2	15,1

Nombre de jours de brouillard et d'orage (source : Météo France)

Certaines conditions climatiques ont une **influence directe sur la visibilité des éoliennes**, qui seront plus ou moins visibles selon l'ensoleillement, la couleur du ciel, les précipitations ou encore la présence de brouillard.

L'un de ces facteurs est l'**ensoleillement**. Pour le mesurer, on peut considérer la fraction d'insolation, qui correspond au rapport de la durée réelle d'insolation sur la durée du jour, et permet de déterminer si le temps est clair ou couvert. Par exemple, une fraction d'insolation de 20 % correspond à une journée au cours de laquelle le soleil a brillé 20 % du temps.

	Jan	Fév.	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aoû	Sep	Oct.	Nov.	Déc.	An
= 0 %	11,7	9,4	5,4	2,0	2,9	1,8	1,7	1,1	2,3	5,4	10,5	15,1	69,1
<= 20 %	18,1	16,3	13,6	8,8	9,6	9,2	8,6	7,2	9,4	13,5	17,6	21,2	152,9
>= 80 %	3,4	3,3	4,6	4,9	5,4	5,1	3,6	6,0	6,0	4,5	2,5	2,9	52,0

Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation (source : Météo France)

A Saint-Quentin, le temps était donc couvert ou très nuageux en moyenne 152,9 jours par an, dont 69 jours durant lesquels la couverture nuageuse était très importante, avec un ensoleillement nul.

De faibles écarts de températures sont observés au cours de l'année, avec des hivers doux et des étés sans grosses chaleurs. La formation de gel peut potentiellement intervenir 55,9 jours/an en moyenne, sur une période s'étendant d'octobre à mai lorsque les températures sont inférieures à 0°C.

Température moyenne (°C)													
Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy
3	3,6	6,8	9,3	13	15,7	18	17,9	14,9	11,1	6,4	3,6	10,3

Températures moyennes (source : Météo France)

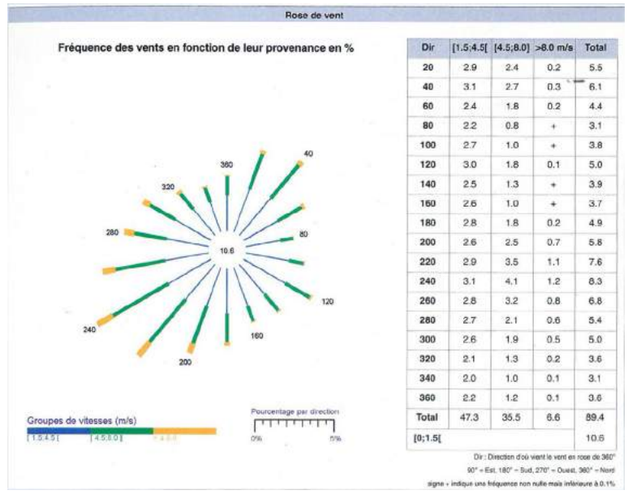
Nombre de jours avec des températures inférieures ou égales à 0°C												
Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
13,2	12,3	7,3	3,0	0,1	0	0	0	0	1,3	6,2	12,6	55,9

Nombre de jours potentiels de gel (source : Météo France)

1.1.2. Régime de vent

Les vents de direction Nord-Est et Sud-Ouest sont les plus fréquents. Les vents de direction Sud-Ouest sont globalement plus forts et dépassent plus souvent la vitesse de 8 m/s. La majeure partie des vents atteint une vitesse comprise entre 4,5 et 8,0 m/s.

Par ailleurs, les rafales sont relativement peu fréquentes (le vent ne dépassant les 100 km/h qu'une seule fois par an en moyenne) ;



Dir	[1.5;4.5[	[4.5;8.0]	>8.0 m/s	Total
20	2.9	2.4	0.2	5.5
40	3.1	2.7	0.3	6.1
60	2.4	1.8	0.2	4.4
80	2.2	0.8	+	3.1
100	2.7	1.0	+	3.8
120	3.0	1.8	0.1	5.0
140	2.5	1.3	+	3.9
160	2.6	1.0	+	3.7
180	2.8	1.8	0.2	4.9
200	2.6	2.5	0.7	5.8
220	2.9	3.5	1.1	7.6
240	3.1	4.1	1.2	8.3
260	2.8	3.2	0.8	6.8
280	2.7	2.1	0.6	5.4
300	2.6	1.9	0.5	5.0
320	2.1	1.3	0.2	3.6
340	2.0	1.0	0.1	3.1
360	2.2	1.2	0.1	3.6
Total	47.3	35.5	6.6	89.4
[0;1.5[				10.6

Dir : Direction d'où vient le vent en rose de 360°
90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Rose des vents de la station de Saint-Quentin (Source : Météo France)

Nombre de jours avec rafales > 100 km/h												
Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0	0,3	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1

Nombre de jours avec des rafales supérieures à 100km/h (source : Météo France)

1.1.3. Synthèse sur le climat

Les conditions climatiques étudiées ci-avant apparaissent très propices à l'implantation du projet éolien des Marnières : en effet, la ressource en vent est très favorable à la production éolienne.

1.2. Topographie

1.2.1. Topographie de la zone éloignée

L'aire d'étude concernée présente deux grandes unités géographiques correspondant également aux deux principales unité paysagères de l'aire d'étude éloignée :

- **La partie nord-est** est concernée par la morphologie de **la Basse Thiérache**. Cette unité géographique se caractérise par un relief global assez élevé, plus de 150 m et dépassant 200 m par rapport au nivellement général de la France (NGF) en limite nord-est de l'aire d'étude. Il présente une pente globale nord-est/ sud-ouest. Le réseau hydrologique anime ce plateau : il comprend, au nord de l'aire d'étude, la vallée de l'Oise aux coteaux bien marqués. Plus au sud, la vallée de la Serre (orientée est-ouest), affluent de l'Oise, est large (environ 300 m en fond de vallée) et encaissée (dénivelée de 40 m environ). Entre les deux, les vallées plus étroites du Vilpion, de la Brune, du Beaurepaire et leurs affluents complètent ce réseau hydrologique.

- **Au centre et au sud-ouest** de l'aire d'étude éloignée s'étend **la grande plaine agricole** : les altitudes sont moindres, inférieures à 150 m. La basse vallée de l'Oise en limite ouest, la basse vallée de la Serre, celle de la Souche, et de leurs affluents, présentent de faibles pentes. Le projet des Marnières, extension directe du parc éolien de Champcourt et de Quatre Bornes, s'inscrit en partie nord de ce secteur, là où le plateau s'abaisse pour laisser place à la plaine.

1.2.2. Topographie de la zone immédiate

L'aire d'étude immédiate est notamment marquée par la ligne de force naturelle que représente la vallée de la Serre, qui traverse l'aire d'étude rapprochée selon un axe Nord-Est / Sud-Ouest.

Sur un plateau légèrement ondulé, la zone immédiate se situe au-dessus de cette vallée, à une altitude comprise environ entre 90 m NGF et 110 m NGF.

1.3. Géologie et pédologie

En fonction du substrat, l'Aisne est constituée de deux grandes régions naturelles :

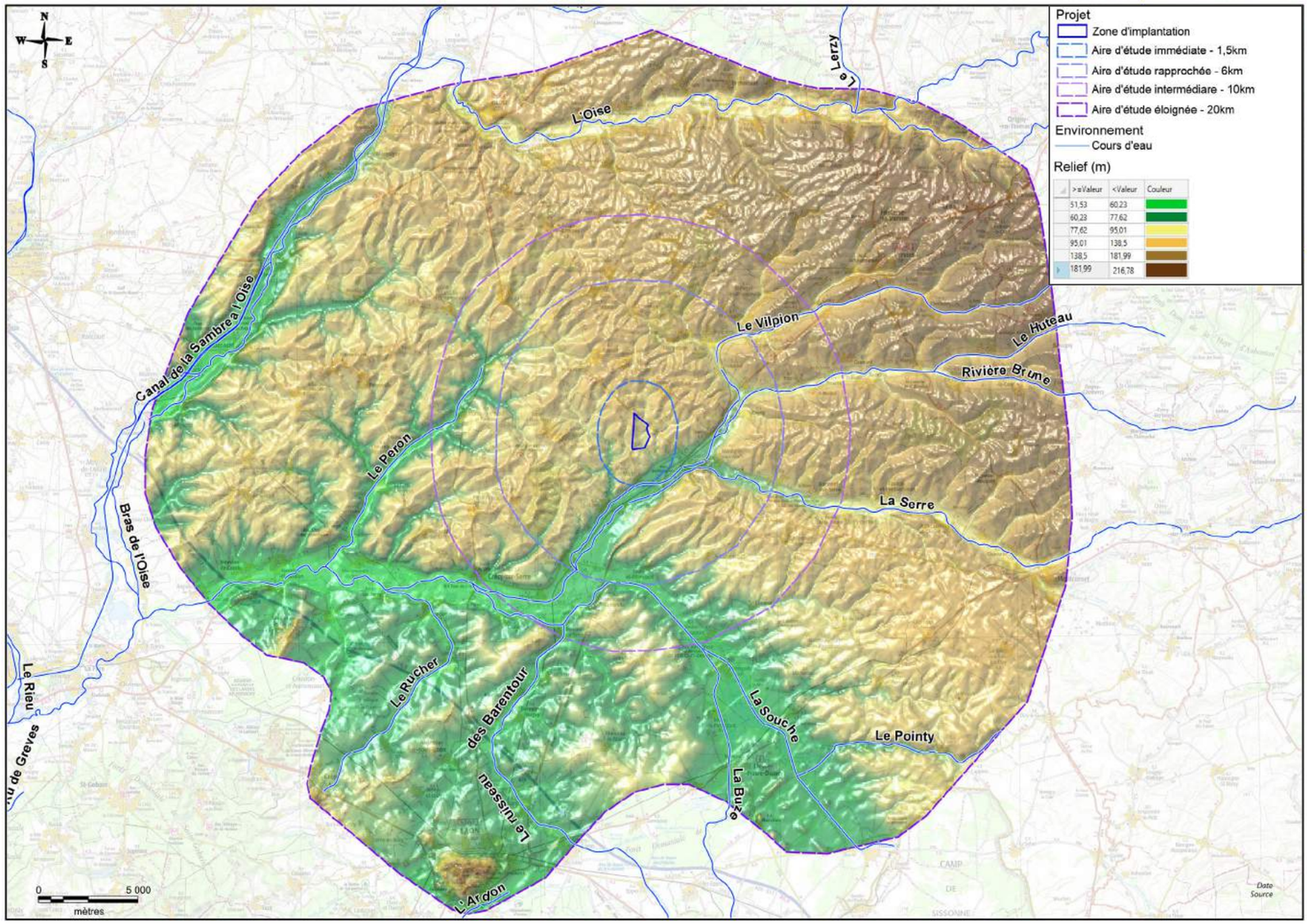
- **le pays de craie,** est vallonné et recouvert en majeure partie d'un épais limon favorisant la culture intensive. Ce sous-sol au sud de l'aire d'étude représente la fin du bassin sédimentaire Parisien.

- **le pays tertiaire**, à l'extrémité nord-est du Noyonnais, où dominent les sables et argiles du Paléocène et de l'Eocène inférieur présentant des bois, prairies et cultures.

Deux formations superficielles constituent l'aire d'étude immédiate :

- **le limon lœssique** : ce sont des dépôts d'origine éolienne appartenant au quaternaire, ils forment une épaisseur de 6 à 10 mètres.

- **la craie blanche** : c'est une formation crayeuse de roche tendre et gélive appartenant au crétacé supérieur. En partie supérieure elle est finement fragmentée.



Relief et réseau hydrographique de la zone d'étude

Le plateau aux abords de Bucy-lès-Pierrepont dans la zone éloignée du projet (source : Amure)

Ondulations du plateau aux abords de la zone immédiate du projet (Source : Amure)

Une étude géotechnique sera réalisée en amont de la construction du parc éolien afin d'adapter les fondations des machines au type de substrat.

1.4. Eaux de surface et souterraines

1.4.1. Bassins versants et schémas d'aménagement

- **Bassins versants**

Le projet se situe sur le bassin-versant de la Seine-Normandie. Avec près de 78 000 km², ce bassin versant couvre plus de 12% de la surface de la France. Le principal fleuve du bassin est la Seine qui se jette dans la Manche après 776 km depuis la source située sur le plateau de Langres à 471m d'altitude. Le débit de la Seine, relativement faible, est environ de 480m³/s en conséquence des faibles pentes du cours d'eau.

Le bassin est subdivisé en 29 sous-bassins dont la moyenne de surface est de 2 700 km². Les principaux affluents de la Seine sont l'Aube, la Marne et l'Oise et ont le même type de régime hydrogéologique que le bassin-versant principal.

Le bassin-versant est soumis à des problématiques de gestion importantes dues à une forte pression anthropique et une culture intensive des terres qui nécessitent une grande quantité d'eau prélevée dans ce bassin. Malgré une pluviométrie suffisante et de nombreux aquifères, l'équilibre du bassin est fragile. La ressource en eau est alors une priorité pour les pouvoirs publics et les gestionnaires de la Seine et de son bassin, ainsi un SDAGE a été mis en place afin d'équilibrer cette gestion.

- **SDAGE et SAGE**

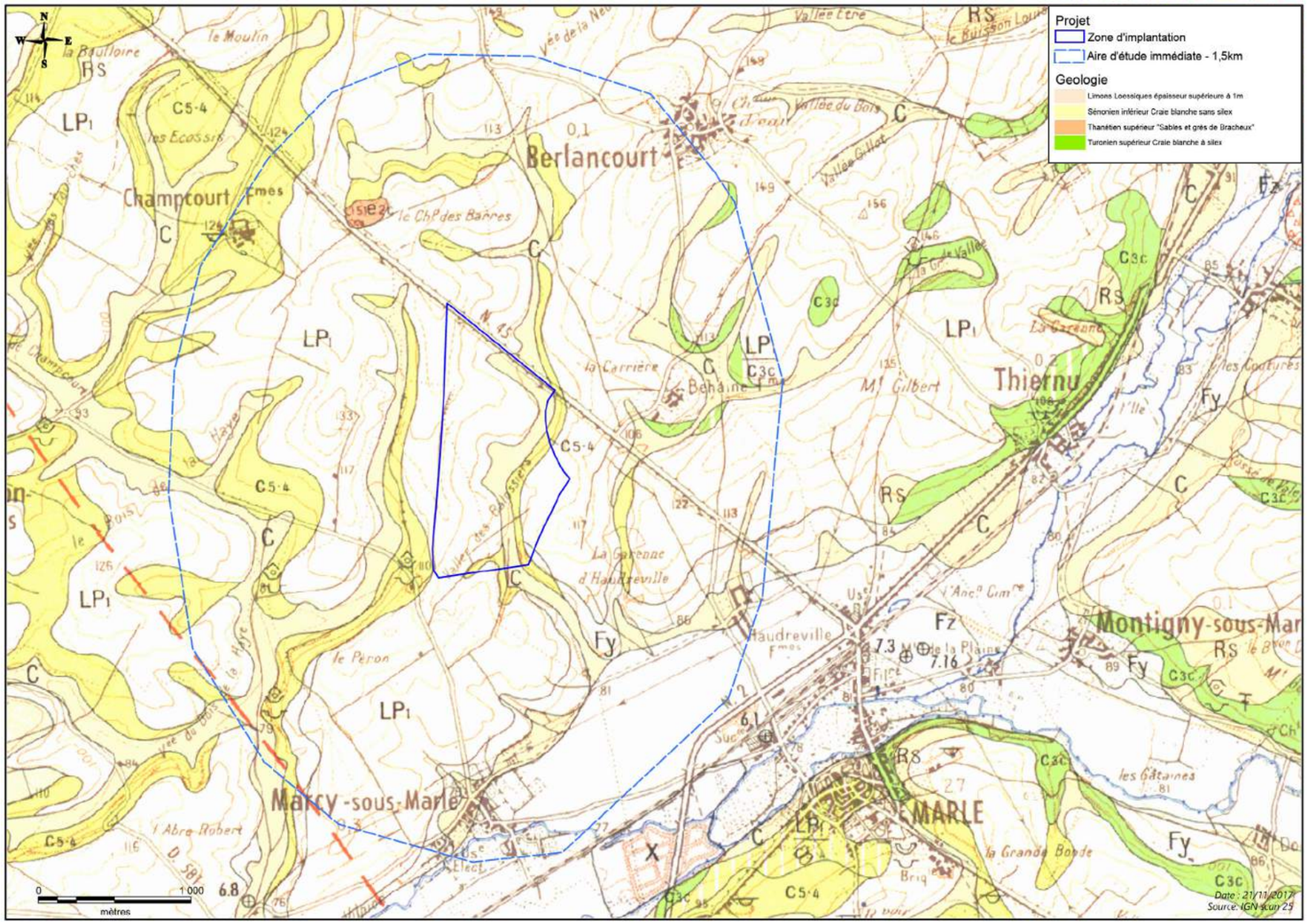
Le territoire d'étude est situé sur le bassin-versant Seine-Normandie géré par l'Agence de l'eau Seine-Normandie avec les instances du bassin que sont le comité du Bassin composé de 185 membres dont le rôle est délibératif, et le conseil d'administration composé de 35 membres dont le rôle est décisionnel.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, arrêté le 1er décembre 2015 pour une période de 6 ans, fixe :

- les grandes orientations de préservation et de mise en valeur des milieux aquatiques à l'échelle du bassin ;
- les objectifs de qualité des eaux à atteindre d'ici à 2021.

Dans ce cadre 44 orientations ont été définies à travers quatre enjeux fondamentaux définis à l'issu de la consultation publique :

- Protéger la santé et l'environnement - améliorer la qualité de l'eau et des milieux aquatiques ;
- Anticiper les situations de crise, inondation et sécheresse ;
- Renforcer, développer et pérenniser les politiques de gestion locale ;
- Favoriser un financement ambitieux et équilibré.



CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Les orientations qui concernent le projet de parc éolien sont les suivantes :

- **Orientation 1** : Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux.

Le projet de parc éolien des Marnières n'engendre pas de rejets polluants particuliers dans l'environnement. Des dispositions sont prises lors des phases de chantier et de maintenance afin d'éviter tout risques de pollution accidentelle.

- **Orientation 4** : Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants
- **Orientation 34** : Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation.

Les seules surfaces complètement imperméabilisées seront les fondations des éoliennes, les postes de livraison et les plateformes, soit environ 7 700 m2. Les chemins ne seront complètement imperméabilisés afin de limiter les risques de ruissellement.

De surcroît, le projet ne touche aucun cours d'eau, zone humide ou réservoir biologique. Ainsi, il n'est pas concerné par d'autres orientations et dispositions du SDAGE..

1.4.2. Réseau hydrographique et circulation de l'eau

L'aire d'étude éloignée est traversé par deux cours d'eau : l'Oise et la Serre.

- **l'Oise**, long de 330 km, prend sa source en Belgique et se jette dans la Seine au niveau de la ville de Conflants dans les Yvelines. Cette rivière s'écoule à plus de 15 km au Nord et à l'ouest de la zone d'implantation potentielle du projet.

- **la Serre** est un affluent de l'Oise. Ce cours d'eau prend naissance dans les Ardennes à La Férée et se jette dans l'Oise au niveau de la ville de Danizy après 96 km. Elle s'écoule à environ 2 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle du projet.

A l'échelle rapprochée, la zone d'étude se trouve au sein du bassin versant de la Serre, d'une superficie de 1 420 km².

Le cours d'eau du Vilpion traversent traverse également l'aire rapprochée à l'est. Il naît à Plomion dans l'Aisne et se jette dans la Serre au niveau de Marle, il a pour affluent la rivière Brune.

1.4.3. Qualité des eaux superficielles

L'état des eaux de surface est composé d'un état chimique déterminé à partir d'une liste de 41 polluants (métaux lourds, pesticides, polluants industriels et autres polluants) et d'un état écologique résultant des éléments de qualité physico-chimiques, biologiques, et des polluants spécifiques.

L'évaluation de l'état des cours d'eau par l'Agence Seine-Normandie en 2010-2011 définit l'état chimique de l'Oise et de la Serre comme bon et leur état écologique est caractérisé de moyen à bon. Sur les masses d'eau de la Serre, la situation est de meilleure qualité voire bonne sur l'amont et l'aval du cours d'eau. Quant au Vilpion, son état chimique est bon contrairement à son état écologique qui reste médiocre.

Les objectifs de qualité des eaux sont :

- Bon état écologique en 2015 pour la Serre

- Bon état écologique en 2021 pour le Vilpion

L'indice de développement et de persistance des réseaux (IDPR) permet de rendre compte de la capacité du sol à laisser infiltrer ou ruisseler les eaux de surface. Ce paramètre dépend essentiellement de la lithologie du territoire. D'après l'Atlas hydrogéologique de l'Aisne de 2008, l'IDPR du territoire étudié présente un niveau inférieur à 1000 soit une infiltration majoritaire par rapport au ruissellement superficiel. L'eau ruisselant sur les terrains naturels rejoint alors prioritairement les axes de drainage rendant la vulnérabilité des eaux souterraines relativement faible.

1.4.4. Eaux souterraines et ressources en eaux

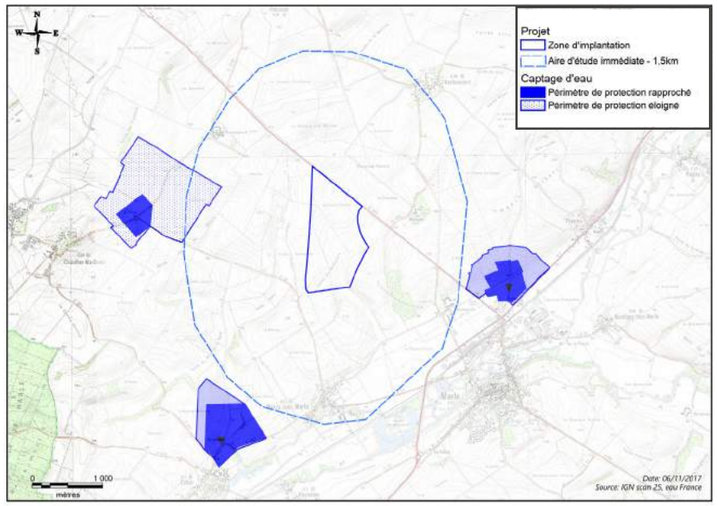
- **Hydrogéologie de la zone d'étude**

La nappe de la craie constitue la ressource en eau la plus importante du secteur d'étude. Elle est notamment utilisée pour les besoins en eau potable.

Le réservoir crayeux contient une nappe libre qui est drainée par tous les vallons et vallées du réseau hydrographique et donne naissance à des sources diffuses ou ponctuelles au pied des coteaux (sources de débordement ou de déversement ou au milieu des lits majeurs (sources de trop-plein parfois artésiennes). Ce sont elles qui assurent le soutien des débits d'étiage des cours d'eau et qui se mêlent aux eaux de ruissellement en période de précipitations intenses aussi bien hivernales qu'estivales.

Une masse d'eau de niveau 1 à dominante sédimentaire libre et captive majoritairement libre se situe sur la zone d'étude. Il y a aussi la présence d'une masse d'eau de niveau 2 à dominante sédimentaire captive.

- **Identification des usages de la ressource en eau**



LOCALISATION DES POINTS DE CAPTAGE D'EAU POTABLE (SOURCE : ADES)

Trois points de captage d'alimentation en eau potable (AEP) se situent aux abords de l'aire d'étude immédiate :

- le premier captage, (n°BSS : 00666X0044/P), à l'ouest du site, sur la commune de Chatillon-lès-Sons, est profond de 30,09m. Il s'agit d'un puits qui alimente en eau les collectivités avoisinantes.

- le second (n°BSS : 00666X0009/P), à l'est du site, sur la commune de Marle, est profond de 7,44m. De même, il s'agit d'un puits qui alimente en eau les collectivités avoisinantes.

- le troisième (n°BSS : 00666X0008/PC), au sud-ouest du site, sur la commune d'Erlon, est profond de 23m. Il s'agit également d'un puits qui alimente en eau les collectivités avoisinantes.

La zone d'implantation potentielle du projet n'est concernée par aucun des périmètres de protection de ces trois captages.

Réglementairement, l'implantation d'éoliennes n'est pas autorisée dans le périmètre de protection rapproché, au même titre que toute autre construction. En revanche, l'implantation d'éoliennes est autorisée au sein du périmètre de protection éloigné, sous réserve de l'avis favorable, après consultation d'un hydrogéologue agréé.

La règlementation liée à ces captages est présentée dans l'analyse de l'environnement humain en partie 2.7.2 Servitudes liées à l'eau potable et à la santé.

1.4.5. Synthèse sur les eaux de surface et souterraines

Le projet des Marnières respecte les orientations du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands. L'Oise, la Serre et le Vilpion sont les trois principaux cours d'eau concernés par l'aire d'étude éloignée du projet. Enfin, la ZIP du projet des Marnières se situe en dehors de tout périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable.

1.5. Qualité de l'air

La région Hauts-de-France assure la surveillance de la qualité de l'air par l'association nommée Atmo Hauts-de-France, celle-ci a été créée le 25 octobre 1978 et son siège est désormais situé à Lille depuis la fusion des anciennes régions. Elle a pour mission :

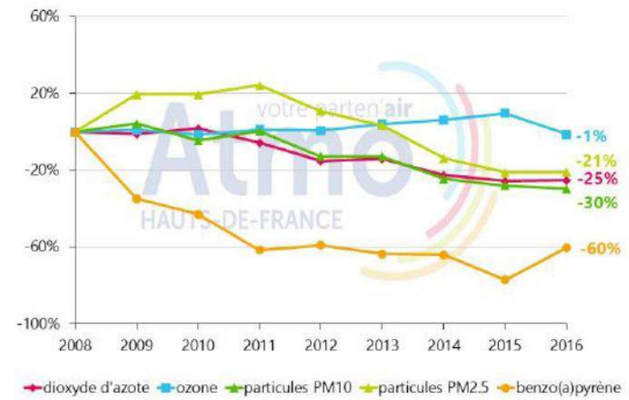
- d'observer et de surveiller la qualité de l'air dans toute la grande région Hauts-de-France ;

- d'optimiser le réseau afin de répondre aux exigences des lois sur l'air et LAURE ainsi que des directives européennes ;

- d'informer le grand public et les institutions locales ;

- de participer à l'élaboration du Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) et des Plans de Déplacement Urbain (PDU) ;

- de sensibiliser le public.



Polluants réglementés en moyennes annuelles, mesurés en conditions urbaines, périurbaines et rurales

EVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE POLLUANTS EN % PAR RAPPORT À 2008 (SOURCE : ATMO HAUTS-DE-FRANCE)

D'autre part, les lois issues du Grenelle de l'environnement engagent l'État et le Conseil Régional à élaborer conjointement un Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) qui fixe notamment aux horizons 2020 et 2050, les orientations permettant de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets. Ces orientations tiennent compte et reprennent en partie celles du PRQA, auquel le SRCAE se substitue. Le SRCAE définit également des normes de qualité de l'air propres à certaines zones lorsque les nécessités de leur protection le justifient. Ce document est officiellement en vigueur depuis le 30 Juin 2012 dans l'ancienne région Picardie.

L'association ATMO Hauts-de-France est chargée d'assurer la surveillance de la qualité de l'air dans la région. Elle regroupe quatre partenaires : le ministère du Développement Durable, l'ADEME, les Associations agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA).

Les mesures sont effectuées de façon journalière et un indice ATMO est publié pour toutes les agglomérations de plus de 100000 habitants. Celui-ci prend en compte quatre paramètres :

- les particules fines,
- le dioxyde de soufre,
- le dioxyde d'azote,
- et l'ozone.

Quatre sites de surveillance de la qualité de l'air entourent le site du projet. Ces stations permettent un suivi de concentrations des principaux polluants atmosphériques réglementés (dioxyde de soufre et d'azote, particules, ozone). Les stations de Saint Quentin P. Bert et P. Roth dans le département de l'Aisne, sont situées réciproquement en milieu périurbain et milieu urbain, à environ 30 km du site d'implantation potentielle. Les stations de Hirson en milieu périurbain et de Chauny en milieu urbain sont situées à environ 35 et 48 km du projet.

L'année 2015 a présenté en grande majorité des indices de qualité de l'air bons à la station de mesure de Saint Quentin. Les indices sont moins bons entre janvier et avril 2015. Ces mois présentent moins de cinq jours dont l'indice est qualifié de médiocre à mauvais, les polluants responsables sont généralement les poussières et l'ozone.

L'évolution annuelle de l'ozone et du dioxyde d'azote est relativement stable depuis 2004 selon le rapport chiffré de l'ATMO Picardie de 2015. Le dioxyde d'azote est généralement quantifié aux alentours de 21 µg/m3 et la valeur maximale relevée est de 108 µg/m3 en février 2015 à la station de P. Roth. L'ozone reste stable et a atteint 184 µg/m3 au maximum en août 2015.

Aucune donnée n'est disponible pour le benzène et le monoxyde de carbone, ni sur la station de Saint-Quentin ni sur celles de Chauny ou d'Hirson.

Globalement sur 2015, l'indice de la qualité de l'air est bon à Chauny et à Saint-Quentin (seulement 6j pour les 2 stations, avec un indice très mauvais majoritairement dû à l'ozone et les particule en suspension). Enfin, le niveau d'ozone est stable à Hirson.

Polluants	NO_2 St Quentin P.Bert	NO_2 St Quentin P.Roth	NO_2 Chauny	O_3 St Quentin P.Bert	O_3 St Quentin P.Roth	O_3 Hirson	O_3 Chauny	P10 St Quentin P.Bert	P10 St Quentin P.Roth	P10 Chauny	P2,5 St Quentin P. Roth
Moyenne annuelle recommandée par l'OMS	40 ug/m3			100 en moy sur 8h				20 ug/m3			10 ug/m3
2015	14	22	14	51	-	55	49	-	18	19	13
2013	15	23	15	49	-	53	48	-	22	24	17
2012	17	23	15	47	-	49	47	-	25	25	19
2011	17	25	16	48	-	50	45	-	29	28	22
2010	17	25	21	48	-	49	47	-	26	25	20

- : pas de donnée

Moyennes annuelles des polluants sur les stations de Saint-Quentin, Hirson et Chauny (Atmo)

1.6. Risques naturels

Le **Dossier Départemental des Risques Majeurs** (DDRM) est un document de sensibilisation regroupant les principales informations sur les risques majeurs naturels et technologiques du département. Il a pour objectif de mobiliser les élus et partenaires sur les enjeux des risques dans leur département et leur commune. Le site internet www.prim.net permet la mise à disposition, le partage et l'actualisation d'informations relatives aux risques naturels et technologiques.

Un risque majeur est un risque lié à un aléa d'origine naturelle ou technologique dont les effets prévisibles mettent en jeu un grand nombre de personnes, des dommages importants et dépassent les capacités de réaction des instances directement concernées. Le risque majeur est la confrontation d'un aléa avec des enjeux. (voir partie Analyse de l'environnement humain, paragraphe "2.6. Risques industriels et technologiques", page 61).

1.6.1. Tempêtes et vents violents

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, le long de laquelle s'affrontent deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau). De cette confrontation naissent notamment des vents pouvant être très violents. On parle de tempête lorsque les vents dépassent 89 km/h.

Pour rappel, les rafales de vent sont relativement peu fréquentes sur le site des Marnières (le vent ne dépassant les 100 km/h qu'une seule fois par an en moyenne) d'après les données de la station de Saint-Quentin Météo France. La plus forte rafale a été enregistrée en décembre 1999 lors de la tempête nationale. Les vents ont alors soufflé à près de 166 km/h. Le département de l'Aisne n'est pas concerné par le risque de tornade. Aucune tornade n'a été répertoriée dans l'ensemble du département depuis 1960.

Les éoliennes sont conçues et testées pour résister à des vents extrêmes, et équipées de systèmes de sécurité en cas de vents violents. Ces systèmes permettent un arrêt des machines et un positionnement des pales adapté à une moindre prise à l'air (voir partie Présentation du projet, paragraphe "2.3.2. Système de sécurité en cas de vents violents", page 110).

1.6.2. Orages et foudre

La densité de foudroiement indique le nombre d'impacts de foudre au sol par an et par km². Le relevé est effectué à l'aide d'un réseau de stations de détection qui captent les ondes électromagnétiques lors des décharges, les localisent et les comptabilisent.

Les résultats suivants sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2003-2012 pour les communes de l'aire d'étude immédiate :

- Nombre de jours d'orage : 16,6 jours/an, ce qui relativement élevé par rapport au reste du territoire français (la valeur moyenne du nombre de jours d'orage étant, en France, de 11,30)

- Densité de foudroiement : 1,32 arcs/km²/an (la moyenne nationale est de 1,54 arcs/km2/an).

Ces résultats ne mettent donc pas en évidence de risque particulier vis-à-vis de la foudre. Toutefois, les éoliennes sont des objets de grandes dimensions localisés le plus souvent sur des points hauts du relief et dont une partie des composants est constituée de métaux susceptibles d'attirer la foudre. Les éoliennes sont équipées d'un système de sécurité contre la foudre. Il protège l'éolienne entière, de la pointe des pales aux fondations (voir partie Présentation du projet, paragraphe "2.3.3. Système de sécurité contre la foudre", page 111).

1.6.3. Risques de mouvements de terrain et aléas retrait et gonflement des argiles

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol sous l'effet d'influences naturelles (agent d'érosion, pesanteur, séismes…) ou anthropiques (exploitation de matériaux, déboisement, terrassement…).

Il est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques et est dû à des processus lents de dissolution ou d'érosion favorisée par l'action de l'eau et de l'homme. Il peut se traduire par un affaissement plus ou moins brutal de cavités souterraines ou artificielles, des phénomènes de gonflements ou de retraits des argiles liés aux changements d'humidité de sols, des glissements de terrain, etc.

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs identifie sept communes du département de l'Aisne concernées pas un risque de mouvement de terrain (glissement, éboulement ou effondrement), avec une vulnérabilité faible, les plus proches étant Harly et Saint-Quentin, à plus de 35 km du projet.

Aucune commune de la zone d'étude n'est dotée d'un Plan de Prévention des Risques Mouvement de Terrain.

De plus, aucune cavité souterraine (hors mines) n'est présente sur l'ensemble de l'aire d'étude intermédiaire. Aucun PPRM (Plan de Prévention des Risques Miniers) n'a été répertorié sur l'ensemble de la zone d'étude.

Une étude géotechnique préalable sera tout de même réalisée pour s'assurer de l'absence de cavité artificielle ou naturelle au droit du site potentiel d'implantation.

Enfin, l'aléa retrait-gonflement des sols argileux est faible à nul sur l'ensemble de l'aire d'étude (immédiate à éloignée).

Considérant l'ensemble de ces informations, le risque de mouvement de terrain peut donc être qualifié de très faible sur le secteur d'étude.

1.6.4. Aléas remontée de nappe

La consultation de la base de données du BRGM montre un risque faible de remontée des nappes sur la plupart de la zone d'études. Ce risque est plus important au nord du secteur avec un risque de nappe affleurante.

1.6.5. Sismicité

Le territoire français est divisé en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

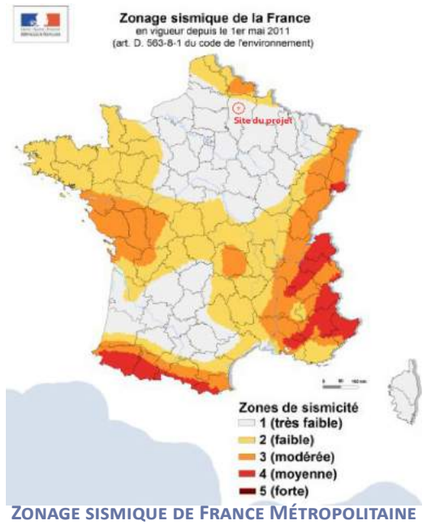
- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible);

- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

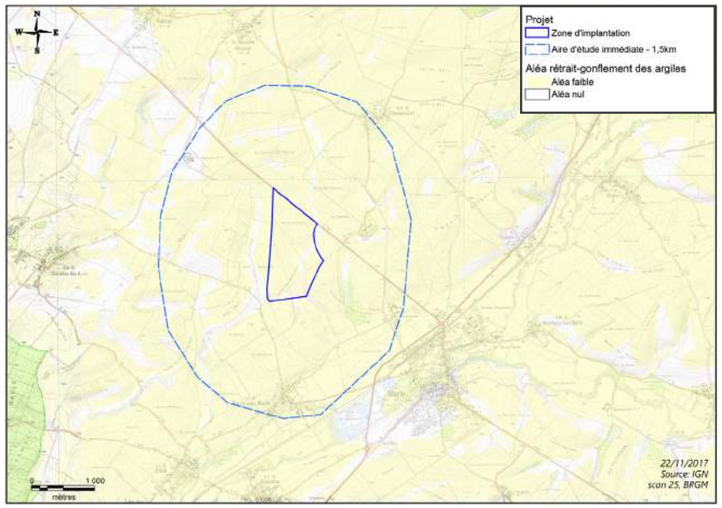
L'ensemble du territoire de l'Aisne est en zone de sismicité 1. L'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible.

Les communes de l'aire d'étude immédiate présentent un risque sismique très faible.

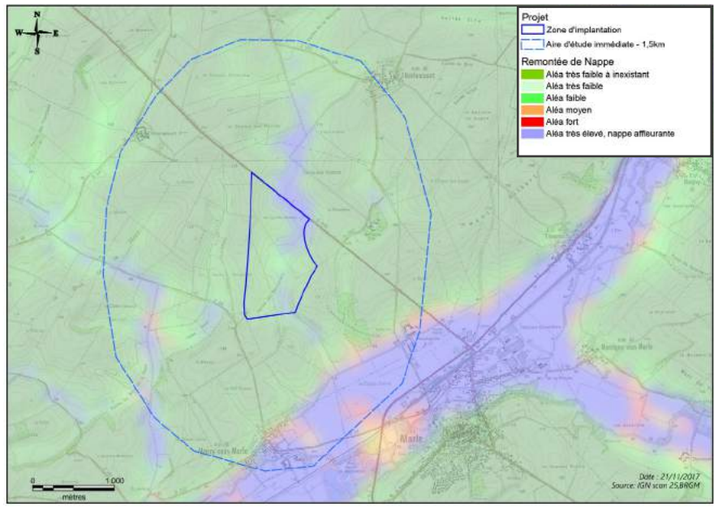
Aucun épicentre de séisme n'a été recensé dans les communes de la zone d'implantation potentielle.



ZONAGE SISMIQUE DE FRANCE MÉTROPOLITAINE



ALÉA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES (SOURCE : BRGM)



RISQUES LIÉS AUX REMONTÉES DE NAPPE (SOURCE : BRGM)

1.6.6. Risque inondation

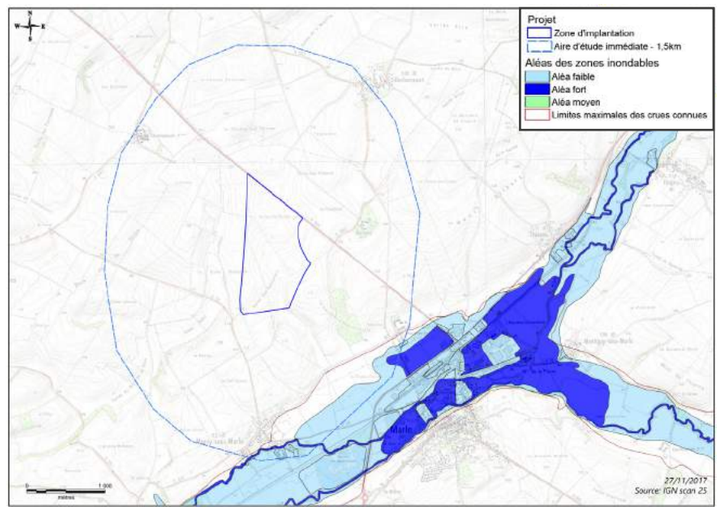
Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone habituellement hors d'eau, avec des hauteurs d'eau variables. Elle est due à une augmentation du débit d'eau provoquée par des pluies importantes et durables.

De manière générale, les inondations sont liées à des remontées de nappes phréatiques ou au ruissellement des eaux pluviales sur les terres agricoles et/ou sur les surfaces bâties, provoquant le débordement des cours d'eau du bassin-versant concerné, auquel peuvent être associées des coulées de boue.

Pour évaluer ce risque, des Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) doivent être élaborés sur l'ensemble du territoire français. Un PPRI est un document destiné à évaluer les zones pouvant subir des inondations et à proposer des remèdes techniques, juridiques et humains pour y remédier. Il définit également les règles de constructibilité dans les secteurs susceptibles d'être inondés.

Le PPRI de la vallée de la Serre et du Vilpion entre Versigny et Rouvroy-sur-Serre pour le secteur aval de la vallée de la Serre entre Versigny et Marle, approuvé le 4 mars 2009, concerne les communes d'implantation, Marle et Marcy-sous-Marle. La zone d'implantation potentielle du projet des Marnières se situe en dehors du zonage de ce PPRI.

Par ailleurs, des arrêtés de catastrophe naturelle pour l'aléa inondations et coulées de boue ont été pris dans les communes de l'aire d'étude immédiate, Marle, Marcy-sous-Marle, Châtillon-les-Sons, Berlancourt, La Neuville-Housset et Thiernu suite à la tempête de décembre 1999, qui constitue un phénomène exceptionnel. La commune de Marle a subi plusieurs événements caractérisés comme catastrophes naturelles exceptionnelles dont 8 entre 1999 et 2011 : sept d'entre elles sont des inondations et coulées de boue entre 1999 et 2011 et une inondation par remontées de nappe phréatique en décembre 2000.



ZONES INONDABLES À PROXIMITÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE 3

Considérant l'ensemble de ces informations, le risque inondation peut donc être qualifié de faible sur le secteur d'étude.

1.6.7. Feux de forêt

On parle de feu de forêt lorsqu'un feu concerne une surface boisée minimale d'un hectare d'un seul tenant et qu'une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés (parties hautes) est détruite. En plus des forêts au sens strict, ces incendies peuvent concerner des formations sub-forestières de petite taille : le maquis, la garrigue, et les landes.

Le département de l'Aisne n'est pas considéré comme un département particu-

lièrement exposé aux risques de feux de forêts et ne dispose donc pas de plan de secours spécialisé relatif à la défense des forêts contre l'incendie, contrairement à d'autres départements. Aucune des communes accueillant le projet n'est considérée comme présentant un risque de feu de forêt.

Par conséquent, le risque de feux de forêt est très faible sur le site.

1.6.8. Arrêtés de catastrophes naturelles

Le tableau suivant recense les arrêtés de catastrophes naturelles sur les communes d'implantation, Marle et Marcy-sous-Marle :

Communes	Arrêté de catastrophe naturelle			
	Type d'aléa	Début le	Fin le	Date d'arrêté
Marle	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
	Inondations, coulées de boue	06/05/1983	06/05/1983	21/06/1983
		23/06/1983	23/06/1983	03/08/1983
		17/12/1993	02/01/1994	11/01/1994
		17/01/1995	05/02/1995	06/02/1995
		06/08/1995	07/08/1995	24/10/1995
		25/08/1999	25/08/1999	29/11/1999
		06/01/2001	06/01/2001	29/08/2001
		06/01/2001	06/01/2001	29/05/2001
		11/11/2002	12/11/2002	23/01/2003
		02/01/2003	05/01/2003	30/04/2003
		08/01/2011	09/01/2011	30/03/2011
	Inondations par remontée de nappe phréatique	01/12/2000	20/03/2000	29/08/2001
Marcy-sous-Marle	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
	Inondations, coulées de boue	23/06/1983	26/06/1983	03/08/1983
		17/12/1993	02/01/1994	11/01/1994
		03/07/2003	03/01/2003	30/04/2003
La Neuville Housset	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
Châtillon-lès-sons	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
Berlancourt	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
Thiernu	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
	Inondations, coulées de boue	17/12/1993	02/01/1994	11/01/1994
Erlon	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
	Inondations, coulées de boue	23/06/1983	26/06/1983	03/08/1983
		06/08/1995	07/08/1995	08/01/1996
	Inondations par remontée de nappe phréatique	01/03/2001	01/06/2001	29/08/2001

Catastrophes naturelles reconnues sur l'aire d'étude immédiate (source : www.georisques.gouv.fr)

1.6.9. Synthèse sur les risques naturels

La zone du projet se situant à proximité de la vallée de la Serre et du Vilpion, le risque inondation semble le plus important avec un niveau considéré comme faible. Dans l'ensemble, les risques naturels pouvant concerner les communes de l'aire d'étude immédiate du projet éolien des Marnières sont faibles à très faibles.

1.7. Synthèse de l'état initial sur l'environnement physique

L'aire d'étude éloignée du projet des Marnières se positionne sur la jonction entre les entités paysagères de la Basse Thiérache et de la grande plaine agricole. Sur un plateau légèrement ondulé, le site envisagé pour le projet d'extension des parcs éoliens de Quatre Bornes et Champcourt s'inscrit en partie nord de la grande plaine agricole, là où le plateau s'abaisse pour laisser place à la plaine.

La géologie du site est caractéristique des formations du Massif Ardennais et du Bassin Parisien, dominée par des craies datant de l'ère tertiaire. Le site d'implantation potentiel est constitué de roches sédimentaires détritiques très dures, recouvertes par endroit de bancs de lœss, dépôts sédimentaires éoliens de 6 à 10 mètres d'épaisseur.

Le site s'inscrit dans le bassin versant de la Seine-Normandie. Le projet des Marnières respecte les orientations du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands. L'Oise, la Serre et le Vilpion sont les trois principaux cours d'eau concernés par l'aire d'étude éloignée du projet. Aucune source ne se trouve dans l'aire d'étude immédiate et les eaux souterraines sont drainées vers les cours d'eau de l'Oise et de la Serre. Par ailleurs, la zone d'implantation potentielle du projet des Marnières se situe en dehors de tout périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable.

Le site des Marnières est sous l'influence d'un climat de type océanique et continental. Ce climat se caractérise par sa douceur et ses phénomènes climatiques extrêmes peu nombreux : épisodes orageux peu fréquents, fortes rafales de vent rares, faibles écarts de températures au cours de l'année, avec des hivers doux et des étés sans grosses chaleurs. Le risque de gel peut intervenir environ 56 jours par an. En moyenne à l'année, on dénombre 15 jours d'orage, ainsi que 73 jours où le brouillard est présent, réduisant la visibilité de la zone d'étude. Les vents, principalement de direction Sud-Ouest et Nord-Est, sont assez constants et favorables à l'implantation d'un parc éolien.

Concernant les risques naturels, les communes de l'aire d'étude immédiate sont soumises au risque climatique, diffus, qui concerne l'ensemble du territoire de l'Aisne. Le PPRI de la vallée de la Serre et du Vilpion entre Versigny et Rouvroy-sur-Serre pour le secteur aval de la vallée de la Serre entre Versigny et Marle concerne les communes d'implantation, Marle et Marcy-sous-Marle. La zone d'implantation potentielle du projet des Marnières se situe en dehors du zonage de ce PPRI. Enfin, les communes du périmètre immédiat, comme l'ensemble du département de l'Aisne, sont classées en zone de sismicité 1 (aléa très faible).

Un tableau de synthèse en page 91 reprend l'ensemble des enjeux et sensibilités observées dans l'état initial pour tous les domaines de l'environnement étudiés : l'environnement physique, l'environnement humain, l'environnement naturel et le paysage et patrimoine.

2. ANALYSE DE L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

L'analyse de l'environnement humain permet de comprendre l'organisation et le fonctionnement économique et social dans lequel s'insère le projet éolien. Du fait de sa complexité, plusieurs étapes paraissent nécessaires afin de dégager les principaux enjeux économiques et sociaux.

Tout d'abord, le territoire est analysé sous un angle strictement géographique, en étudiant la répartition des différentes utilisations de la surface au sol. Les dynamiques humaines sont ensuite abordées afin de qualifier l'attractivité économique du territoire. Les activités, fonctions à la fois des infrastructures et de la population, sont ensuite approfondies par secteurs, afin de cerner l'utilisation du territoire. Le parc éolien s'insère dans cette maille économique et sociale et doit donc d'une part intégrer les enjeux existants et d'autre part répondre aux besoins du territoire.

Les activités humaines peuvent engendrer des risques technologiques mais également des servitudes techniques à prendre en compte dans la planification du projet éolien. Les documents d'urbanisme sont également à intégrer dans la réflexion.

Enfin, l'ambiance sonore autour du site d'implantation envisagé représente une composante majeure de l'environnement dans lequel s'insèrent les éoliennes et est intégrée très en amont dans le développement du projet.

2.1. Occupation du territoire

Au 1er janvier 2017, la population du département de l'Aisne était de 539 783 habitants pour un territoire de 7 369 km². L'économie de ce département s'appuie en particulier sur l'agriculture avec 6 100 exploitations dont la surface moyenne de celles-ci est de 82 hectares.

Les communes les plus proches du territoire d'étude sont : Marle, Marcy-sous-Marle, Berlancourt, Châtillon-lès-Sons, La Neuville-Housset et Thiernu. Ces communes rurales présentent des superficies d'une moyenne de 8 km² et sont entourées de sols cultivés ainsi que de quelques forêts de feuillus disséminés dans l'aire d'étude rapprochée telles que les forêts domaniales de Marle au sud-ouest et de Marfontaine au nord.

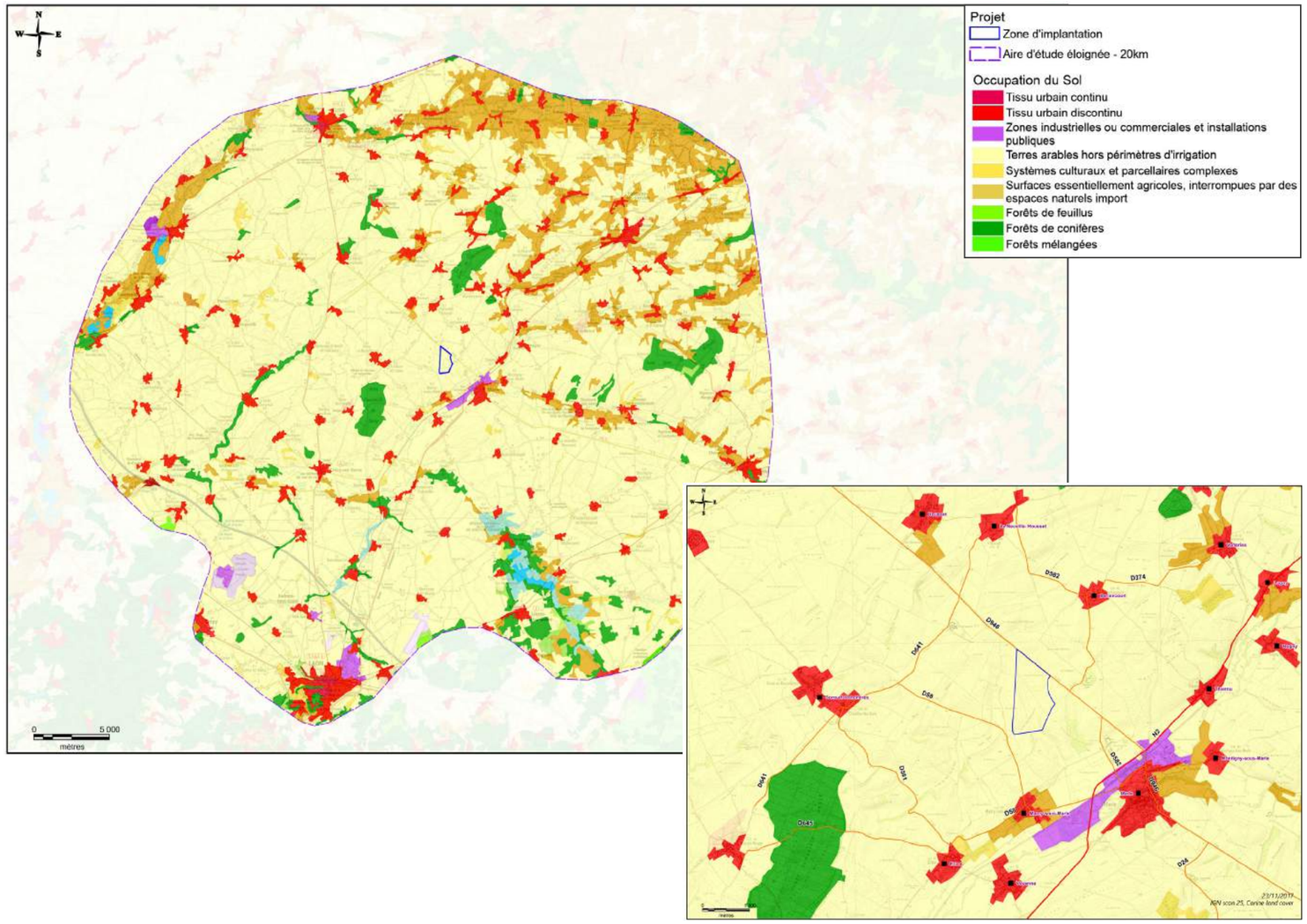
L'aire d'étude immédiate est recouverte de cultures annuelles et particulièrement de terres arables et de cultures céréalières.

2.2. Cadre de vie

2.2.1. Population et habitats

L'habitat autour du site des Marnières est de type rural groupé et organisé en bourgs et hameaux de petite taille. Les bourgs principaux[1] sur l'aire d'étude immédiate sont Marcy-sous-Marle (203 habitants en 2014), Châtillon-lès-Sons (88 habitants en 2014), Berlancourt (110 habitants en 2014), La Neuville-Housset (63 habitants en 2014), Erlon (290 habitants en 2014) et Thiernu (96 habitants en 2014). Enfin, Marle est une petite ville avec une population de 2 306 habitants en 2014.

1 https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/2525755/dep02.pdf



OCCUPATION DU SOL

Les agglomérations les plus proches sont Saint-Quentin (55 878 habitants en 2014) à 32 km à l'ouest du site et Laon (25 282 habitants en 2014) à 22 km au sud du site.

Le bâti des communes est essentiellement constitué de résidences principales de type maison.

2.2.2. Dynamisme démographique

L'Aisne est d'abord un département rural. L'espace urbain est structuré le long de l'axe Soissons / Laon / St-Quentin.

Le département de l'Aisne est un département de densité moyenne avec 73,2 hab/km² en 2014 (la moyenne nationale étant alors de 100 habitants/km²).

Les communes concernées l'aire d'étude immédiate (dans un rayon de 1,5 km autour de la zone du projet) abritent au total 3 156 habitants, avec la ville de Marle comptant déjà 73% de cette population. Ces communes sont majoritairement rurales et ont montré une légère augmentation de population entre 1999 et 2014 pour ce qui concerne Berlancourt et Châtillon-les-Sons. D'autre part, les communes de Marle, Marcy-sous-Marle, Erlon et Thiernu ont respectivement vu leur population diminuer faiblement et stagner.

Sur l'aire d'étude immédiate, l'évolution démographique suit relativement la même tendance qu'à l'échelle départementale, en effet on peut remarquer que la population a stagné entre 2009 et 2014 sur le territoire de l'Aisne.

Communes	Nombre d'habitants en 2014	Évolution globale 2009-2014 (%)	Solde migratoire annuel sur la période 2009-2014 (%)	Solde naturel annuel sur la période 2009-2014 (%)
Marle	2 306	-0,5	-0,2	-0,4
Marcy-sous-Marle	203	-1,2	-0,6	-0,7
Berlancourt	110	+1,3	+0,2	+1,1
Châtillon-les-Sons	88	+2,4	+3,2	-0,7
La Neuville-Housset	63	0	0	0
Erlon	290	-0,1	-1,0	+0,9
Thiernu	96	-3,5	-3,4	-0,2
Total Aisne	539 783	0	-0,3	+0,3

DYNAMIQUES DÉMOGRAPHIQUES (SOURCE : INSEE)

2.2.3. Immobilier

L'Aisne compte assez peu de logements secondaires, et leur part a même diminué entre 1999 et 2014. Sur les communes de l'aire d'étude immédiate, la part des résidences secondaires est plus élevée que la moyenne de l'Aisne, exceptée pour la commune de Berlancourt et Thiernu. La part des résidences secondaires a fortement augmenté depuis 1999 dans ces communes tandis qu'elle a diminué dans l'ensemble du département.

Communes	Nombre total d'habitations en 2014	Part de l'habitat principal en 2014 (%) et évolution entre 2011 et 2014	Part de l'habitat secondaire en 2014 (%) et évolution entre 2011 et 2014
Marle	2 306	-0,5	-0,2
Marcy-sous-Marle	203	-1,2	-0,6
Berlancourt	110	+1,3	+0,2
Châtillon-les-Sons	88	+2,4	+3,2
La Neuville-Housset	63	0	0
Erlon	290	-0,1	-1,0
Thiernu	96	-3,5	-3,4
Total Aisne	539 783	0	-0,3

EVOLUTION DE LA RÉPARTITION DES LOGEMENTS (SOURCE : INSEE)

Les prix de l'immobilier sont restés relativement constants dans le département depuis 2014.

2.2.4. Niveaux sonores du site

Afin de mesurer l'impact sonore du projet éolien des Marnières, une campagne de mesure a été réalisée au préalable, ceci afin de qualifier l'état initial de l'environnement sonore sur le site et dans ses environs immédiats. L'intégralité de l'étude acoustique, réalisée par le bureau d'études Sixense Environment, est annexée à la présente étude d'impact.

Le bureau d'études Sixense Environment, anciennement Soldata Acoustic, avait également réalisé l'étude acoustique du projet éolien de Champcourt en 2014, dont le projet des Marnières vient en extension directe.

- **Généralités**

Niveau de pression acoustique

La pression sonore s'exprime en Pascal (Pa). Cette unité n'est pas pratique puisqu'il existe un facteur de 1 000 000 entre les sons les plus faibles et les sons les plus élevés qui peuvent être perçus par l'oreille humaine.

Ainsi, pour plus de facilité, on utilise le décibel (dB) qui a une échelle logarithmique et qui permet de comprimer cette gamme entre 0 et 140.

Ce niveau de pression (LP), exprimé en dB, est défini par la formule suivante :

$$LP = 10 \log (p/p_0)^2$$

où p est la pression acoustique efficace (en Pascals);
p0 est la pression acoustique de référence (20 µPa).

Fréquence d'un son

La fréquence correspond au nombre de vibrations par seconde d'un son. Elle est l'expression du caractère grave ou aigu du son et s'exprime en Hertz (Hz).

La plage de fréquence audible pour l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz (très grave) et 20 000 Hz (très aigu).

En dessous de 20 Hz, on se situe dans le domaine des infrasons et au dessus de 20 000 Hz on est dans celui des ultrasons. Infrasons et ultrasons sont inaudibles pour l'oreille humaine.

Pondération A

Afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine, qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A.

Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle suivante :

Fréquence (Hz)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Pondération A	-26	-16	-8,5	-3	0	+1	+1	-1

L'application de ce filtre permet de moins considérer les très hautes et très basses fréquences, non perçues par l'oreille humaine, et renforce l'échelle des mesures de pression sonore dans les fréquences moyennes (entre 1 et 4 kHz) auxquelles l'oreille humaine est plus sensible. Il s'agit du filtre le plus fréquemment utilisé dans les standards nationaux et internationaux de mesures de bruit.

L'unité du niveau de pression devient alors **le décibel « A », noté dB(A).**

Arithmétique particulière du décibel

L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :

Quand on additionne deux sources de même niveau sonore, le résultat global augmente de 3 décibels :

- 60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A) et non 120 dB(A)

Si deux niveaux de bruit sont émis par deux sources sonores, et si l'une est au moins supérieure de 10 dB(A) par rapport à l'autre, le niveau sonore résultant est égal au plus élevé des deux (effet de masque) :

- 60 dB(A) + 70 dB(A) = 70 dB(A)

Notons que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).

Indicateurs LAeq et L50

Les niveaux de bruit dans l'environnement varient constamment, ils ne peuvent donc être décrits aussi simplement qu'un bruit continu.

Afin de les caractériser simplement on utilise le niveau équivalent exprimé en dB(A), noté LAeq, qui représente le niveau de pression acoustique d'un bruit stable de même énergie que le bruit réellement perçu pendant la durée d'observation.

Il est défini par la formule suivante, pour une période T :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{(t_2 - t_1)} \int_{t1}^{t2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} \, dt \right]$$

où LAeq, T est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t1 et se termine à t2.
p_0 est la pression acoustique de référence (20 µPa).
$p_A(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A.

On peut également utiliser les indices statistiques, notés Lx, qui représentent les niveaux acoustiques atteints ou dépassés pendant x % du temps.

Par exemple, dans le cas de projets éoliens, nous faisons généralement le choix de l'indicateur L50 (niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) comme bruit préexistant pour le calcul des émergences car il permet une élimination très large des événements particuliers liés aux activités humaines. Il correspond en fait au bruit de fond dans l'environnement.

Notion d'émergence

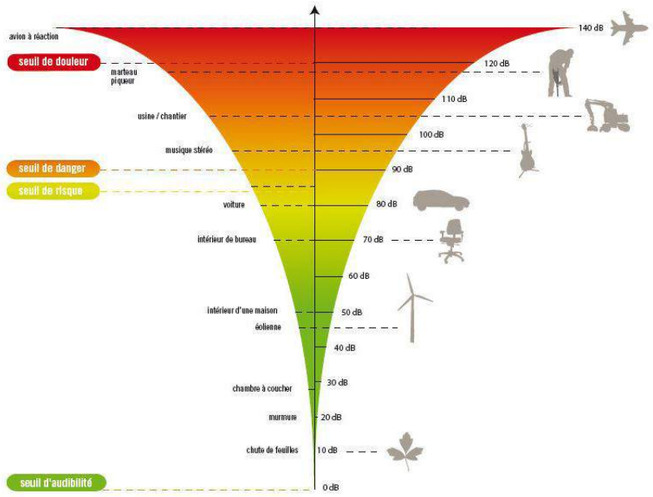
L'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 définit l'émergence de la manière suivante :

« *L'émergence est définie par la différence entre les niveaux de pression acoustique pondérés « A » du* ***bruit ambiant (installation en fonctionnement)*** *et du* ***bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).***»

Échelle du bruit

A titre d'information, l'échelle de bruit ci-après permet d'apprécier et de comparer différents niveaux sonores et types de bruit.

Ainsi, la contribution sonore au pied d'une éolienne est de l'ordre de 50 à 60 dB(A) selon le type, la hauteur et le mode de fonctionnement. Ces niveaux sonores sont comparables en intensité à une conversation à voix « normale ».



NIVEAU SONORE D'UNE ÉOLIENNE SUR L'ÉCHELLE DE BRUIT

Particularité du bruit des éoliennes

On retient généralement les trois phases de fonctionnement suivantes pour définir les différentes sources de bruit issues d'une éolienne :

À des vitesses de vent inférieures à environ 3 m/s à hauteur de moyeu, les pales restent immobiles et l'éolienne ne produit pas. Le faible bruit perceptible est issu du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et les pales.

À partir d'une vitesse d'environ 3 m/s, l'éolienne se met tout juste en fonctionnement et fournit une puissance qui augmente linéairement en fonction de la vitesse du vent jusqu'à environ 10 à 15 m/s selon le modèle. Le bruit est composé du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et du frottement des pales dans l'air, ainsi que du bruit des systèmes mécaniques. On notera que la variation progressive de la vitesse de rotation des pales n'est presque pas perceptible visuellement.

Au-delà de 10 à 15 m/s, l'éolienne entre en régime nominal avec une production constante. Le bruit est alors composé du bruit aérodynamique qui augmente avec la vitesse du vent, le bruit mécanique restant quasiment constant.

L'émission sonore des éoliennes varie donc selon la vitesse du vent. La condition la plus défavorable pour le riverain est lorsque la vitesse du vent est suffisante pour faire fonctionner les éoliennes en mode de production, mais pas assez importante pour que le bruit du vent dans l'environnement masque le bruit des éoliennes.

La plage de vent correspondant à cette situation est globalement comprise entre 3 et 10 m/s et l'analyse acoustique prévisionnelle doit porter sur ces vitesses de vent.

- **Réglementation**

Depuis la loi Grenelle 2 (loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010) portant engagement national pour l'environnement, les éoliennes relèvent du régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Les décrets encadrant l'entrée des éoliennes dans la législation des ICPE, ont été publiés le 25 août 2011 au Journal Officiel.

Le Décret n° 2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées a créé une nouvelle rubrique (2980) dédiée aux éoliennes. Il soumet :

- **au régime de l'autorisation** les installations d'éoliennes comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres, ainsi que celles comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW. L'Arrêté du 26 août 2011 fixe les prescriptions applicables aux aérogénérateurs désormais soumis à autorisation. La section 6 correspond à la section « bruit ».

- **au régime de la déclaration**, les installations d'éoliennes comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance inférieure à 20 MW

Le projet de parc éolien des Marnières est soumis à autorisation au titre des ICPE et donc à 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 ICPE. Les règles à respecter sont listées ci-après.

Émergence dans les zones à émergence réglementée (ZER)

Les émissions sonores émises par l'installation font l'objet d'un calcul de l'émergence, différence entre le bruit ambiant (installation en fonctionnement) et le bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) dans les zones à émergence réglementée (ZER). Les ZER sont les zones construites ou constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes.

- Émergence globale réglementaire e_0 :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

R = 1,2 × (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor)

Tonalité marquée

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

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

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

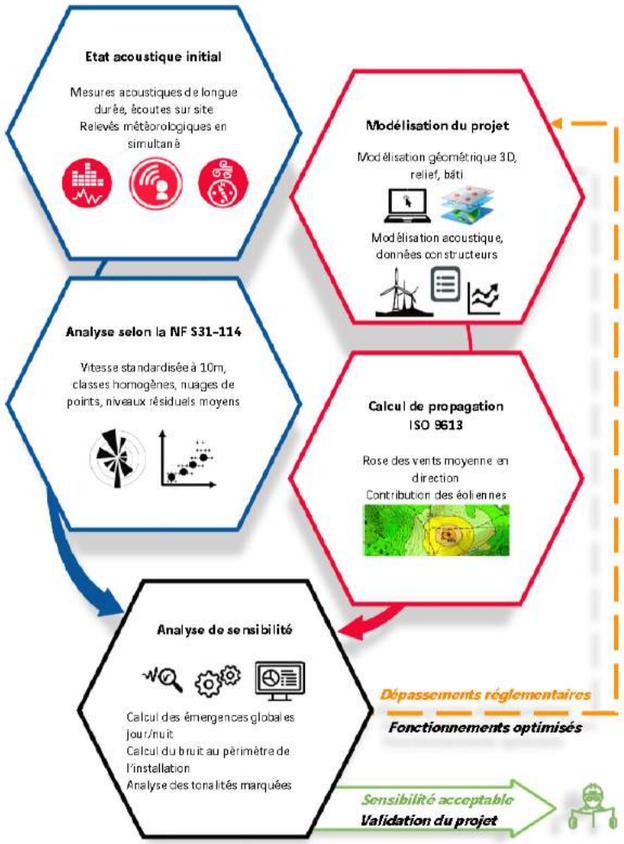
Normes de mesurage

- Norme NF S 31-010 de décembre 1996 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage »

- Norme NF S 31-010/A1 de décembre 2008 : amendement A1 de la norme NF S 31-010 de décembre 1996 portant sur les conditions météorologiques à prendre en compte pour le mesurage des bruits de l'environnement.

- Norme NF S 31-114 de juillet 2011 « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation d'éoliennes »

- **Protocole d'étude**



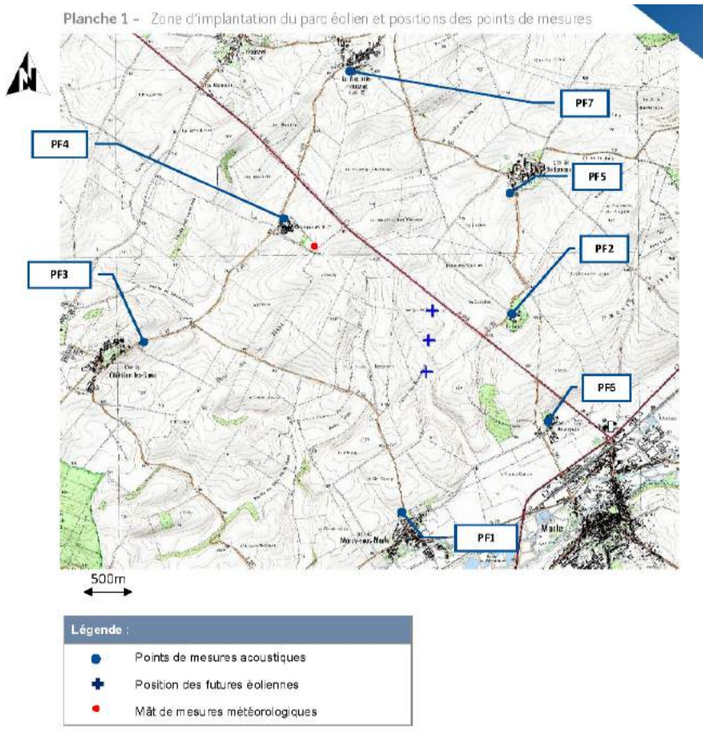
PROTOCOLE RÉGLEMENTAIRE DE L'ÉTUDE ACOUSTIQUE (SOURCE : SIXENSE)

En ce qui concerne l'analyse des impacts cumulés (voir paragraphe "5.1. Impacts cumulés sur l'environnement sonore", page 158), les projets à prendre en compte sont définis par l'article R122-5 du Code de l'Environnement.

- **Campagne de mesure**

Pour rappel, Sixense Environment a réalisé la campagne de mesures acoustiques, durant lesquelles 7 points de mesures ont été effectués sur une période de 20 jours du 2 au 21 mars 2017. Cela a permis d'enregistrer le bruit réel des éoliennes du parc existant de Quatre Bornes, construit fin 2015, à défaut de le simuler dans l'état initial acoustique. En parallèle, des mesures météorologiques (vitesse, direction du vent et pluviométrie) ont été enregistrées sur la zone du projet durant toute la période.

D'une manière générale, la localisation des points de mesure a été déterminée afin d'obtenir un panel représentatif des différentes ambiances sonores de la zone d'étude aux habitations susceptibles d'être parmi les plus exposées au projet éolien.



LOCALISATION DES POINTS DE MESURES ACOUSTIQUES (SOURCE : SIXENSE)

Cinq de ces points de mesures ont été repris de l'étude acoustique du projet autorisé de Champcourt et deux autres points ont été ajoutés pour plus de pertinence : les points PF6 au hameau d'Haudreville et PF7 au niveau d'une habitation du village de la Neuville-Housset.

- **Résultats de la campagne de mesure**

La zone est globalement qualifiée de rurale : les habitations sont dispersées en petits hameaux. La végétation est composée de quelques parcelles boisées, avec quelques haies autour des cultures.

Certaines parcelles au centre du projet sont pourvues de délimitations végétalisées (zone quasi plane). Il n'existe pas de zones dites "sensibles" dans le secteur d'étude (bâtiments hospitaliers et/ou sanitaires).

Les principales sources sonores relevées sur le site sont :

- la circulation des véhicules empruntant la RD946 au nord-est du périmètre d'étude ;
- l'activité des exploitations agricoles (cultures essentiellement) ;
- l'activité de la nature (flore et faune : bruits des feuillages de certaines zones boisées sous l'action du vent, oiseaux, aboiements ...).

PF1	Lieu-dit «**Marcy-sous-Marle**» Chez M. Blain 4, Rue des Bleuets MARCY-SOUS-MARLE En champ libre, à proximité de l'habitation.		Bruits de la nature (++) Trafic routier (+)
PF2	Lieu-dit « **Béhaine** » Chez M. Prouvost Ferme de Béhaine MARLE En champ libre, à proximité de l'habitation.		Trafic routier (+) Activités agricoles (++)
PF3	Lieu-dit «**Châtillon-Les-Sons**» Chez Mr Philippe Harmant 22, Rue des fontaines CHATILLON-LES-SONS En champ libre, à proximité de l'habitation.		Trafic routier (+)
PF4	Lieu-dit « **Champcourt** » Chez M de Vieger Ferme de Champcourt CHATILLON-LES-SONS En champ libre, à proximité de l'habitation.		Trafic routier (+) Bruits de la nature (++) Eoliennes (+)
PF5	Lieu-dit « **Berlancourt** » Chez M. Lacroix 16, Rue Marie-Louise Herbert BERLANCOURT En champ libre, à proximité de l'habitation.		Bruits de la nature (+)
PF6	Lieu-dit « **Marle** » Chez M. Cau Ferme d'Haudreville Nord MARLE En champ libre, à proximité de l'habitation.		Trafic routier (+) Activités agricoles (++) Bruits de la nature (++)
PF7	Lieu-dit «**Neuville-Housset**» Chez M. Lebeau 14, Rue principale La Neuville-Housset En champ libre, à proximité de l'habitation.		Bruits de la nature (+) Vent dans les arbres (+)

Légende : (+) Perceptible, (++) Assez perceptible, (+++) Très perceptible.

CONDITIONS DE MESURES ACOUSTIQUES (SOURCE : SIXENSE)

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

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

Pour rappel, une grande plage de vitesse de vent a été observée avec des vitesses standardisées comprises entre 0 et 11 m/s (par vent de SO) et entre 0 et 7 m/s (par vent de NE à 10 m de hauteur). Les directions de vent ont beaucoup varié durant la campagne de mesure. Le vent dominant rencontré était de direction Sud-Ouest.

4 classes homogènes ont ainsi été définies à partir des périodes réglementaires du jour et de la nuit ainsi que des directions principales du vent sur le site :

Classe homogène Jour (07h à 22h)	Classe homogène Nuit (22h à 07h)
Secteur Nord-Est [330°-150°[	Secteur Nord-Est [330°-150°[
Secteur Sud-Ouest [150°-330°[	Secteur Sud-Ouest [150°-330°[

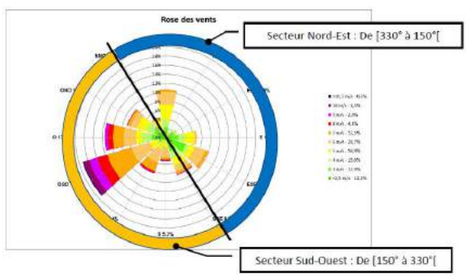
Le découpage par secteurs de vent de 180° est suffisant pour le projet de Les Marnières : la subdivision de ces 2 secteurs en 6 secteurs de 60° conduirait à des résultats similaires avec d'avantage d'extrapolations.

Analyse des mesures de bruit en fonction de la vitesse du vent

- ***Vent de secteur Nord-Est [330°-150°[***

NIVEAUX SONORES RÉSIDUELS EN DB(A) - PÉRIODE DIURNE							
Vitesse du vent Vs en m/s à h=10m	PF1 Marcy-sous-Marle	PF2 Béhaine	PF3 Châtil-lon-les-Sons	PF4 Cham-pcourt	PF5 Berlan-court	PF6 Marle	PF7 Neuville-Housset
3	36,5	43,0	34,5	38,0	38,0	41,5	38,0
4	37,5	44,5	35,0	40,0	39,0	42,0	39,5
5	38,5	44,5	37,0	41,5	40,0	44,0	41,0
6	40,5	45,0	39,5	43,5	43,5	46,0	44,0
7	43,0	47,0	41,5	45,5	46,0	47,5	46,5
8	45,0	49,0	43,0	48,0	48,0	49,0	48,0
9	47,0	50,0	44,0	50,0	50,0	50,0	49,0
10	49,0	51,0	45,0	51,0	51,0	51,0	50,0
> 10	51,0	52,0	46,0	52,0	52,0	52,0	51,0

NIVEAUX SONORES RÉSIDUELS EN DB(A) - PÉRIODE NOCTURNE							
Vitesse du vent Vs en m/s à h=10m	PF1 Marcy-sous-Marle	PF2 Béhaine	PF3 Châtil-lon-les-Sons	PF4 Cham-pcourt	PF5 Berlan-court	PF6 Marle	PF7 Neuville-Housset
3	25,0	21,0	19,5	22,0	27,5	29,5	20,5
4	26,0	24,0	19,5	26,5	29,0	32,0	23,0
5	28,0	27,5	22,5	32,5	30,5	34,5	28,5
6	31,0	32,0	26,0	37,0	33,5	36,0	32,0
7	34,0	36,0	30,0	41,0	36,0	38,0	37,0
8	37,0	39,0	33,0	44,0	38,0	40,0	41,0
9	39,0	41,0	36,0	46,0	40,0	42,0	45,0
10	41,0	43,0	38,0	47,0	41,0	44,0	48,0
> 10	43,0	44,0	39,0	48,0	42,0	45,0	50,0



CLASSES HOMOGÈNES DE VENT DÉFINIES (SOURCE : SIXENSE)

- ***Vent de secteur Sud-Ouest [150°-330°[***

NIVEAUX SONORES RÉSIDUELS EN DB(A) - PÉRIODE DIURNE							
Vitesse du vent Vs en m/s à h=10m	PF1 Marcy-sous-Marle	PF2 Béhaine	PF3 Châtil-lon-les-Sons	PF4 Cham-pcourt	PF5 Berlan-court	PF6 Marle	PF7 Neuville-Housset
3	32,0	42,5	33,5	38,5	33,5	39,0	36,5
4	33,0	43,5	35,0	40,0	35,5	39,0	38,5
5	34,5	44,0	36,5	42,0	37,5	40,0	40,0
6	36,5	46,0	37,0	44,5	40,0	41,0	42,0
7	37,5	47,5	37,5	45,0	43,5	41,5	44,0
8	40,0	50,0	39,0	48,0	47,5	43,0	46,0
9	43,5	54,0	41,0	52,0	51,5	45,0	48,0
10	49,0	57,0	44,0	53,0	53,0	47,0	50,0
> 10	51,0	59,0	46,0	54,0	54,0	49,0	51,0

NIVEAUX SONORES RÉSIDUELS EN DB(A) - PÉRIODE NOCTURNE							
Vitesse du vent Vs en m/s à h=10m	PF1 Marcy-sous-Marle	PF2 Béhaine	PF3 Châtil-lon-les-Sons	PF4 Cham-pcourt	PF5 Berlan-court	PF6 Marle	PF7 Neuville-Housset
3	21,5	20,0	17,5	21,5	22,0	24,0	18,0
4	24,0	25,0	19,5	27,0	28,0	27,0	21,5
5	26,0	31,0	24,0	32,0	32,5	30,0	28,0
6	28,5	36,0	27,0	36,5	35,5	31,5	33,0
7	32,0	42,0	31,0	41,5	41,0	35,0	38,0
8	36,0	46,0	35,0	43,0	45,0	39,5	43,5
9	40,0	50,5	38,0	45,5	47,5	44,0	48,5
10	44,5	54,0	41,0	50,5	49,0	47,0	50,0
> 10	48,5	57,5	43,0	53,0	50,0	49,0	51,0

NIVEAUX SONORES RÉSIDUELS AUTOUR DU PROJET DES MARNIÈRES (SOURCE : SIXENSE)

Ces tableaux ci-avant présentent les niveaux sonores résiduels retenus pour chaque vitesse de vent, et chaque classe homogène.

Les niveaux résiduels globaux sont compris **entre 32 et 59 dB(A) le jour** et entre **entre 17,5 et 57,5 dB(A) la nuit.**

Ce sont ces valeurs du bruit résiduel, caractéristiques des différentes ambiances sonores du site, qui servent de base dans le calcul prévisionnel des émergences globales au droit des habitations riveraines au projet éolien.

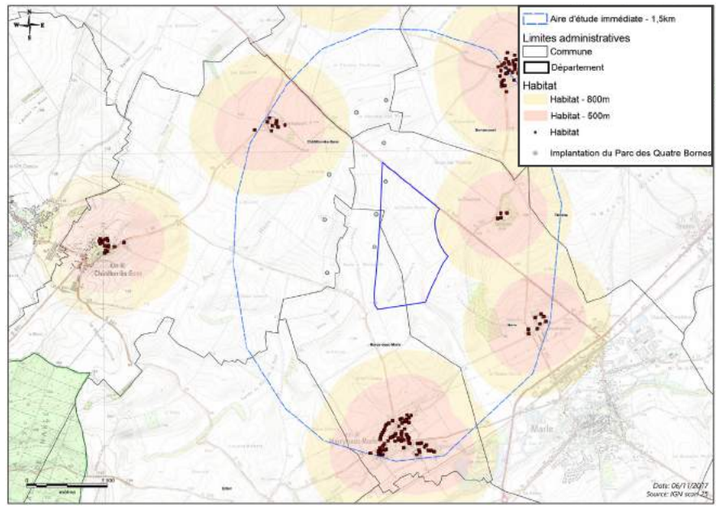
Ces niveaux sonores mesurés sont caractéristiques d'un environnement calme.

2.3. Urbanisme

2.3.1. Recul aux zones habitées ou destinées à l'habitation

La délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée à l'éloignement des installations d'une distance de 500 mètres par rapport aux constructions à usage d'habitation, aux immeubles habités et aux zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme.

Lors du développement d'un projet éolien wpd s'engage à s'éloigner au maximum des habitations, selon les contraintes techniques du site. Pour le projet éolien des Marnières, un recul minimum de 800m a été appliqué pour chacune des communes les plus proches du projet : Châtillon-les-Sons (dont le hameau de Champcourt), Berlancourt, Béhaine, Marle (dont le hameau d'Haudreville) et Marcy-sous-Marle.



RECUL AUX HABITATIONS

2.3.2. Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme

La zone d'implantation potentielle du projet des Marnières concerne les communes de Marle et Marcy-sous-Marle. La ville de Marle dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) et Marcy-sous-Marle est soumise au Réglement National d'Urbanisme (RNU).

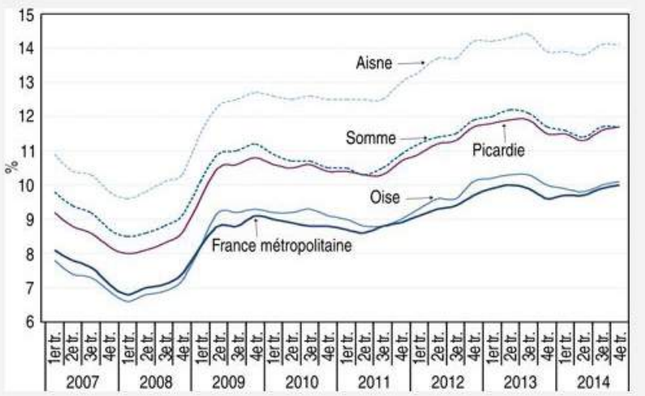
S'inscrivant en zone favorable à la construction d'éoliennes dans le PLU de Marle et le RNU permettant l'installation d'aérogénérateurs et de leurs éléments connexes nécessaires à leur fonctionnement, le projet éolien des Marnières est donc compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur sur le territoire. Le Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE) intègre les documents requis par le paragraphe I.12.a) de l'article D181-15-2 du Code de l'environnement en matière d'urbanisme.

Enfin, la Communauté de Communes du Pays de la Serre, incluant Marle et Marcy-sous-Marle, dispose d'un Schéma de Cohérence Territorial arrêté le 3 juillet 2017 et dont l'enquête publique se déroulera du 9 janvier au 10 février 2018. Dans l'attente de son approbation, le projet éolien des Marnières est également compatible avec ce shéma, dont les principaux objectifs en matière d'énergie sont le développement des énergies renouvelables, en particulier de la biomasse et de l'éolien.

2.4. Activités économiques et usages liés au territoire

2.4.1. Taux d'activité et chômage

Le département de l'Aisne compte une grande majorité de personnes ayant entre 45 et 59 ans dont la plupart ont une activité professionnelle. Le chômage axonais atteint 14,1% fin 2014 suite à une augmentation de près d'1,5% en cinq ans.



Source : taux de chômage au sens du BIT et taux de chômage localisé.

EVOLUTION DU TAUX DE CHÔMAGE EN EX-RÉGION PICARDIE (SOURCE : INSEE)

Communes	Evolution des actifs entre 2009-2014	Part des chômeurs parmi les actifs en 2014
Marle	-0,1 %	26,6 %
Marcy-sous-Marle	-6,1%	15,4%
Berlancourt	3,1%	8,7%
Châtillon-les-Sons	-3,4%	14,6%
La Neuville-Housset	-6%	18,2%
Erlon	0,2%	23,6%
Thiernu	-8,9%	14,3%
Total Aisne	2,9 %	14,1

EVOLUTION DU CHÔMAGE ENTRE 2009 ET 2014 (SOURCE : INSEE)

En parallèle, la part des chômeurs observée dans les communes concernées par l'aire d'étude immédiate atteint en moyenne 17% de la population et est en augmentation depuis 2009.

On observe globalement dans l'aire d'étude immédiate une part de plus en plus importante de personnes ne travaillant pas sur leur commune de résidence.

2.4.2. Activités économiques

- **Généralités**

D'après l'INSEE, au 31 décembre 2015, il existe 174 entreprises sur la commune de Marle, 11 sur la commune de Marcy-sous-Marle, 10 sur Berlancourt, 13 sur Châtillon-lès-Sons, 6 sur La Neuville-Housset, 25 sur Erlon et enfin 13 sur Thiernu. Ce qui fait un total de 252 entreprises sur le territoire concerné par l'aire d'étude immédiate du projet. La répartition de ces établissements pour l'ensemble des communes, est la suivante :

Etablissements	Marle	Marcy-sous-Marle	Berlancourt	Châtillon-les-Sons	Neuville-Housset	Erlon	Thiernu
Part de l'agriculture (%)	7,5	36,4	20,0	30,8	50,0	28,0	15,4
Part de l'industrie (%)	7,5	9,1	0	15,4	16,7	8,0	15,4
Part de la construction (%)	9,8	0	0	0	0	4,0	7,7
Part du commerce, transports et services (%)	58,6	36,4	60,0	46,2	16,7	44,0	53,8
Part de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale (%)	16,7	18,2	20,0	7,7	16,7	16,0	7,7

PARTS DES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES SUR LE TERRITOIRE (SOURCE : INSEE)

On remarquera les grandes différences d'activités entre Marle et les communes voisines rurales. En effet, Marle regroupe les caractéristiques des pôles urbains : proportion significative d'administrations publiques et des services et faible part des activités agricoles. Marle abrite également la majorité des industries du secteur, montrant son importance dans l'économie du secteur.

Les six autres communes sont rurales ; la part significative de l'activité agricole et des activités connexes comme le transport le confirment.

La population active représente plus majoritairement les secteurs d'activité tertiaire marchand et non-marchand quel que soit l'échelle considérée, commune de Marle ou alors l'ensemble du département ou de la région. La ville de Marle comprend également le secteur d'activité de l'industrie élevé avec 27,7% des actifs ayant un emploi dans l'industrie.

- **Activité agricole**

La Surface Agricole Utile (SAU) de la Picardie représente 67,8% du territoire de la région, soit 1,6% de plus que la SAU du département de l'Aisne. La majorité de la SAU est utilisée en terres arables dont principalement de la culture de blé tendre. La SAU de l'Aisne se repartit pour 79% en culture de céréales, 17,5% en oléagineux et 3,5% en protéagineux.

La culture d'oléagineux est en expansion depuis 2008, tandis que les surfaces de culture de céréales et de betteraves restent stables depuis plus de 15 ans.

Les territoires des communes de l'aire d'étude immédiate sont principalement voués à l'agriculture. Les exploitants pratiquent essentiellement une activité céréalière.

Les Surfaces Agricoles Utilisées (SAU) des sept communes concernées par l'aire d'étude immédiate ont été collectées sur le site de l'AGRESTE du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, sur la base du recensement agricole de 2010 et est synthétisée dans le tableau suivant.

Marle est la commune qui possède la Surface Agricole Utilisée la plus grande. Les SAU des sept communes ont augmenté entre 2000 et 2010, hormis pour Marcy-sous-Marle et Thiernu, où elle a fortement diminué voire disparu. L'activité est partagée entre les zones de culture et l'élevage.

Communes	SAU des exploitations ayant leur siège sur la commune (ha)		
	2000	2010	Evolution 2000-2010
Marle	1649	1714	3,4%
Marcy-sous-Marle	688	107	-84,4%
Berlancourt	369	438	+18,6%
Châtillon-les-Sons	622	710	+14,1%
La Neuville-Housset	384	637	+65,9%
Erlon	1102	1201	+8,9%
Thiernu	416	0	-100%

EVOLUTION DE LA SAU ENTRE 2000 ET 2010 (SOURCE : INSEE)

- **Aire d'appellation d'origine**

L'INAO (Institut National des Appellations d'Origine) indique que l'ensemble de ces communes appartiennent à une IGP (Indication Géographique Protégée) : « Volailles de la Champagne » (IG/10/94).

2.4.3. Loisirs et tourisme

L'ancienne région Picardie est classée au 18éme rang en terme de région touristique en France. La région offre une diversité de secteurs touristiques tels que le tourisme de nature, culturel ou encore de loisirs dont la principale clientèle provient de région à proximité comme l'Ile de France, le Nord Pas-de-Calais, la

Haute-Normandie ou la Champagne-Ardenne. Les activités de loisirs contribuent majoritairement au tourisme régional grâce notamment à la présence de parcs d'attractions représentant 7% de la consommation touristique picarde. Ce secteur permet également de contribuer aux consommations annexes telles que les aliments, les boissons, le carburant et les péages.

Les hébergements en hôtellerie ou en campings représentent le second secteur touristique en terme d'importance économique, légèrement en baisse depuis 2012. Les nuitées en hôtellerie sont principalement réservées dans les hébergements de classe économique, tandis que les campings sont généralement prisés dans les structures les mieux classées.

- **Nature, sport, loisirs**

L'ancienne région Picardie offre diverses activités touristiques de pleine nature. Comportant une façade maritime au niveau de la Baie de Somme, des activités nautiques sont proposées telles que le char à voile ou le kayak en mer.

Dans l'aire d'étude éloignée, les rivières telles que l'Oise ou l'Aisne permettent des activités de loisirs rafraichissantes comme le kayak, ou la pêche.

Les nombreuses forêts de l'Oise regorgent de sentiers destinés particulièrement aux cycles et aux randonneurs. La Picardie est également une région riche en culture équestre et est idéale pour les balades à cheval en forêt notamment aux alentours de Compiègne dans l'Oise ou sur la plage de la Baie de Somme.

Des sentiers de randonnée à pied et en vélo sont fortement présents dans l'Aisne et particulièrement dans le nord du département où le relief est davantage accentué. Également dans le sud du département, au sud de la ville de Laon, de nombreux sentiers pédestres sillonnent les forêts de St-Gobain ou de Vauclair abritant les vestiges de l'abbaye de moines cisterciens.

- **Culture et patrimoine**

La Picardie est une région riche en culture et en histoire, l'Aisne est d'ailleurs au quatrième rang des départements pour le nombre de monuments classés. De nombreux châteaux et églises contribuent à la richesse de ce patrimoine culturel et historique, à titre d'exemple on peut noter la cité médiévale perchée de Laon, la basilique de Saint Quentin ou encore plus éloigné, la forteresse des ducs de Guise ayant un attrait historique fort et est classée en tant que monument historique.

Dans l'aire d'étude rapprochée se trouve un musée archéologique permettant de découvrir les temps Barbares dans un ancien moulin reconstruit pour le musée, celui-ci est situé dans la commune de Marle.

- **Hébergement**

Au niveau des aires d'étude immédiate et rapprochée, l'habitat est principalement constitué de résidences principales, avec une faible part de résidences secondaires.

La capacité d'accueil touristique des communes concernées par l'aire d'étude immédiate (hôtels, campings...) est assez faible. Les hébergements les plus proches du site sont situés sur la commune de Marle avec une chambre d'hôte et trois gîtes.

2.4.4. Etablissements recevant du public

Le contexte du site éolien est rural, principalement composé de cultures, de prairies et de quelques boisements. Quelques hameaux et villages sont répartis autour de la zone d'implantation potentielle.

Aucun Établissement Recevant du Public (ERP) n'est identifié sur le site ou à proximité. De même aucune installation nucléaire de base, ni Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) au titre des établissements SEVESO n'est identifiée sur le site ou à proximité.

L'aire d'étude immédiate comporte peu d'infrastructures de transport. Seule une route départementale secondaire (RD 58) borde le site au sud-ouest et une route départementale d'importance (RD 946) se situe en bordure nord-est de la zone d'étude. La fréquentation des voies de liaison locale est inférieure à 2000 véhicules/jour hormis pour la RD 946 concernant la portion Marle-Berlancourt (>2000 véhicules/jour) et celle des chemins d'exploitation est très faible.

Aucune canalisation de transport de gaz ne traverse le site. Des lignes électriques moyenne et basse tension aériennes parcourent l'aire immédiate le long des voies de communication.

Enfin, rappelons que les risques naturels liés à la foudre, aux inondations, aux séismes et aux tempêtes peuvent être qualifiés de faibles sur le site des Marnières.

2.4.5. Synthèse sur les activités économiques et usages liés au territoire

Territoire où l'activité agricole et industrielle est majoritaire, la dynamique des activités économiques au sein l'aire d'étude immédiate du site éolien des Marnières reste relativement stable, bien qu'on observe une légère hausse du chômage ces dernières années. En parallèle, le nombre de personnes qui résident sur les communes de l'aire d'étude rapprochée et y travaillent a tendance à diminuer, ce qui va de pair avec la raréfaction des commerces, des artisans et des services sur ces communes. La ville de Marle offre de nombreux commerces et constitue un centre d'activités d'importance sur le territoire.

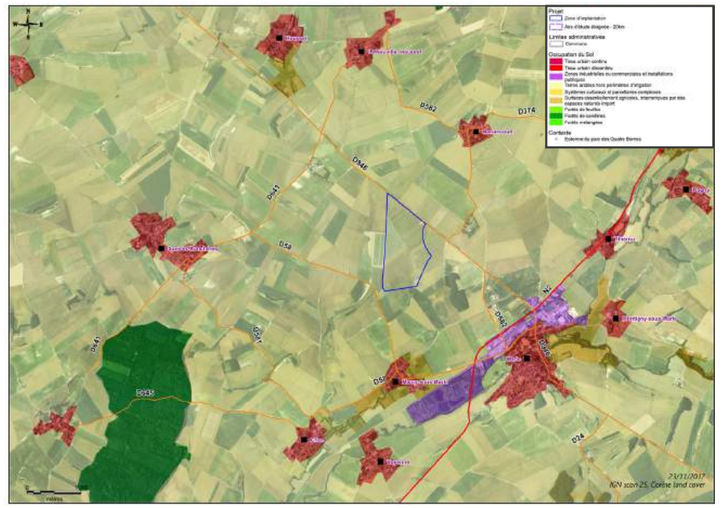
Au niveau départemental, l'offre touristique est moins développée que dans l'ouest de l'ancienne région Picardie, où de nombreuses activités sont pratiquées sur la façade maritime. L'Aisne compte quelques activités culturelles autour notamment de monuments classés, de châteaux et d'églises. Les hébergements sont cependant assez rares voire inexistants dans l'aire d'étude rapprochée.

2.5. Infrastructures de transports, réseaux et installations

2.5.1. Infrastructures de transport

L'aire d'étude immédiate est parcourue uniquement par des routes départementales. A 17 km sud du site, au sein de l'aire d'étude éloignée, on retrouve l'autoroute A26 reliant les agglomérations de Saint-Quentin et de Laon.

Le site est encadré par deux départementales : la RD58 au sud et sud-ouest du site relie selon un axe est-ouest les communes de Châtillon-les-Sons à Marcy-sous-Marle puis Marle et la RD946 au nord-est relie la commune de Marle au sud à la RD641 au niveau du hameau de Champcourt. La route nationale 2, située à environ 2 km du site, relie quant à elle Laon à Hirson en passant par Marle.



RÉSEAU ROUTIER AUTOUR DU PROJET

2.5.2. Réseaux

Une ligne à haute tension (HT) traverse l'aire d'étude immédiate au sud de la zone d'implantation (réseau HTB 63 kV de RTE partant de Marle vers le nord et le sud) ainsi qu'un réseau de gaz, localisé à l'est de l'aire d'étude immédiate. Dans les aires d'étude rapprochée et éloignée, on dénombre plusieurs autres lignes HT (voir également le paragraphe "2.7. Servitudes", page 61).

Trois faisceaux hertziens, gérés par l'opérateur Bouygues Télécom traversent l'aire d'étude immédiate au nord et au sud, mais ne concerne pas la zone d'implantation.

Enfin, le réseau électrique externe nécessaire au raccordement électrique du parc éolien de Quatre Bornes au poste source de Marle borde la RD 946 ainsi que des chemins ruraux logeant la zone d'étude des Marnières.

2.5.3. Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Un certain nombre de projets éoliens construits, accordés et exploités ont été recensés dans l'aire d'étude éloignée (voir carte "Contexte éolien du projet des Marnières" page 27 et tableau récapitulatif des projets éoliens existants ou connus, page 26).

D'après la base de données de l'inspection des installations classées, des installations classées sont présentes sur les communes de Marle, Châtillon-les-Sons et Berlancourt. Les installations les plus proches sont les parcs éoliens des Quatres Bornes (construit), du Mazurier et de Champcourt (autorisés), dont le présent projet consiste en une extension. A noter qu'un PPRT (Plan de Prévention des Risques Technologiques) existe sur la commune de Marle pour l'entreprise BAYER.

Nom établissement	Communes	Régime ICPE	Régime SEVESO
BAYER SAS	Marle	Aurorisation	Seuil haut
CERENA Marle	Marle	Autorisation	Non SEVESO
TERNOVEO (ex GARINOR)	Marle	Autorisation	Non SEVESO
Parc éolien de Quatre Bornes	Châtillon-les-Sons, Marcy-sous-Marle, Marle	Autorisation	Non SEVESO
Parc éolien du Mazurier	Châtillon-les-Sons	Autorisation	Non SEVESO
Parc éolien de Champcourt	Châtillon-les-Sons, Berlancourt, Marle	Autorisation	Non SEVESO
HIERNAUX	Châtillon-les-Sons	Autorisation	Non SEVESO
HIERNAUX MARC (SCEA)	Châtillon-les-Sons	Autorisation	Inconnu
LV CALCAIRE	Châtillon-les-Sons	Autorisation	Non SEVESO

INSTALLATIONS CLASSÉES AUX ABORDS DU SITE

2.6. Risques industriels et technologiques

Les principales informations sur les risques technologiques dans le département sont regroupées dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs (voir également le paragraphe "1.6. Risques naturels", page 51).

2.6.1. Le risque industriel

Un risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement.

Aucune installation pouvant induire un risque industriel (ICPE, SEVESO...) n'est inclue dans l'aire d'étude immédiate du projet des Marnières.

La commune de Marle est munie d'un PPRT pour l'industrie de conditionnement et de stockage agro-pharmaceutique BAYER. La société se situe dans la zone industrielle au nord est de la commune, à environ 3 km du projet, et est soumise à la directive SEVESO (seuil haut). La commune de Marle présente deux ICPE qui ne sont pas SEVESO pour les entreprises CERENA et TERNOVEO spécialisées dans le transport de production végétale.

2.6.2. Le risque lié au transport de matières dangereuses

Le risque présenté par le transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces marchandises par voie routière, ferroviaire, navigable ou par canalisations.

Les matières dangereuses sont des substances qui, par leurs propriétés physiques, chimiques ou par la nature des réactions qu'elles sont susceptibles de générer, peuvent présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement. Ces matières peuvent être inflammables, toxiques, explosives ou corrosives.

Au sein de l'aire d'étude immédiate, la commune de Marle est sujette à ce risque. A noter que même si le département est maillé par un réseau de voies classées à grande circulation où les flux de matières dangereuses sont les plus importants, un accident de transport de matières dangereuses peut se produire en n'importe quel point du territoire sur une voie de desserte secondaire. En conséquence, le risque transport de matières dangereuses par voie routière est considéré comme risque diffus et concerne l'ensemble du département de l'Aisne.

Une canalisation de gaz concerne l'aire d'étude immédiate à l'est, à plus d'1km de la zone d'implantation.

2.7. Servitudes

2.7.1. Servitude de protection du patrimoine archéologique, de l'architecture et du patrimoine

Aucun monument historique n'est identifié sur la zone d'implantation potentielle. La zone d'implantation se trouve également en dehors de tout périmètre de protection de monuments historiques.

Aucune servitude archéologique n'a été recensée sur l'aire d'étude immédiate. Cependant, des sites archéologiques pourront être découverts fortuitement au cours de travaux de terrassement. Conformément au titre II du livre V du Code du patrimoine et au décret n°2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive, la présente étude d'impact sera transmise au préfet de région qui pourra prescrire ou non une prestation de diagnostic archéologique par un organisme spécialisé.

2.7.2. Servitudes liées à l'eau potable et à la santé

Trois captages d'eau sont recencés proches du projet des Marnières, à Marle, Marcy-sous-Marle et Châtillon-les-Sons. La zone d'implantation n'est concernée par aucun périmètre de protection de ces captages d'eau.

2.7.3. Servitudes d'Incendie et de Secours

Aucune servitude d'Incendie et de Secours (SDIS) ne concerne le projet des Marnières. Le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) indique dans un courrier du 30 avril 2013 (confirmé le 14 janvier 2015 lors de la consultation réalisée dans le cadre de l'instruction du dossier de Champcourt) que le fonctionnement et la couverture du réseau radio utilisés par le SDIS de l'Aisne ne sont pas concernés par le projet.

2.7.4. Servitudes radioélectriques

L'Agence Nationale des Fréquences (ANFR) ne possède pas d'infrastructures dans la zone d'implantation potentielle susceptibles d'être perturbées par le projet éolien.

Dans un courrier électronique reçu le 5 juin 2013 dans le cadre du projet de Champcourt, France Télécom indique que la zone du projet n'est pas concernée par des servitudes de type faisceau hertzien France Télécom ni d'antenne de téléphonie mobile Orange. France Télécom n'émet donc pas d'objection au projet des Marnières.

2.7.5. Servitudes lignes électriques

Une ligne électrique de 63 kV traverse l'aire immédiate au sud. Un réseau électrique pour le raccordement du parc éolien de Quatre Borne est présent aux abords de la zone d'implantation. Enfin, une ligne électrique aérienne de 20 kV est présente le long de la RD946.

2.7.6. Servitudes canalisation de gaz ou hydrocarbures

Un ouvrage de transport de gaz se situe à environ 1km de la zone d'implantation et n'est par conséquent pas concerné par le projet des Marnières.

2.7.7. Servitudes aéronautiques militaires

Le Ministère de la Défense (zone aérienne de défense Nord) a émis un avis favorable à la réalisation du projet de Champcourt par courrier en date du 23 février 2014 (en préconsultation) et 25 février 2015 (pendant l'instruction du projet de Champcourt).

Conformément aux recommandations du Ministère de la Défense, un balisage diurne et nocturne sera mis en place. Ce dernier respectera l'arrêté du 13 novembre 2009 relatif au balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques.

Les distances d'éloignement prévues dans la réglementation ICPE applicable aux éoliennes sont les suivantes :

Équipement ou installations	Distance minimale d'éloignement	Distance au site des Marnières
Météo France (réseau ARAMIS)		
Bande de fréquence C	20 km	40 km du radar de Taisnières-en-Thiérache
Bande de fréquence S	30 km	
Bande de fréquence X	10 km	
Aviation civile		
Radar primaire	30 km	110 km de Dammartin
Radar secondaire	16 km	126 km du radar de Paris Nord
VOR (Visual Omni Range)	15 km	54 km du VOR de Reims Champagne
Ports (navigation maritime et fluviale)		
Radar portuaire	20 km	174 km du radar portuaire de Dunkerque
Radar de centre régional de surveillance et de sauvetage	10 km	196 km du CROSS de Gris-Nez

DISTANCE D'ÉLOIGNEMENT DU SITE PAR RAPPORT AUX RADARS

Les éoliennes des Marnières seront donc implantées dans le respect des distances minimales d'éloignement prescrites dans l'article 4 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 (ICPE).

2.7.8. Servitudes aéronautiques civiles

Dans un courrier reçu le 10 mai 2012 dans le cadre du projet de Champcourt (confirmé le 22 janvier 2015 pendant l'instruction), la Direction Générale de l'Aviation Civile indique qu'aucune servitude aéronautique civile ne concerne les communes du projet de Champcourt, et de ce fait du projet des Marnières.

2.7.9. Servitudes liées au radar Météo France

Le radar MétéoFrance le plus proche est situé à Taisnières-en-Thiérache (59), à 40 km. Compte tenu des distances séparant les radars hydrométéorologiques du site, Météo-France n'a aucune objection à formuler au projet éolien.

2.7.10. Réseau routier

Les départementales RD946 au nord-est du site et RD58 au sud-ouest traversent l'aire d'étude immédiate.

Les récents comptages du Conseil Général (2017) indiquent des moyennes de fréquentation journalières au niveau du site supérieure à 2000 véhicules/jour sur la RD946.

La route départementale RD58 est à usage essentiellement local avec une fréquentation moyenne de 294 véhicules par jour, selon les comptages 2013 du Conseil Général.

Des chemins agricoles non goudronnés permettent de relier ces routes goudronnées aux différents champs agricoles.

La charte départementale de l'Aisne préconise une distance d'éloignement égale à la hauteur maximale d'une machine, pour l'implantation d'éoliennes à proximité de routes suppportant un trafic de moins de 2000 véhicules jour. Ainsi, une distance d'exclusion de 160m a été respectée au droit de la RD946 et RD58.

2.7.11. Synthèse des servitudes

Une carte de synthèse des servitudes appliquées au projet des Marnières est présentée ci-contre.

2.8. Synthèse de l'état initial sur l'environnement humain

La zone d'implantation des Marnières s'insère dans un cadre rural à vocation principalement agricole. En effet, les bourgs alentours concentrent une certaine activité économique agricole avec quelques disparités notamment avec la ville de Marle, véritable pôle urbain et centre d'activités industrielles et tertiaires. La dynamique démographique des communes de l'aire d'étude immédiate suit relativement la tendance départementale, à savoir une stagnation de sa population : dans deux communes la population a augmenté légèrement, quant aux autres, elles voient leur population légèrement diminuer. Le taux de chômage augmente sensiblement dans les communes proches du site, et on observe un vieillissement de la population. En parallèle, le nombre de personnes qui résident sur les communes de l'aire d'étude immédiate et y travaillent a tendance à diminuer.

L'offre touristique est moins développée que dans l'ouest de la région où de nombreuses activités sont pratiquées sur la façade maritime. L'Aisne compte quelques activités culturelles autour notamment de monuments classés, de châteaux et d'églises. Les hébergements sont assez rares voire inexistants dans l'aire d'étude rapprochée.

L'influence sur l'environnement des projets et aménagements existants est prise en compte dans l'état initial. Les projets éoliens seront pris en compte dans l'analyse paysagère et écologique. Les projets éoliens du secteur non mis en service lors des inventaires naturalistes et des campagnes photomontages feront l'objet d'une analyse spécifique concernant les impacts cumulés.

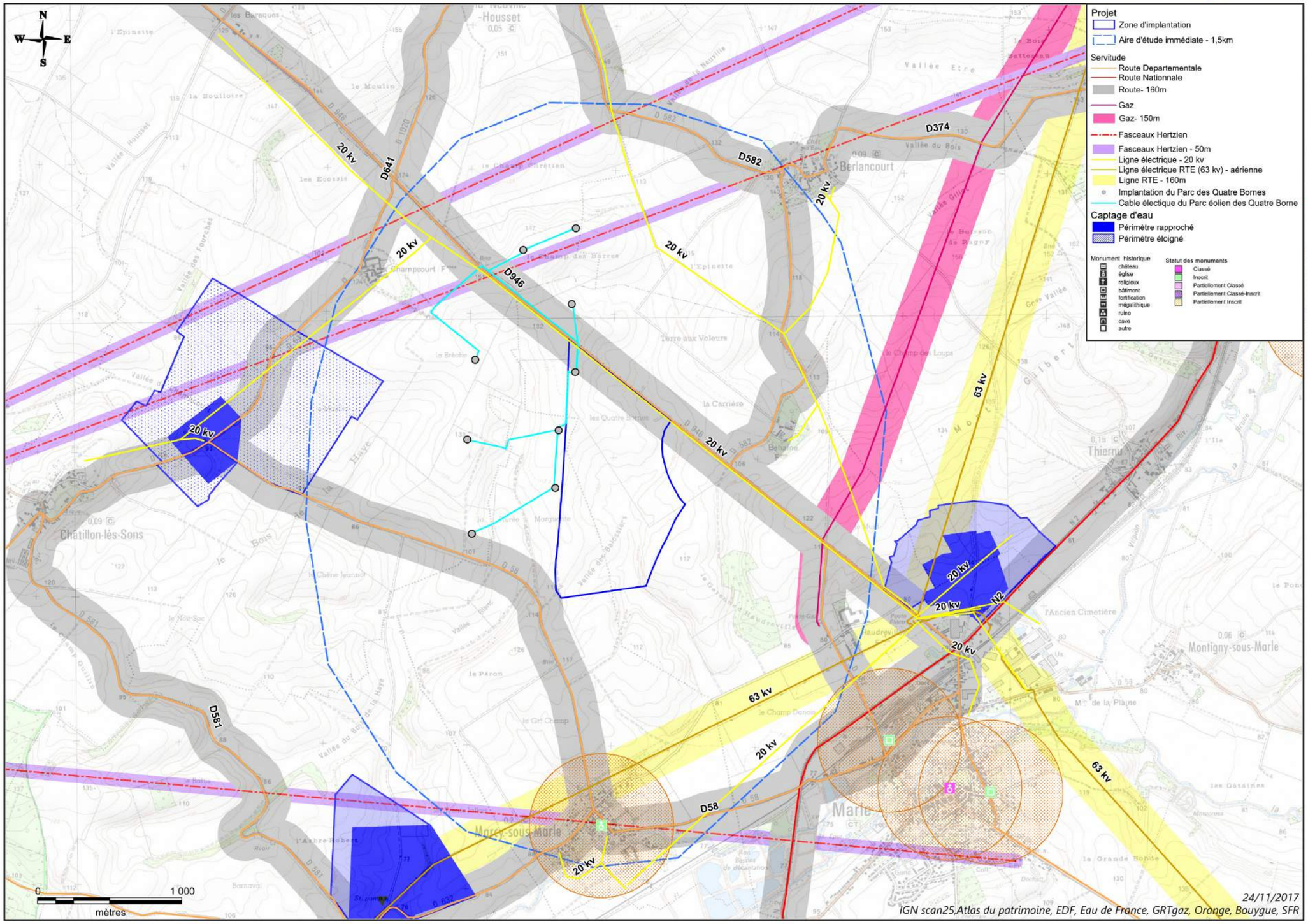
Les risques technologiques auxquels sont soumises les communes de l'aire d'étude immédiate sont un risque diffus lié au transport de matières dangereuses, qui concerne l'ensemble du territoire de l'Aisne, et un risque lié aux trois installations classées (silos et site industriel BAYER) sur la commune de Marle, qui fait l'objet d'un plan de prévention des risques technologiques concernant la société BAYER. Enfin, une canalisation de gaz se situe à plus d'un kilomètre du site éolien, sans risque pour l'une ou l'autre des installations.

Les contraintes techniques à prendre en compte dans l'élaboration de l'implantation sont les voies de circulation sur l'aire d'étude immédiate, les lignes électriques moyenne et basse tension proche du site ou sont en projet sur l'aire d'étude. Le site est bordé par des routes départementales dont la RD 946, axe de communication d'importance dans le département, et la route nationale 2, traversant l'aire d'étude rapprochée, à environ 2km du projet.

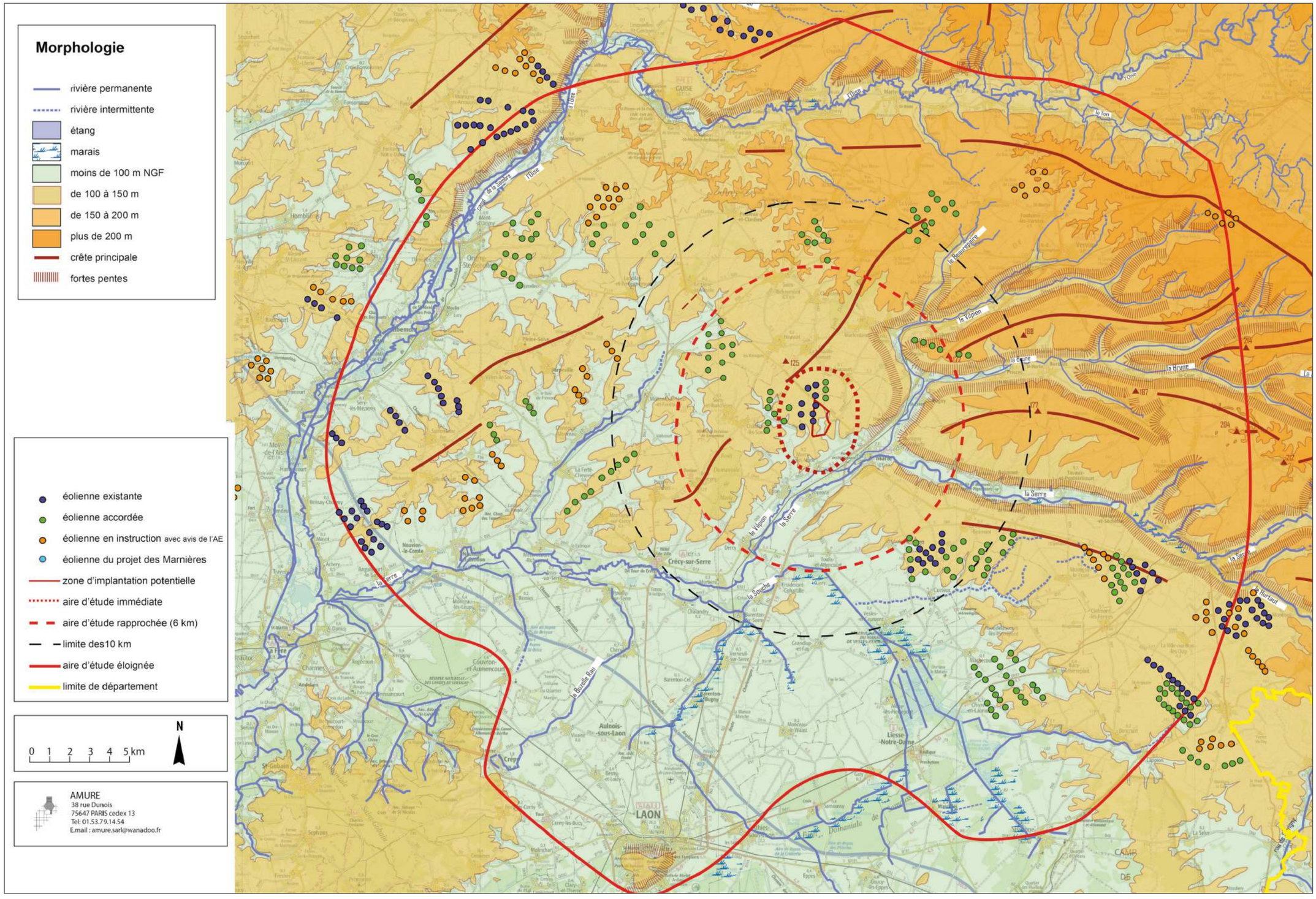
L'avis de l'ensemble des services de l'État sera de nouveau demandé lors de l'instruction du dossier de demande d'autorisation unique, afin de prévenir toute évolution sur le site.

Les règles d'urbanisme sont également prises en compte lors de l'élaboration du projet. Une distance de 800 m a minima des zones habitées et habitables est appliquée par le porteur de projet, afin de limiter les impacts visuels et sonores du projet éolien sur les riverains.

Enfin, les niveaux sonores mesurés in situ sont variables d'une journée à l'autre, mais d'une manière générale les niveaux observés de jour comme de nuit sont caractéristiques d'un environnement rural calme. Ces niveaux varient globalement entre 17,5 et 59 dB(A), selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s) et les périodes (jour et nuit) considérées.


N
W
E
S
Projet
Zone d'implantation
Aire d'étude immédiate - 1,5km
Servitude
Route Departementale
Route Nationnale
Route- 180m
Gaz
Gaz- 150m
Fasceaux Hertzien
Fasceaux Hertzien - 50m
Ligne électrique - 20 kv
Ligne électrique RTE (63 kv) - aérienne
Ligne RTE - 160m
Implantation du Parc des Quatre Bornes
Cable électique du Parc éolien des Quatre Borne
Captage d'eau
Périmètre rapproché
Périmètre éloigné
Monument historique
château
église
religieux
bâtiment
fortification
mégalithique
ruine
cave
autre
Statut des monuments
Classé
Inscrit
Partiellement Classé
Partiellement Classé-Inscrit
Partiellement Inscrit
20 kv
63 kv
D641
D946
D582
D374
D581
D58
N2
Housset
Champcourt
Berlancourt
Châtillon-lès-Sons
Marey-sous-Marle
Marle
Montigny-sous-Marle
Thiernu
0
1 000
mètres
24/11/2017
IGN scan25,Atlas du patrimoine, EDF, Eau de France, GRTgaz, Orange, Bouygue, SFR

SERVITUDES


Morphologie
rivière permanente
rivière intermittente
étang
marais
moins de 100 m NGF
de 100 à 150 m
de 150 à 200 m
plus de 200 m
crête principale
fortes pentes
éolienne existante
éolienne accordée
éolienne en instruction avec avis de l'AE
éolienne du projet des Marnières
zone d'implantation potentielle
aire d'étude immédiate
aire d'étude rapprochée (6 km)
limite des10 km
aire d'étude éloignée
limite de département
0 1 2 3 4 5 km
N
AMURE
38 rue Dunois
75647 PARIS cedex 13
Tel: 01.53.79.14.54
E.mail : amure.sarl@wanadoo.fr
Crécy-sur-Serre
Aulnois-sous-Laon
Liesse-Notre-Dame
LAON
Couvron-et-Aumencourt
Barenton-Cel
Barenton-Bugny
Nouvion-le-Comte
Chalandry
Verneuil-sur-Serre
Montcornet
Samoussy
Monceau-le-Waast
Chivres-en-Lions
Bourguignon-sous-Coucy
Coucy-les-Eppes
Eppes
Cerny-les-Bucy
Clary
Mennessis
Molinchart
Septvaux
Bruyères-et-Montbérault
Presles-et-Thierny
Marle
Autreppes
Voyenne
Fonsommes
Gauchy
Grugies
Fresnes
Travecy
Achery
Danizy
Rogécourt
Andelain
Charmes
Bucy-le-Long
Crépy
Chivy-les-Etouvelles
Ailles
Pierremande
Ardon
Chamouille
Chérêt
Bertaucourt-Epourdon
Bois de Vaux
Bois de Chivy
Bois de Laon
Bois de Couvron
Bois de Crécy
Bois de Barenton-Bugny
Bois de Barenton-Cel
Bois de Verneuil
Bois de Chalandry
Bois de Nouvion
Bois de Montcornet
Bois de Samoussy
Bois de Monceau
Bois de Chivres
Bois de Bourguignon
Bois de Coucy
Bois de Cerny
Bois de Clary
Bois de Mennessis
Bois de Molinchart
Bois de Septvaux
Bois de Bruyères
Bois de Presles
Bois de Marle
Bois de Voyenne
Bois de Fonsommes
Bois de Gauchy
Bois de Grugies
Bois de Fresnes
Bois de Travecy
Bois de Danizy
Bois de Rogécourt
Bois de Charmes
Bois de Bucy-le-Long
Bois de Crépy
Bois de Chivy-les-Etouvelles
Bois de Ailles
Bois de Pierremande
Bois de Ardon
Bois de Chamouille
Bois de Chérêt
Bois de Bertaucourt-Epourdon
Bois de Vaux
Bois de Chivy
Bois de Laon
Bois de Couvron
Bois de Crécy
Bois de Barenton-Bugny
Bois de Barenton-Cel
Bois de Verneuil
Bois de Chalandry
Bois de Nouvion
Bois de Montcornet
Bois de Samoussy
Bois de Monceau
Bois de Chivres
Bois de Bourguignon
Bois de Coucy
Bois de Cerny
Bois de Clary
Bois de Mennessis
Bois de Molinchart
Bois de Septvaux
Bois de Bruyères
Bois de Presles
Bois de Marle
Bois de Voyenne
Bois de Fonsommes
Bois de Gauchy
Bois de Grugies
Bois de Fresnes
Bois de Travecy
Bois de Danizy
Bois de Rogécourt
Bois de Charmes
Bois de Bucy-le-Long
Bois de Crépy
Bois de Chivy-les-Etouvelles
Bois de Ailles
Bois de Pierremande
Bois de Ardon
Bois de Chamouille
Bois de Chérêt
Bois de Bertaucourt-Epourdon
l'Oise
la Serre
la Souche
le Vilpion
la Brune
la Brune
le Hurtaut
la Bozelle Rau
le Beaurieux
le Tors
la Serre
la Serre
la Serre

3. Analyse du paysage et patrimoine

Le projet éolien des Marnières a fait l'objet d'une expertise poussée sur le paysage et le patrimoine, réalisée par le bureau d'études AMURE. Cette étude est annexée au présent document, ne sont reprises ici que les principales conclusions.

Dans un premier temps, l'étude a pour objectif d'analyser l'environnement paysager du projet afin de faire état des potentialités et sensibilités intrinsèques au site. Cette analyse permet ensuite de définir les grandes orientations guidant l'implantation des éoliennes.

Dans un second temps, l'étude consiste en une analyse des impacts paysagers du parc éolien, pour finir par des propositions visant à traiter ou atténuer les impacts identifiés.

Conformément aux préconisations du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (2016), l'analyse s'appuie sur plusieurs aires d'études, définies ici en fonction de la visibilité potentielle des éoliennes et des enjeux paysagers identifiés sur le territoire :

- **La zone d'implantation potentielle** : elle résulte de la prise en compte des différentes contraintes techniques impératives ; pour le présent projet, la distance minimale à l'habitat de 500 m a été majorée à 800 m, 160m de recul par rapport aux routes départementales.

- **L'aire d'étude immédiate** correspond à un rayon d'environ 1,5 km autour du site. Il inclut les bourgs et hameaux les plus proches (La-Neuville-Housset, Berlancourt, les fermes de Béhaine et d'Haudreville, Marcy-sous-Marle, Châtillon-lès-Sons et Sons-et-Ronchères, la ferme de Champcourt. Cette aire d'étude permet d'appréhender les structures locales afin de composer un nouveau paysage. Les éoliennes y sont très présentes. A cette échelle, sont étudiées les implantations fines des machines, ainsi que les chemins et autres éléments annexes.

- **L'aire d'étude rapprochée** correspond à environ 6 km autour de la zone de projet. La configuration du parc y est perceptible. Les éoliennes sont prégnantes et peuvent modifier la structure du paysage : c'est la principale zone d'analyse des impacts paysagers. Elle s'appuie au nord sur les coteaux des vallées de Marfontaine et du Chertemps, à l'est et au sud sur les coteaux des vallées de la Brune et de la Serre, à l'ouest sur ceux de la Péronnelle.

- **L'aire d'étude éloignée** est la zone qui englobe tous les impacts potentiels. D'environ 20 km autour de la zone d'étude, elle s'appuie sur des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, vallée, voies routières structurante, etc.) qui délimitent des bassins de vision. Elle inclut les éléments patrimoniaux remarquables tels que sites UNESCO, sites classés ou inscrits, etc., de façon à intégrer l'analyse d'éventuelles covisibilités.

Pour l'étude des Marnières, les limites s'appuient sur des éléments du paysage qui constituent des limites visuelles :

- au nord : la ville de Guise, la RD 1029 - E44, la forêt du Regnaval (limite visuelle) la vallée de l'Oise et la vallée du Ton,

- à l'est : la forêt communale de Plomion, la ville de Montcornet (collégiale), le camp militaire de Sissonne,

- au sud : la forêt domaniale de Samoussy, la butte de Laon (cathédrale, site emblématique du département), la forêt de Saint-Gobain,

- à l'ouest : l'autoroute A26, la basse vallée de l'Oise de Ribemont à Noyale, et Guise.

- Enfin, **le rayon de 10 km** autour de la zone d'implantation potentielle figure sur les cartes en tant que repère de distance.

3.1. Paysage et patrimoine de l'aire d'étude éloignée (6 à 20 km environ)

3.1.1. Morphologie et structure du territoire

La morphologie (le relief et l'hydrographie) constitue la forme physionomique, la base structurelle du paysage. Elle donne l'échelle verticale ; elle conditionne également la qualité des sols et donc la couverture végétale ; elle induit les usages et le fonctionnement des espaces. Les principales formes du paysage reposent sur le relief et l'hydrologie qui le structurent. L'aire d'étude présente ici de forts contrastes morphologiques.

Le secteur d'étude comprend deux grandes entités morphologiques correspondant aux deux principales unités paysagères de l'aire d'étude éloignée :

- La partie nord-est correspond à la **Basse Thiérache** qui se caractérise par un relief global assez élevé, plus de 150 m et dépassant 200 m NGF en limite nord-est de l'aire d'étude. Il présente une pente globale nord-est/sud-ouest. Le réseau hydrologique anime ce plateau : il comprend, au nord de l'aire d'étude, la vallée de l'Oise aux coteaux bien marqués. Plus au sud, la vallée de la Serre (orientée est-ouest), affluent de l'Oise, est large (environ 300 m en fond de vallée) et encaissée (dénivelée de 40 m environ). Entre les deux, les vallées plus étroites du Vilpion, de la Brune, du Beaurepaire et leurs affluents complètent ce réseau hydrologique.

- Au centre et au sud-ouest de l'aire d'étude s'étend la **grande plaine agricole** : les altitudes sont moindres, inférieures à 150 m. La basse vallée de l'Oise en limite ouest, la basse vallée de la Serre, celle de la Souche, et de leurs affluents, présentent de faibles pentes.

Le projet des Marnières, extension des parcs éoliens de Quatre Bornes et Champcourt, s'inscrit en partie nord de ce secteur, là où le plateau s'abaisse pour laisser place à la plaine.

Les principales lignes de crêtes, celles qui structurent le paysage et limitent les perspectives, ont été repérées :

- en partie nord-est, elles s'orientent globalement d'est en ouest, parallèlement aux vallées de l'Oise, du Vilpion, de la Serre,

- au centre, les lignes de crête s'orientent nord-est/sud-ouest, suivant la vallée de la Serre qui change de direction au niveau de Marle.

La géologie du site se lit en trois grandes régions :

- **La Basse Thiérache** où le sous-sol, constitué de craie marneuse avec des bancs de silex, est couvert de limons éoliens. Les sols dépendent ainsi de la topographie : les plateaux comptent surtout des sols limoneux frais, favorables à la grande culture. Les vallées présentent des sols limoneux frais à humides et les versants des sols limoneux sur craie ou argile occupés par l'élevage avec des prairies bocagères.

- **La plaine de grande culture** qui présente des calcaires et terrains limoneux de l'époque secondaire. Les sols peu épais, mais bien structurés, ont favorisé l'essor des grandes productions agricoles. Quelques buttes témoin, boisées, ponctuent l'espace (en particulier dans le Laonnois). Outre les vallées plus fraîches et limoneuses, les marais et étangs de la Souche, tourbeux, sont à signaler à Froidmont-Cohartille, au nord de Laon, et autour de Liesse.

- **Le massif de Saint-Gobain**, plus récent (éocène supérieur et éocène inférieur), correspond, comme la butte de Laon, aux côtes tertiaires d'Ile de France.

Photographie de la zone d'étude

3.1.2. Les grandes unités paysagères

L'unité paysagère est un territoire homogène du point de vue paysager, une entité spatiale dont l'ensemble des caractères de relief, d'hydrographie, d'occupation du sol, de formes d'habitat, de végétation, d'artificialisation, etc., présente une homogénéité d'aspect.

Trois grandes unités paysagères composent l'aire d'étude :

- Au nord-est, **la Basse Thiérache**, au relief vallonné, correspond à un espace autrefois bocager, où la prairie, ceinte de nombreuses haies, dominait et où les boisements étaient relativement nombreux. Aujourd'hui, la céréaliculture a pris une place prépondérante, mais élevage, haies et petits bois subsistent localement, en particulier dans les vallées et autour des villages.

- Au centre et au sud, **la plaine de grande culture** correspond à un vaste plateau de cultures céréalières intensives, générant un paysage d'openfields. Les lignes générales sont très amples, proches de l'horizontal : les courbes du relief ne sont marquées qu'au droit des talwegs ou des vallées. Ces dernières sont peu perceptibles à distance. Plusieurs sous-secteurs peuvent être distingués, en fonction de l'hydrologie et de la végétation ; d'ouest en est :

  - le Marlois : relief animé par les contreforts du plateau de la Thiérache, subsistance de bois,

  - le Laonnois : vallonnements de faible amplitude, liés à la vallée de la Serre et de ses affluents,

  - le Marlois-Porcien : mouvements de relief très faibles et absence de bois,

  - les Sables de Sissonne : boisements.

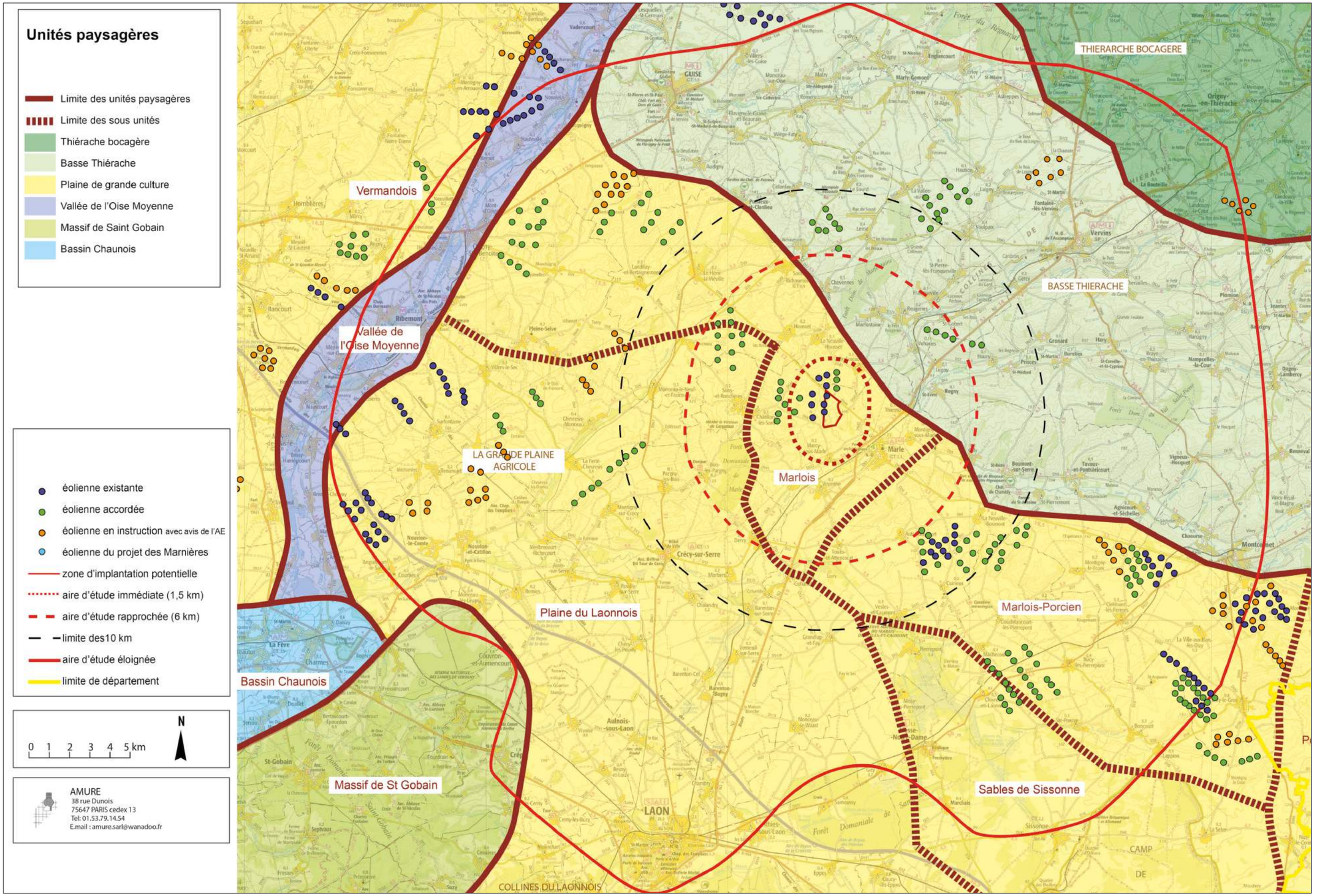
Le projet des Marnières, en extension des parcs de Champcourt et des Quatre Bornes, se situe dans la Plaine de grande culture, dans la sous-unité paysagère du Marlois : plateau d'openfield.

- A l'extrémité ouest de l'aire d'étude, **la vallée de l'Oise Moyenne** correspond à une unité paysagère différente. La rivière a quitté les plateaux de la Thiérache et a creusé le relief sur une plus grande largeur ; le courant ralenti a favorisé la formation de méandres, le développement des peupleraies. Le versant ouest offre quelques perspectives vers la plaine de grande culture.

Paysage de Basse Thiérache (à l'est de Franqueville)

Paysage de Grande Plaine agricole (près de Bois-lès-Pargny)

Paysage de Grande Plaine agricole et vallée de l'Oise moyenne



LES UNITÉS PAYSAGÈRES CONCERNANT LE PROJET (SOURCE : AMURE)

- **La Basse-Thiérache**

La Basse-Thiérache présente un relief relativement varié ; les éléments végétaux y sont assez nombreux, notamment sur les coteaux des vallées. Contrairement à la Thiérache bocagère située plus au nord, ce secteur a profondément été modifié par des pratiques agricoles intensives au cours du 20e siècle. Les différences avec l'unité paysagère de la Grande Plaine picarde ont été réduites.

Des paysages résiduels du bocage, où les haies ont été conservées, perdurent aux abords des villages comme Sains-Richaumont ou Housset. La forêt domaniale de Marfontaine et le bois de la Cailleuse enrichissent et diversifient le paysage. Entre ces éléments, l'openfield domine avec de grands îlots de culture et l'absence de haies. Les villages quadrillent régulièrement le territoire (tous les six kilomètres environ).

Prairies humides, ripisylve, plantations de peupliers, vergers, boisements de pente, nombreuses haies, caractérisent les vallées. Les coteaux sont marqués et s'accompagnent de petits boisements de pente. La vallée de l'Oise, en limite nord, recèle des milieux naturels diversifiés (bois, haies, prés humides) créant un paysage spécifique.

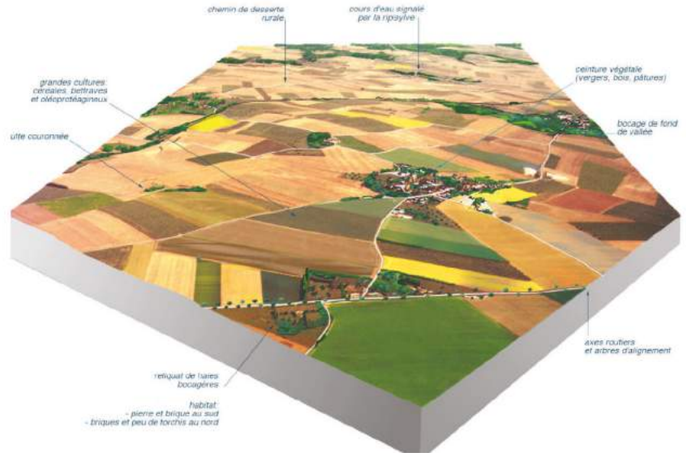
Sur les plateaux, ce sont les exploitations agricoles qui dominent fortement. La trame bocagère a disparu sauf en périphérie des villages, où quelques vergers, prairies et haies perdurent.

Sur les plateaux, la trame bocagère a disparu au profit des exploitations intensives des sols
(Source : AMURE)

Les boisements les plus importants sont très présents : ils marquent le paysage par leurs dimensions verticales et leurs masses sombres. Des bois accompagnent certains villages (comme à Puisieux-et-Clandieu à l'ouest, Etréaupont au nord-est) et s'ajoutent aux jardins qui les entourent. Ainsi, c'est la densité de la végétation qui révèle la présence des agglomérations, qu'elle dissimule.

De façon globale, l'échelle du paysage est ainsi très vaste, dominée par un parcellaire de grande dimension et un relief aux courbes amples. Mais elle se réduit de façon très importante au droit des vallées ; la présence de la végétation, la taille des coteaux et le parcellaire de petite dimension confèrent alors une ambiance plus intime au paysage, une échelle beaucoup plus restreinte.

Les villages sont implantés principalement dans les vallées, mais aussi sur le plateau, au carrefour des voies routières. La forme des villages est souvent concentrique dans les vallées, alors que l'organisation est linéraire lorsque le bourg est situé sur le plateau. L'urbanisation n'est pas très dense : entre les constructions, existent des espaces non bâtis. Les percées vers le grand paysage sont toutefois limitées par la végétation des jardins, et par de nombreuses fermes et granges aux murs massifs, créant des masques. Les bâtiments agricoles souvent présents dans les villages sont organisés autour d'une cour carrée qui s'ouvre sur la rue ; l'habitation



Bloc diagramme des paysages de Basse-Thiérache (Source : Atlas des paysages de l'Aisne)

est alors perpendiculaire à celle-ci sans ouverture vers l'extérieur.

Peu d'éléments de type industriel marquent le paysage : ils se concentrent surtout à Guise, dans la zone d'activités, et à l'ouest de Vervins non loin de la voie ferrée. A noter également quelques bâtiments industriels à Sains-Richaumont ou à Voulpaix et une grande papeterie au Petit Rougeries. Plusieurs lignes électriques très haute tension traversent l'aire d'étude.

Depuis quelques années, les parcs éoliens se développent, comme à l'ouest et au nord de Guise (Noyale et Lavaqueresse) ou au sud de Ribemont ; ils se perçoivent notamment depuis la RD 1029 (route de La Capelle) et la RD 946 (route de Marle).

Les points d'appel correspondent également aux bois et aux clochers d'église. On peut noter le silo de Sains-Richaumont et le château d'eau de Proisy, bien visibles dans le paysage. D'autres châteaux d'eau se remarquent plus par leur couleur claire que par leur hauteur.

Le secteur de la Basse-Thiérache situé dans l'aire d'étude correspond à la limite ouest des églises fortifiées de Thiérache, témoins du passé tumultueux de cette région frontalière. Plusieurs sont protégées au titre des Monuments Historiques, notamment dans la vallée de la Serre et de la Brune. Aucun site n'est inscrit ou classé au titre du Code de l'Environnement, dans cette partie de l'aire d'étude.

Plusieurs ensembles paysagers remarquables font également partie des éléments patrimoniaux majeurs du département (Atlas des Paysages de l'Aisne) : la vallée de l'Oise (en amont et en aval de Guise), les villes de Guise et de Vervins, le secteur des églises fortifiées et la vallée de la Serre

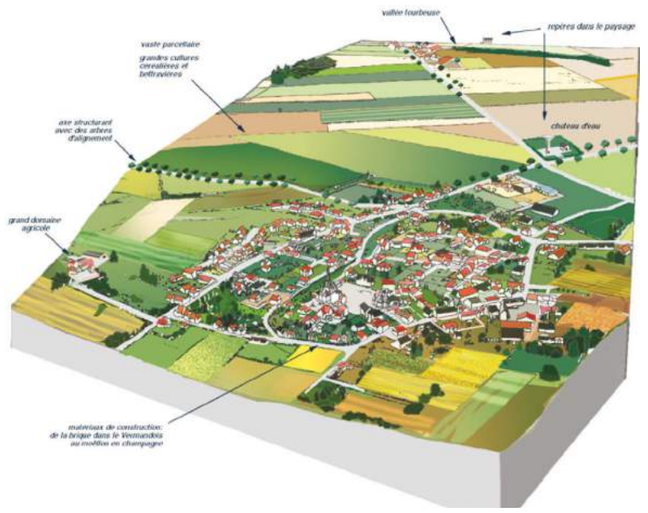
Château de Guise au sud-ouest et en surplomb de la ville

- **La Grande Plaine agricole**

La Grande Plaine Agricole s'étend sur toute la partie sud de l'aire d'étude et se prolonge jusqu'à Laon. Le relief, peu marqué, a favorisé le développement des pratiques agricoles intensives : blé, orge, maïs, betterave… La disparition des haies a accompagné cette évolution. Les étendues visuelles sont immenses, animées par quelques vallons secs ou non, bois, arbres d'alignement ou végétation autour des villages. Le relief crée ainsi des ondulations plus ou moins marquées suivant les secteurs, mais ce sont aussi les changements de culture, les teintes et les sillons, qui font varier les paysages au gré des sous-espaces et des saisons.

Dans cette partie de l'aire d'étude, les haies bocagères ont été supprimées depuis très longtemps. Les arbres isolés sont extrêmement rares. Seule la végétation qui ceint les villages témoigne encore des pratiques anciennes. La forêt domaniale de Marle est le seul boisement important. De par sa position sur un relief, elle se voit de loin. De façon plus générale, le moindre bosquet au creux d'un talweg contraste par sa teinte foncée avec les terres de grande culture, aux courbes douces aux couleurs claires.

Les coteaux des vallées de la Serre et du Vilpion, ainsi que du Péron, présentent également quelques bois de pente. Les fonds de vallée sont plus verdoyants, avec leurs ripisylves et plantations de peupliers. Ils engendrent un paysage particulier, diversifié, en opposition avec l'uniformité et la régularité des plateaux.



Bloc diagramme des paysages de la Grande Plaine agricole (Source : Atlas des paysages de l'Aisne)

Plusieurs sous-unités paysagères peuvent être distinguées, d'ouest en est :

- le Marlois au nord : relief animé par les contreforts du plateau de la Thiérache, subsistance de bois,

- la plaine du Laonnois au sud : vallonnements de faible amplitude, liés à la vallée de la Serre et de ses affluents,

- le plateau du Marlois-Porcien à l'est : mouvements de relief très faibles et absence de bois,

- la vallée de la Souche et les sables de Sissonne : boisements.

L'échelle du paysage est très grande dans cette partie de l'aire d'étude. La dimension du parcellaire, la rareté des références verticales et l'étendue des perspectives créent cette impression d'immensité. Les horizons se rapprochent au sud-est de cette entité, à proximité de la vallée de la Souche, ou dans le secteur des sables de Sissonne, où des bois ont été maintenus.

Les villages ont une structure groupée, dense, généralement concentrique. Entourés de végétation ils quadrillent presque systématiquement l'espace, tous les 2 à 5 km. Les constructions sont établies à l'alignement de la voie, laissant peu d'espace vers le grand paysage. De grandes fermes sont incluses dans les villages, révélées par leur porche monumental. L'espace est optimisé pour la mise en culture et seuls quelques grands sièges d'exploitation se trouvent isolés sur le plateau.

Outre le caractère très artificialisé de l'espace agricole, plusieurs zones d'activités industrielles, ou fermes industrielles avec silos très visibles, sont implantées dans ce secteur : l'agro-alimentaire domine. Plusieurs lignes électriques très haute tension traversent l'aire d'étude (Marle-Trégnier, Hirson-Trégnier...) ; un poste électrique se situe dans la zone d'activités de Marle.

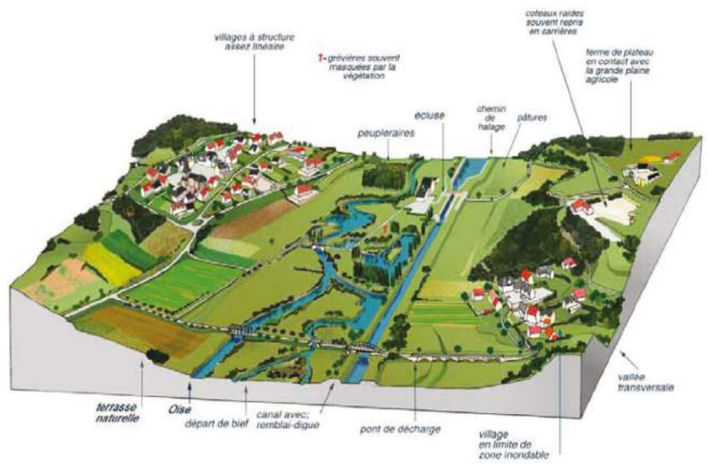
Le parc éolien de Carrière-Martin depuis la RD 12, à l'ouest de Ribemont (Source : AMURE)

Les autres points d'appel sont essentiellement les bosquets qui créent des taches sombres, les châteaux d'eau et, de façon plus discrète, les clochers au-dessus de la végétation des villages. Le long de la Serre, plusieurs parcs éoliens ont été réalisés : à Marle, à Autremencourt, et à l'est de Montcornet.

Le patrimoine culturel est peu représenté sur le secteur. A l'ouest de la forêt domaniale de Marle, le château de Bois-lès-Pargny et le menhir « le Verzieu de Gargantua » sont protégés au titre du Code du Patrimoine. Aucun site n'est inscrit ni classé au titre du Code de l'environnement, dans cette partie de l'aire d'étude mais plusieurs autres lieux remarquables doivent être cités : la ville de Liesse-Notre-Dame et la ville de Marle font toutes deux partie des « paysages reconnus » recensés dans l'Atlas des paysages du département. De même, la ville de Marle, les « Savarts de Sissonne », les marais de la Souche, font partie des « paysages particuliers » du même Atlas.

- **<u>La vallée de l'Oise moyenne</u>**

La Vallée de l'Oise moyenne se comprend en aval de Guise. La rivière s'oriente alors du nord vers le sud jusqu'à La Fère. La large vallée, en limite de la Thiérache bocagère, laisse place à un encaissement plus prononcé, surtout dans la partie nord et sur le versant ouest. Dans ce tronçon, le canal de la Sambre à l'Oise chemine en parallèle. Cette unité paysagère se caractérise par l'omniprésence des arbres (ripisylve, bois des coteaux, peupleraies). Les villages se succèdent.



Bloc diagramme des paysages de la Vallée de l'Oise moyenne (Source : Atlas des paysages de l'Aisne)

La végétation revêt plusieurs formes dans cette vallée : bois et bosquets sur les coteaux, groupes d'arbres et arbres isolés dans les prairies, ainsi que plantations de peupliers en fond de vallée, forêts linéaires le long du cours d'eau...

La linéarité du canal côtoie les sinuosités de la rivière, qui forme des méandres et des biefs (bras secondaires). Les alignements des peupliers en culture contrastent avec les implantations aléatoires des arbres qui témoignent d'une ancienne maille bocagère ou d'anciens vergers. Des gravières ont été exploitées et disparaissent souvent derrière des écrans boisés.

L'échelle du paysage est contrainte par les coteaux, mais aussi par les peupleraies et autres arbres qui la caractérisent. De vastes points de vue existent également, lorsque la route s'élève depuis la RD66 notamment. Le paysage est très pittoresque au nord d'Origny-Sainte-Benoîte, harmonieux et très rural. Au fur et à mesure que l'on descend le cours de l'Oise, la vallée s'élargit, les perspectives sont plus vastes, l'urbanisation et les activités humaines sont plus présentes dans le paysage.

Vallée de l'Oise moyenne à Mézière-sur-Oise : présence de peupleraies et autres arbres dans la vallée (Source : AMURE)

Les villages s'installent en limite de la zone inondable, le long des axes routiers, à flanc ou au pied de coteau. Ils présentent une quasi-continuité urbaine au sud de Ribemont, sur le versant ouest. Seul le bourg d'Origny-Sainte-Benoîte occupe le centre de la vallée. Les résidences secondaires sont nombreuses entre Guise et Ribemont, plus rares au sud de ce bourg. Les villages ont souffert de la guerre et ont bien souvent été reconstruits, en utilisant brique et pierre calcaire, s'inspirant à la fois des architectures de la Thiérache et de celle du Laonnois.

La vallée de l'Oise est principalement tournée vers l'agriculture, production et élevage. Les industries sont peu nombreuses et de petites dimensions, alors qu'elles caractérisent la vallée à La Fère et en aval de cette ville. Origny-Sainte-Benoîte présente toutefois deux structures industrielles importantes dans le paysage : la distillerie et le silo. Les éoliennes de Noyale et de Hauteville au nord, et celles de Carrière Martin au sud, se perçoivent ponctuellement depuis la vallée, au-dessus des arbres.

Cette partie de vallée appartient aux « Paysages Particuliers » du département recensés par l'Atlas des Paysages (CAUE), tout comme de façon spécifique, la falaise de craie de Bernot. L'église fortifiée de Macquigny, le Moulin de Sery-lès-Mézières et plusieurs monuments de Ribemont sont protégés au titre des Monuments Historiques. Le canal de la Sambre à l'Oise, ponctué d'écluses et de maisons éclusières, engendre un paysage linéaire, original, apprécié des touristes, promeneurs et pêcheurs ; il génère un tourisme fluvial.

3.1.3. Les principaux axes routiers, itinéraires touristiques et perspectives paysagères

Les principaux axes de transit, les itinéraires touristiques (routes, chemins VTT ou pédestres) sont des lieux privilégiés de découverte du paysage, à partir desquels l'impact du projet doit être analysé. L'enjeu diffère suivant leur situation en point haut ou non, la plus ou moins grande richesse du paysage, la distance au projet, etc. A noter que les perspectives sont particulièrement intéressantes au droit des vallées, lorsque les pentes permettent au regard de parcourir de grands espaces ; certaines s'ouvrent à partir de voies secondaires en terme de trafic.

- **Les axes routiers**

L'axe routier le plus important de l'aire d'étude est la route nationale 2. Cet axe nord-sud de découverte du département constitue une des entrées « touristiques » et et s'inscrit à environ 1,5 km du projet éolien des Marnières. Il chemine en parallèle à la vallée de la Serre au sud de Marle, et à celle du Vilpion au nord. Son tracé est souvent bordé de haies qui réduisent les « fenêtres » vers le grand paysage. Toutefois, plusieurs séquences offrent de larges perspectives, notamment au-dessus de la vallée de la Serre, au sud de Marle, au droit de la rupture de pente dans les vallées de l'Oise (au nord d'Etréaupont) ou encore au nord de Marle, au-dessus de Lugny lorsque l'on vient du nord, au point de rupture de pente vers les vallées de la Brune et du Vilpion.

La façon dont le projet sera perçu depuis cet axe, les co-visibilités avec la butte de Laon et l'église de Marle, constituent des enjeux forts.

Plusieurs route départementales jouent également un rôle de découverte du territoire. On citera notamment :

- **la RD1029** (ancienne RN29), pour lequel le tracé s'inscrit en partie haute du relief au nord de l'Oise permettant au regard d'embrasser de vastes paysages vers le sud, puis coupe l'Oise moyenne à Origny-Sainte-Benoîte : enjeu faible compte tenu de la distance (14 km du site);

- **la RD 946** jouxte la zone d'implantation potentielle, traverse le plateau agricole et offre de larges vues de part et d'autre de son tracé. Les co-visibilités du projet avec la butte de Laon et l'église de Marle, à partir de ces axes, font partie des enjeux forts du secteur.

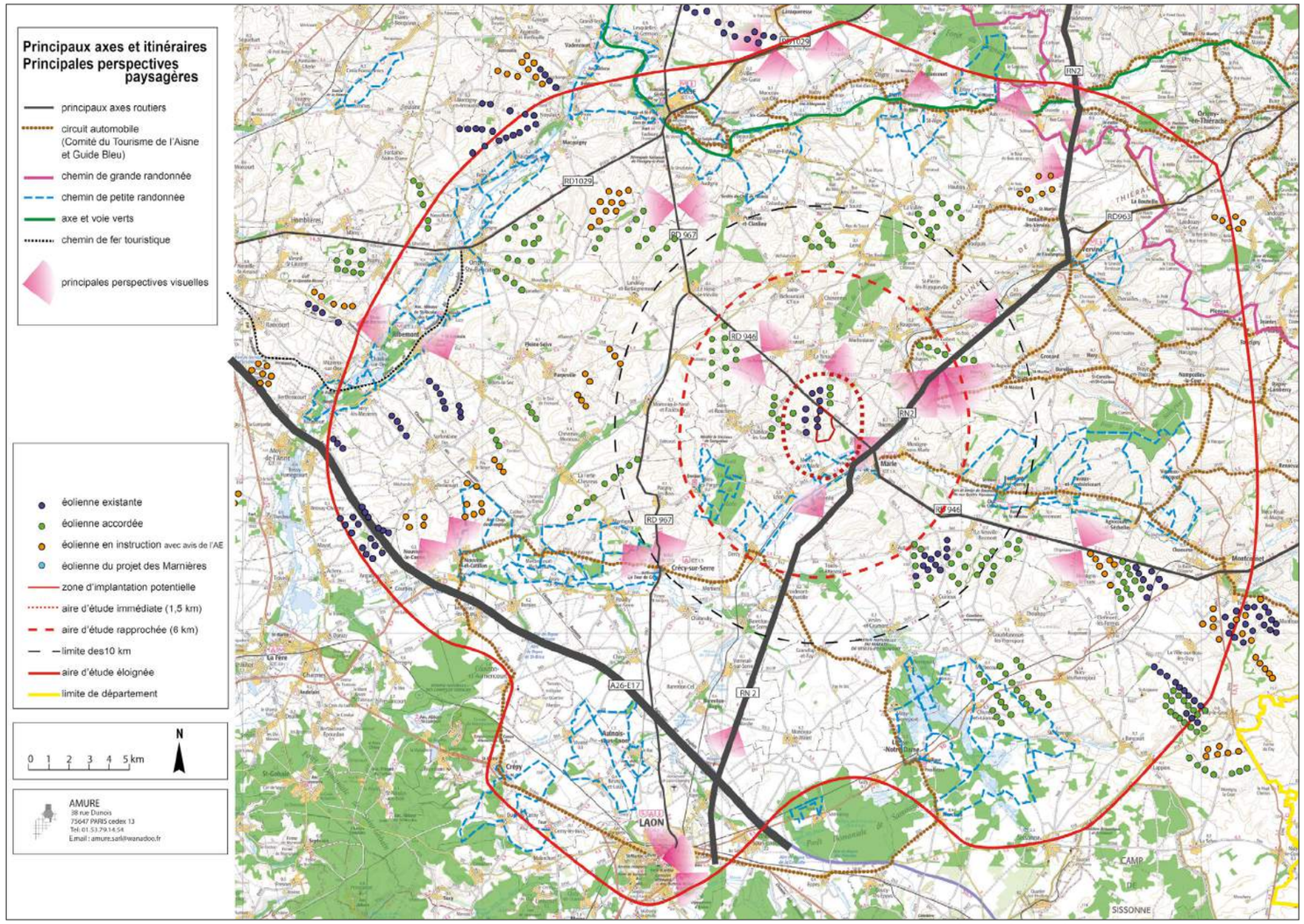
- **L'autoroute A26-E17**, malgré son importante fréquentation, représente un enjeu faible de par la distance la séparant du projet (15 km) et par le faible nombre d'échappées visuelles en direction du projet.

- **Les itinéraires touristiques**

Les itinéraires touristiques recensés ne présentent pas d'enjeu majeur pour le projet puisque tous sont relativement éloignés du projet. On pourra citer :

- **Le GR 22** qui traverse la Thiérache du sud-est au nord-ouest, à plus de 18 km du site d'étude ;

- **L'axe vert de la Thiérache** (ancien tracé de chemin de fer entre Guise et Hirson) ne présentant pas d'intervisibilité avec le projet) ;



PRINCIPAUX AXES ROUTIERS, ITINÉRAIRES TOURISTIQUES ET PERSPECTIVES PAYSAGÈRES DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE (SOURCE : AMURE)

- Les circuits automobiles figurant dans les guides touristiques (les plus proches sont à 6 km du site) ;

- **Les circuits pédestre et VTT** (le plus proche est situé au sud du projet, au niveau de Bois-les-Pargny) ;

- **Le train touristique** circulant sur l'ancienne voie ferrée entre Saint-Quentin et Origny-Sainte-Benoîte.

Enfin, l'Oise offre des balades en bateaux et canoë-kayak, la vallée des Cerfs au sud-est d'Etréaupont est un parc zoologique et le canal de la Sambre à l'Oise qui joint le Bassin parisien à la Meuse belge, offre un cadre touristique remarquable.

3.1.4. Le patrimoine culturel et paysager

- **Les sites emblématiques et remarquables**

L'aire d'étude comprend un seul site classé ou inscrit au titre du Code de l'Environnement : le site classé des « bois, promenades et squares environnant la ville de Laon » : la promenade Saint-Just, la promenade et le square Yitzhak Rabin, au nord de la cathédrale, le bois au sud de cette dernière. Depuis les remparts, la vue s'étend vers le nord, au-delà des voies de chemin de fer de la gare de triage de Laon. Les éoliennes d'Autremencourt, à 19 km sont à peine discernables par beau temps. Le site en projet se situe à plus de 22 km, c'est-à-dire au-delà des 15 km de protection autour de la butte de Laon.

Le site classé de la « Hottée de Gargentua » à l'ouest de Laon, sur la commune de Molinchart, est exclu de l'aire d'étude éloignée (25 km du site) et ne présente pas d'enjeu par rapport au projet car isolé visuellement par la végétation qui l'entoure.

Le CAUE (conseil de l'architecture, de l'urbanisme et de l'environnement) a répertorié un certain nombre d'ensembles de paysages remarquables dans le département de l'Aisne. Ces paysages remarquables sont classés en deux types :

- **les paysages reconnus** ont une reconnaissance à l'échelle du département, de la région voir même à l'échelle nationale ;

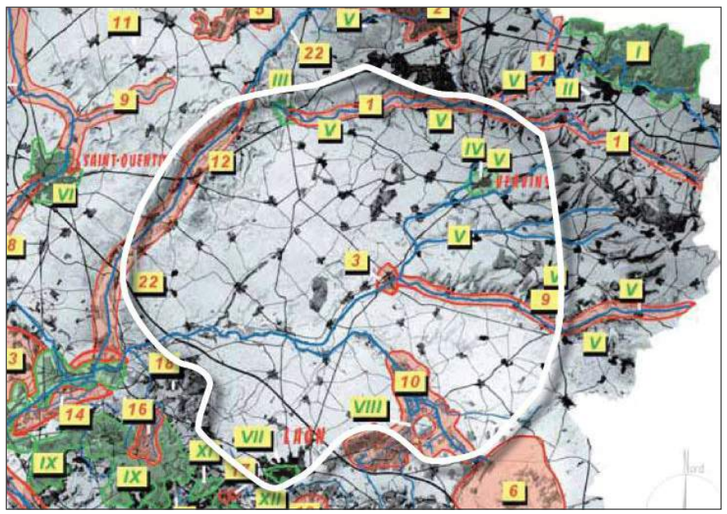
- **les paysages particuliers** sont des micro-paysages qui se différencient de leur environnement par leur ambiance ou leur caractère atypiques.

Parmi les paysages reconnus au sein de l'aire d'étude éloignée, on peut citer :

- [III] la ville de Guise (16 km du site)
- [IV] la ville de Vervins (14 km)
- [V] le secteur des églises fortifiées de la Thiérache (2,6 km pour l'église de Marle, 4,6 km pour celle de Rogny...)
- [VIII] le bourg de Liesse (environ 17 km)
- [XII] la butte de Laon

Parmi les paysages particuliers de l'aire d'étude éloignée, on note :

- [1] les vallées de l'Oise et du Ton (14 km du site)
- [3] la ville de Marle (environ 2 km)
- [6] les Savarts de Sissone (23 km)
- [9] la vallée de la Serre (1,5 km)
- [11] les marais de la Souche (9 km)
- [12] la falaise de Bernot (20 km)
- [22] les canaux (vallée de l'Oise) (20 km)



LES PAYSAGES PARTICULIERS ET RECONNUS
(SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES DE L'AISNE)

- **<u>Les monuments historiques protégés</u>**

L'aire d'étude éloignée recèle de nombreux Monuments Historiques classés ou inscrits, en particulier des églises fortifiées de Thiérache, mais aussi des châteaux, des vestiges archéologiques. Les principaux enjeux patrimoniaux se concentrent dans la vallée de l'Oise notamment dans la ville de Guise, dans la vallée de la Serre, dans les villes de Laon, Vervins et Liesse.

Le tableau ci-après présente la liste des Monuments Historiques protégés au titre du Code du Patrimoine. Le numéro de référence est reporté sur la carte de synthèse à la page précédant ce tableau. Figurent en bleu les édifices classés, et cernés de gras, les édifices situés dans l'aire d'étude rapprochée (environ 6 km du site).

En ce qui concerne le patrimoine inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO, on constate qu'aucun site n'est répertorié dans un rayon de 20 km autour du projet des Marnières. Les biens les plus proches sont situés à Cambrai (environ 57 km du projet) et à Reims (environ 60 km), et les sites du bassin minier (environ 65 km du projet).

Un projet de classement au patrimoine mondial a été déposé conjointement par la France et la Belgique, portant sur les « Paysages et sites de mémoire de la Grande Guerre) ». Le dépôt officiel de la candidature date du 30 janvier 2017, pour une inscription sur la Liste du Patrimoine Mondial espérée en juin-juillet 2018 (d'après l'association "Paysages et Sites de mémoire de la Grande Guerre"). Dans un rayon de 20 km autour du projet des Marnières, le seul site proposé est le cimetière franco-allemand Le Sourd, situé sur la commune de Lemé à 9 km de la zone d'implantation préférentielle.

- **<u>Les Sites Patrimoniaux Remarquables</u>**

Aucun Site Patrimonial Remarquable n'est présent dans un rayon de 20 km autour du projet des Marnières. Les plus proches se trouvent dans le sud du département (Condé-en-Brie, La Ferté-Milon, Oigny-en-Valois, Essômes-sur-Marne, Château-Thierry…). Ces zones sont situées en dehors de la zone d'étude du projet et sont suffisamment éloignées pour éviter toute sensibilité.

- **<u>L'archéologie</u>**

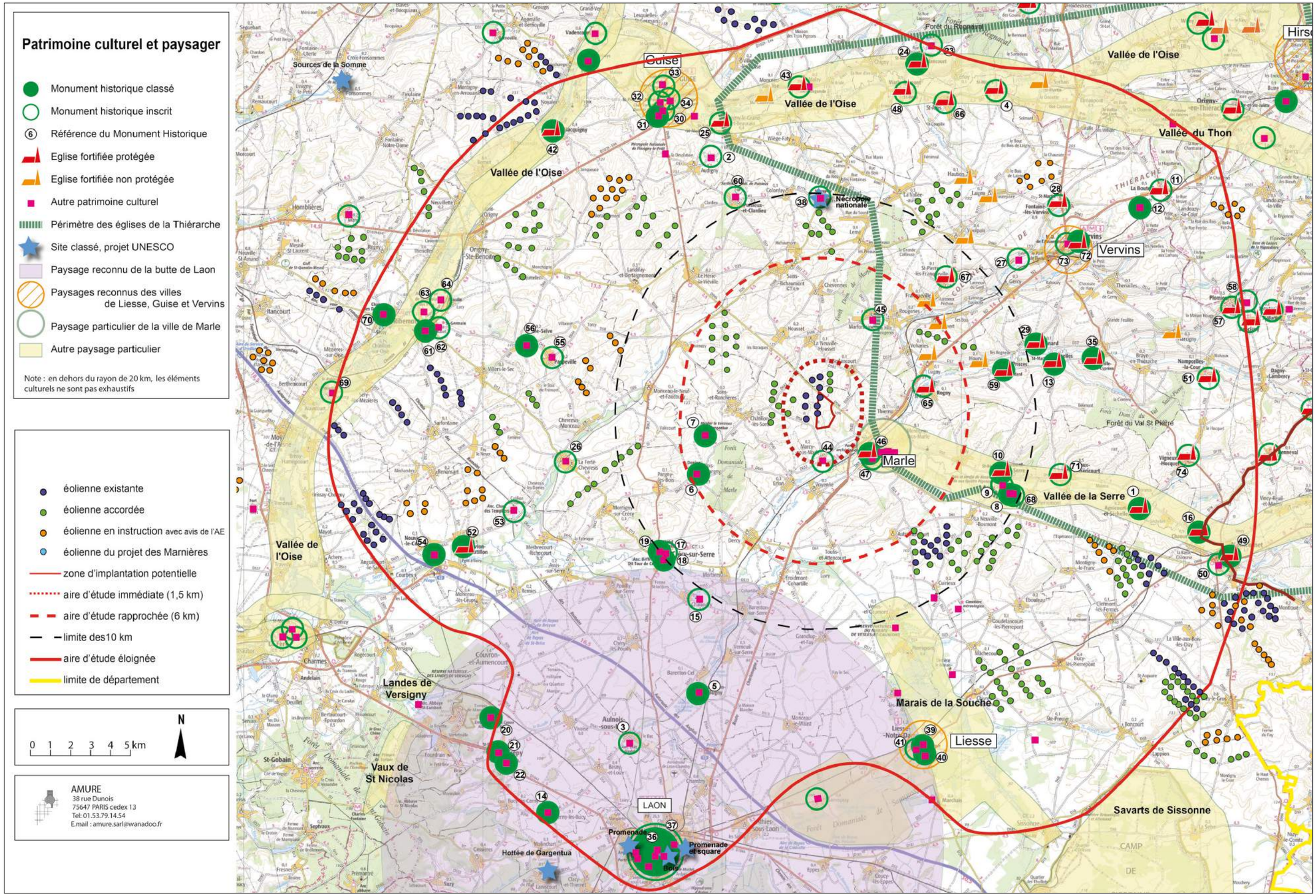
Avant la conquête romaine, l'Aisne était occupée par plusieurs peuplades qui ont donné leur nom aux principales villes et territoires : le Sessiones devenu le Soissonnais, les Lauduni dans le Laonnais d'aujourd'hui... Les Romains occupèrent la région, et il en reste des traces, comme les routes rectilignes et certaines organisations géométriques de village. Les lauduni résistèrent au côté des Romains contre l'invasion des Vandales en 407. Plusieurs sites mérovingiens (depuis Clovis jusqu'à Charlemagne) ont été recensés dans l'aire d'étude éloignée. D'autres éléments sont donc susceptibles d'être mis à jour au niveau du site d'étude lors de la phase de construction du parc éolien.

- **<u>Autre patrimoine culturel</u>**

Il existe sur l'aire d'étude d'autres éléments de patrimoine intéressants, mais non protégés au titre du Code du Patrimoine : par exemple, d'autres églises fortifiées (celles d'Haution, Voulpaix, Franqueville…), des moulins, lavoirs, châteaux, calvaires, fermes, maisons, etc. A signaler également la nécropole nationale de Flavigny-le-Petit (« la Désolation ») au sud de Guise : cimetière des soldats du 28 ème RI morts au combat le 28 août 1914.

Remparts du château de Vervins

Ville de Marle



PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGER DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE (SOURCE : AMURE)

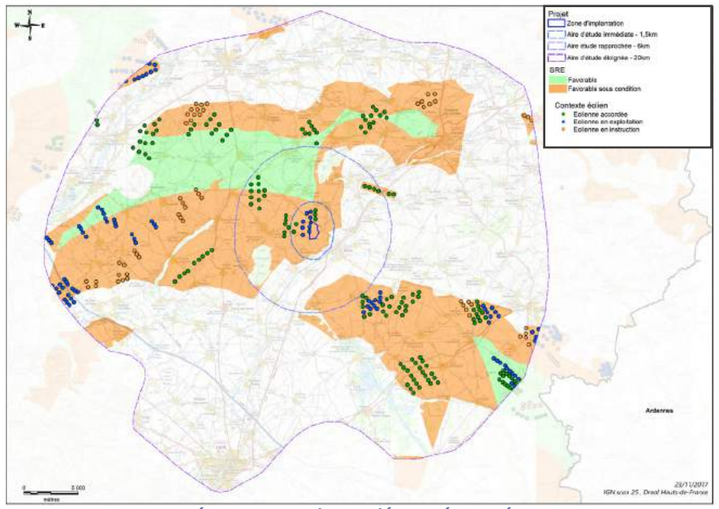
Ref	Commune	Distance du site	Classé/ inscrit	Edifice protégé	Détail dont date
1	AGNICOURT-ET-SECHELLES	16 km	C	Eglise	Classement 12 août 1921
2	AUDIGNY	13 km	I	Château de l'Etang	Porte d'entrée fortifiée : inscription 28 juin 1927
3	AULNOIS SOUS LAON	18 km	I	Château féodal	Restes du château : inscription 24 octobre 1927
4	AUTREPPES	17 km	I	Eglise fortifiée	St Hilaire : inscription 9 juillet 1987
5	BARENTON-BUGNY	14,5 km	C	Eglise	St Martin : classement 17 novembre 1921
6	BOIS-LES-PARGNY	6,5 km	C	Ancien château	Donjon : classement 24 juin 1927
7	BOIS-LES-PARGNY	5.6 km	C	Menhir	Dit Le Verzieu de Gargantua : classement par liste de 1887
8	BOSMONT-SUR-SERRE	10 km	C	Abri allemand	Dit du Kaiser, près de la gare : classement 22 décembre 1921
9	BOSMONT-SUR-SERRE	9 km	I	Château de Chambly	Façades et toitures des communs et du château - douves: inscription 8 décembre 1966 et 14 octobre 1970
10	BOSMONT-SUR-SERRE	9 km	C	Eglise	Saint-Rémi : classement 22 novembre 1990
11	BOUTEILLE-(LA)	19 km	I	Eglise fortifiée	Notre Dame : quatre tourelles d'angle : inscription 1er juin 1927
12	BOUTEILLE-(LA)	17 km	C	Menhir	Dit La Haute Bonde : classement par liste de 1887
13	BURELLES	11 km	C	Eglise fortifiée	St Martin : classement 16 mai 1931
14	CERNY-LES-BUCY	24 km	C	Donjon et douves	Classement 24 août 2004
15	CHALANDRY	10 km	I	Ancien château	Tourelle d'angle : inscription 28 juin 1927
16	CHAOURSE	19 km	C	Eglise fortifiée	St Martin : classement 4 janvier 1921
17	CRECY SUR SERRE	10 km	C	Beffroi	Beffroi dit Tour de Crécy : classement 4 février 1921
18	CRECY SUR SERRE	10 km	I	Hôtel de ville	Façade : inscription 8 février 1927
19	CRECY SUR SERRE	10 km	C et I	Maison du 17e siècle	Façades et toitures sur place des Alliés et rue de l'Espinette : classement 5 juin 1931 ; inscription 13 janvier 1930
20	CREPY	21 km	C	Plateforme d'artilerie	La Grosse Berta Classement 28 avril 1922
21	CREPY	23 km	C	Eglise	St Pierre classement 4 janvier 1921
22	CREPY	23 km	C	Eglise	Notre-Dame Classement 4 janvier 1921
23	ENGLANCOURT	17 km	I	Château	Château de la Plesnoye - façades et toitures : inscription 14 octobre 1985
24	ENGLANCOURT	17 km	C	Eglise fortifiée	Saint Médard : classement 10 mars 1995.
25	FLAVIGNY LE GRAND ET BEAURAIN	15 km	I	Eglise fortifiée	Clocher et deux tourelles du chevet : inscription 1er juin 1927
26	FERTE-CHEVRESIS (LA)	12,5 km	I	Salle de spectacle « Casino »	façades et toiture : inscription le 27 avril 2016
27	FONTAINE-LES-VERVINS	14 km	I	Château	De Cambron - Tour : inscription 3 février 1928
28	FONTAINE-LES-VERVINS	14,5 km	I	Eglise fortifiée	St Martin - clocher : inscription 1er juin 1927
29	GRONARD	10,5 km	C	Eglise fortifiée	St Théodulphe : classement 10 mars 1995
30	GUISE	16 km	I	Maison	18 rue de la Citadelle, façades toitures, tourelle: inscription 1-07-1998
31	GUISE	16 km	C	Château fort	Donjon : classement 22 juillet 1924
32	GUISE	16 km	I	Eglise	Eglise st Pierre et St Paul : inscription 28 juin 1927
33	GUISE	16 km	I	Familistère Godin	Jardins, mausolée, bâtiments : inscription 22 mars 1991
34	GUISE	16 km	I	Hôtel Warnet	113 et 123 place d'armes, bâtiments, cour et mur d'enceinte : inscription 14 octobre 2002
35	HARY	13,5 km	C et I	Eglise fortifiée St Cornille et St Cyprien	Clocherettourcirculaire:classement17mars1994 Le reste : inscription 14 juin 1989
36	LAON	22 km	C	19 monuments	
37	LAON	22 km	I	52 monuments	
38	LEME	9 km	I	Cimetière du Sourd	Cimetière franco-allemand : inscription 14 septembre 2016
39	LIESSE NOTRE DAME	17 km	C	Basilique	Notre Dame : classement 20 décembre 1920
40	LIESSE NOTRE DAME	17 km	C	Presbytère	Façades, toitures et porche : classement 22 décembre 1987
41	LIESSE NOTRE DAME	17 km	I	Maison 7-9 rue du Gal de Gaulle	Façades et toitures en pans de bois sur encorbellement : inscription 14 mars 1996
42	MACQUIGNY	18,5 km	C et I	Eglise St Sulpice et St Antoine	Clocher-porche : classement 29 avril 1994 Le reste : inscription 9 juillet 1987
43	MALZY	15,5 km	I	Eglise fortifiée	Sainte Aldegonde Clocher : inscription 1er juin 1927
44	MARCY SOUS MARLE	1,6 km	I	Eglise	St Médard : inscription 15 avril 1966
45	MARFONTAINE	4,5 km	I	Château	Logis, bâtiments, vestiges de l'enceinte du château : inscription 13 octobre 1998
46	MARLE	2,6 km	C	Eglise	Notre-Dame : classement de 1846
47	MARLE	2,7 km	I	Relais de Poste	26-28 rue du faubourg Saint-Nicolas - Façade : inscription 29 mai 1933
48	MARLY GOMONT	15,5 km	I	Eglise fortifiée	St Rémi : inscription 3 février 1928
49	MONTCORNET	20,5 km	C	Eglise fortifiée	St Martin classement 23 septembre 1911
50	MONTCORNET	20 km	I	Vestiges ermitage	Façades et toiture inscription 8 février 1928
51	NAMPCELLES LA COUR	18 km	I	Eglise fortifiée	St Martin - clocher et tourelles de défense : inscription 22 mars 1934
52	NOUVION ET CATILLON	18,5 km	C	Eglise fortifiée	Eglise du Nouvion – tour-clocher : classement 28 mai 1927
53	NOUVION ET CATILLON	15,5 km	I	ancienne chapelle	Des Templiers : restes inscription 8 février 1928
54	NOUVION LE COMTE	20 km	C	Eglise	Saint Martin : classement 20 mars 1922
55	PARPEVILLE	13,5 km	I	Château	Façades et toitures : inscription 3 février 1928
56	PLEINE SELVE	15 km	C	Eglise	Saint Brice – chœur et transept : classement 18 octobre 1913
57	PLOMION	20 km	I	Eglise fortifiée	Notre Dame : inscription 9 juillet 1987
58	PLOMION	>20 km	I	Halle	Halle : inscription 13 février 1998
59	PRISCES	8,5 km	C	Eglise fortifiée	Nativité de la Sainte Vierge : classement 29 avril 1994.
60	PUISIEUX ET CLANLIEU	10,5 km	I	Château	Façades et toitures : inscription 11 juillet 2008
61	RIBEMONT	20 km	C	Eglise	Saints Pierre et Paul : classement 23 juillet 1923
62	RIBEMONT	20 km	I	Maison natale de Condorcet	Façades et toitures : inscription 23 mars 1990
63	RIBEMONT	20,5 km	I	Anc. abbaye Saint Nicolas	Façades et toitures, pignon Sud…: inscription 11 octobre 1982
64	RIBEMONT	19 km	I	Moulin de Lucy	Façades et toitures, barrage, turbine…: inscription 14 janvier 1993
65	ROGNY	4,6 km	I	Eglise fortifiée	Saint-Event : inscription 16 juillet 1987, modifiée 6 janvier 1989
66	SAINT ALGIS	17km	I	Eglise fortifiée	St Algis : inscription 14 juin 1989
67	SAINT PIERRE LES FRANQUEVILLE	8 km	I	Eglise fortifiée	St Pierre : inscription 14 juin 1989
68	SAINT PIERREMONT	10,5 km	I	Ferme	De St Antoine – Façades et toitures : inscription 30 décembre 1988
69	SERY LES MEZIERES	22,5 km	I	Moulin	De Senercy inscription 21 octobre 1994
70	SISSY	22 km	C	Ruines d'une chapelle	Dite des Dormants : classement 20 décembre 1920
71	TAVAUX-ET-PONTSERICOURT	12 km	I	Eglise	Notre Dame de Tavaux : inscription 4 juillet 1989
72	VERVINS	14 km	C	Eglise fortifiée	Notre-Dame : classement 7 octobre 1975
73	VERVINS	14 km	I	Rempart médiéval	Ceinturant toute la ville : inscription 17 mars 2003
74	VIGNEUX-HOCQUET	18 km	I	Eglise fortifiée	St Martin : inscription 9 juillet 1987

3.1.5. Le contexte éolien

Le contexte paysager de grande culture est favorable à l'insertion de parcs éoliens, et plusieurs unités existent ou sont en projet dans l'aire d'étude.

Le parc éolien de Quatre Bornes, dont le projet des Marnières est une extension (Source : AMURE)

Pour rappel, la carte du contexte éolien du projet des Marnières ci-dessous.



CONTEXTE ÉOLIEN DANS L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE DU PROJET

Le tableau exhaustif recensant les parcs éoliens au sein de l'aire d'étude éloignée est disponible page 26 de cette étude.

3.2. Paysage et patrimoine de l'aire d'étude rapprochée (1,5 à 6 km environ)

L'aire d'étude rapprochée représente un secteur de 1,5 à 6 km environ autour de la zone d'implantation préférentielle. C'est à l'intérieur du rayon de 6 km que les éoliennes deviennent prégnantes. Le paysage est donc analysé plus finement, car il est déterminant pour le choix des implantations, en fonction des enjeux relevés et des structures du paysage local. Cette aire d'étude a été sensiblement élargie de façon à inclure les villages situés en limite des 6 km. Elle concerne les bourgs et villages de : Sains-Richaumont, Chevennes, Housset (y compris le hameau des Baraques), La Neuville-Housset, Marfontaine, Rougeries, Voharies, Lugny, Rogny, Thiernu, Montigny-sous-Marle, Marle, Voyenne, Autremencourt, Toulis-et-Attencourt, Dercy, Erlon, Bois-lès-Pargny, Châtillon-lès-Sons, Monceau-le-Neuf-et-Faucouzy, Sons-et-Ronchères.

3.2.1. Les unités paysagères locales

Le secteur nord-est de l'aire d'étude rapprochée correspond à la limite sud de l'unité paysagère de la "Basse Thiérache" : le relief est animé par la confluence des vallées du Vilpion, de la Brune, et du ruisseau de Marfontaine. Le bois de Marfontaine, les villages de Chevennes dans le creux du relief et de Sains-Richaumont sur des pentes très boisées, limitent cette unité paysagère.

Au sud-ouest d'une ligne passant par Sains-Richaumont et Rogny, s'étend l'unité paysagère de la Grande Plaine agricole : le paysage d'openfield domine et couvre un plateau ondulé. Les perspectives sont plus ouvertes, les îlots de cultures plus grands, le relief moins marqué. Deux sous unités paysagères peuvent être distinguées : le Marlois et le Laonnois :

- **Le Marlois** comprend la vallée de la Serre et du Vilpion au sud-est, plus large qu'au nord de Rogny, et le plateau autour de Berlancourt, Housset, la Neuville-Housset, établis en partie haute du relief. Les ondulations, succession de vallons secs, sont bien marquées et définissent des espaces plus intimes. Ce sous-secteur trouve sa limite ouest sur la forêt domaniale de Marle qui limite les perspectives, et au sud, s'appuie sur la RD 946. La vallée de la Serre marque la limite est de cette sous-unité, le relief est moindre que dans la Basse-Thiérache, mais les pentes offrent tout de même quelques panoramas, en particulier à partir de la RN2, sur le plateau, au-delà de la vallée de la Serre. La ville de Marle est construite sur le versant est, avec sa partie ancienne en rupture de pente, et la ville récente en pied de coteau. Plus au sud, c'est au pied du versant ouest que se succèdent les villages : Marcy-sous-Marle, Voyenne, Erlon et Dercy.

Ondulations du Marlois aux abords du parc éolien des Quatre Bornes (Source : AMURE)

Les parcs éoliens des Quatre Bornes et de Champcourt, ainsi que la zone d'implantation potentielle du projet des Marnières appartiennent à cette sous-unité paysagère.

- **Le Laonnois**, au nord et à l'ouest de la forêt de Marle, correspond à un plateau plus sec et moins ondulé. L'ouverture visuelle est plus grande. Au sommet du plateau, en point haut, ont été construits les villages de Sons-et-Ronchères, Châtillon-lès-Sons et Bois-lès-Pargny. Le massif de Saint-Gobain en constitue la limite sud.

Les grandes lignes structurantes du secteur correspondent à :

- la principale ligne du relief, **parallèle à la vallée de la Serre** : globalement nord-est /sud-ouest,

- **la RD 946** dont les arbres d'alignement affirment la direction nord-ouest / sud-est dans le paysage,

- les lignes de relief secondaires soulignées par **la disposition des éoliennes**, orientées nord-sud.

3.2.2. L'urbanisation et l'artificialisation

- **Habitats**

Dans l'aire d'étude rapprochée, l'habitat est groupé au sein de villages : il n'y a pas d'habitat dispersé. Seul le hameau des Baraques (Housset) et plusieurs fermes se trouvent isolés sur le plateau (Harbes - 2 fermes au nord-ouest d'Housset, la coopérative agricole de la Neuville-Housset au nord du bourg) et La Tombelle à l'est de Marle).

Sur le plateau, les villages sont juchés au sommet des reliefs et cernés de végétation. Les toits, les clochers, sont à peine discernables au-dessus des arbres. Leur structure est en étoile. Dans les vallées, au contraire, les implantations sont plus linéaires (village-rue).

Quelques nouvelles constructions, pavillons souvent établis à la place des ceintures végétales des villages, dérogent à cette règle, et présentent des façades ouvertes sur les champs. C'est notamment le cas de la frange ouest de Marcy-sous-Marle et de Berlancourt. Les fermes incluses dans les villages présentent des bâtiments perpendiculaires à la voie définissant une cour carrée, parfois reliée à la rue par un porche.

- **Trame végétale**

Autour des villages, jardins et vergers privés enveloppaient les habitations de végétation. Ces ceintures végétales persistent sur la plupart des villages de cette aire d'étude rapprochée, à l'intérieur de laquelle la pression urbaine est modérée. Dans la vallée de la Serre, en amont comme en aval de Marle, les peupleraies ont été plantées. Leurs rideaux d'arbres limitent les perspectives depuis les voies de circulation et fractionnent l'espace.

- **Artificialisation**

Dans le rayon des 6 km, outre les méthodes intensives d'exploitation agricole, les éléments industriels - points d'appel dans le paysage - correspondent principalement à :

- la zone d'activités de Marle et particulièrement le silo agricole et les bâtiments de la société BAYER (établissement classé « Seveso »), le poste électrique, les bâtiments de grandes dimensions,

- la papeterie de Rougeries,

- les éoliennes des Quatre-Bornes immédiatement à l'ouest de la zone d'im-

plantation préférentielle, et celles d'Autremencourt et du Vilpion, qui bien que situées à plus de 5 km du site, s'aperçoivent depuis le plateau,

• certains châteaux d'eau dont la silhouette blanche contraste avec la végétation des villages : Marfontaine, Berlancourt, Bois-lès-Pargny...

3.2.3. Le patrimoine, le tourisme et les perspectives paysagères de l'aire rapprochée

- **Patrimoine culturel et tourisme**

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, les principaux enjeux paysagers correspondent à :

• la ville ancienne de Marle « paysages particuliers » de l'Atlas des paysages : 2,3 km du site d'extension potentielle,

• la vallée de la Serre en amont de Marle « paysages particuliers » de l'Atlas des paysages : 2,5 km du site d'extension potentielle,

• les églises fortifiées de Marle (Monument Historique classé) à 2,6 km, Rogny (Monument Historique inscrit) à 4,6 km, Lugny (pas de protection au titre du Code du Patrimoine) à 5 km,

• le menhir de Bois-lès-Pargny « Verzieu de Gargantua » (Monument Historique classé) : 5,6 km,

• le donjon du château de Bois-lès-Pargny (Monument Historique classé) : 6,5 km,

• le château de Marfontaine (Monument Historique inscrit) : 4,5 km.

Par ailleurs, se situent au pied de la ville ancienne de Marle, près de la Serre, un ancien moulin et son parc, aménagés en musée archéologique « des temps barbares ». Il présente des vestiges de la période mérovingienne.

Enfin, la ville de Marle fait partie des sites touristiques du département : l'église, la vieille ville, les remparts, sont les principales destinations. Des circuits automobiles, chemins pédestres et VTT sont également présents dans la zone.

- **Perpectives**

Quatre principales perspectives et points de vue sont à noter dans l'aire d'étude rapprochée :

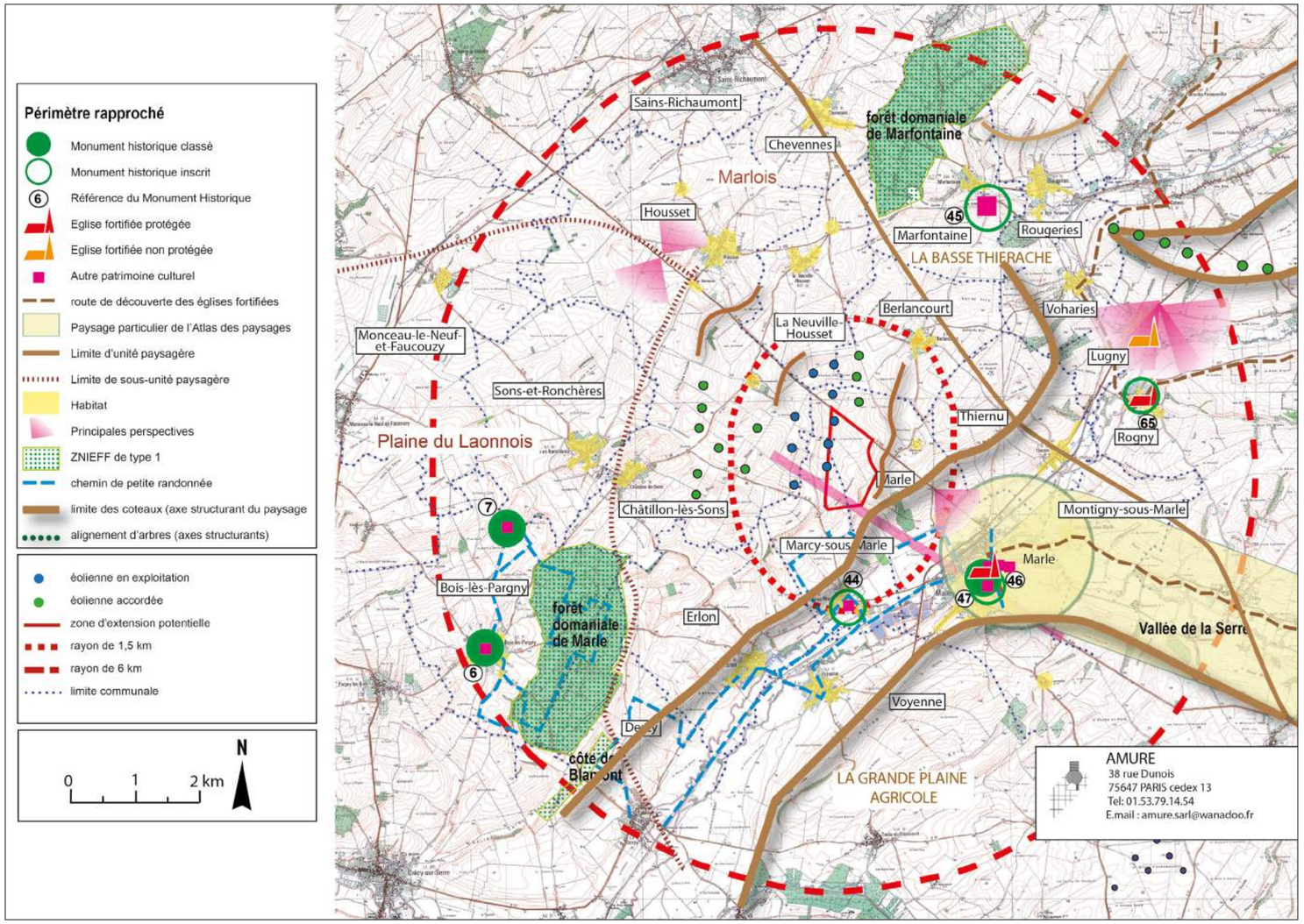
• La rupture de pente, au-dessus de Lugny sur la RN2, qui permet d'embrasser du regard l'ensemble du plateau et la ville de Marle, et d'apercevoir la butte de Laon par temps très clair ;

• La découverte de Marle depuis les limites ouest du plateau : en amont, les arbres d'alignement et le bois de Haudreville dissimulent en grande partie le clocher et l'agglomération ;

• La RD946, dont le tracé est rectiligne, offre une longue perspective en venant de Montcornet (en venant de l'est).

• Les ondulations du plateau offrent une très large vue à partir de la RD 946, notamment depuis les hauteurs aux abords de Housset - les Baraques.

Site du menhir "Le Verzieu de Gargantua", à Bois-les-Pargny



ENJEUX PATRIMONIAUX ET PAYSAGERS DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE (SOURCE : AMURE)

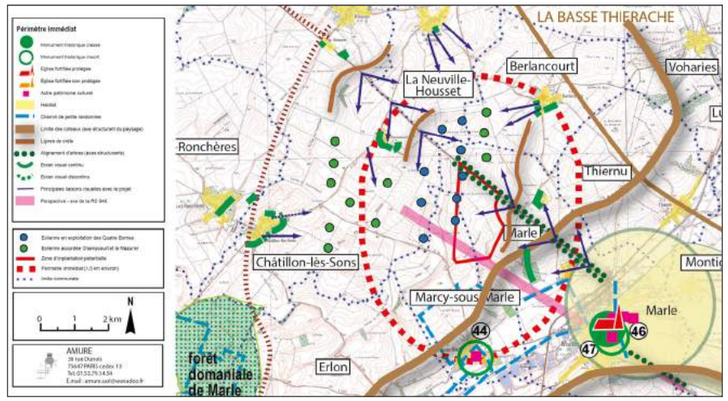
3.3. L'aire d'étude immédiate (1,5 km environ)

L'aire d'étude immédiate correspond à une distance d'environ 1,5 km environ autour de la zone d'implantation préférentielle. Elle inclut au nord le village de Berlancourt (à 1,7 km de la ZIP) et le village de Marcy-sous-Marle au sud.

Dans cette aire d'étude immédiate, les habitants sont particulièrement concernés par la modification du paysage. Des écrans visuels liés au relief, aux constructions ou à la végétation, peuvent limiter les perspectives depuis les villages, mais le paysage journalier, depuis les routes d'accès, se trouve transformé.

Trois fermes sont également proches du projet et inclus dans cette aire : Champcourt en limite ouest, Béhaine à l'est et Haudreville en limite sud-est.

L'aire d'étude immédiate comprend également les 9 éoliennes de Quatre Bornes, actuellement en exploitation, ainsi que les 6 éoliennes de Champcourt, projet autorisé en passe d'être construit et qui constitue une première extension du parc éolien de Quatre Bornes. L'axe de la RD 946 traverse l'aire d'étude immédiate et longe la zone d'implantation potentielle.



ENJEUX PAYSAGERS ET PATRIMONIAUX DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE (SOURCE : AMURE)

- **Béhaine**

Etablie sur un dévers orienté vers le sud-est, cette ferme disparaît totalement derrière les arbres qui l'entourent et un grand mur de clôture. Les visions vers l'extérieur sont quasi-inexistantes. Elle est située au plus près à 800 m du site de l'extension potentielle.

- **Berlancourt**

Berlancourt comprend plusieurs fermes et des maisons d'habitation principalement disposées le long de la rue principale, face au sud. Des jardins et un important rideau d'arbres bordent le village au sud, ne laissant pas d'échappée visuelle vers le projet depuis le coeur du village. En revanche, à l'ouest, plusieurs maisons ont été bâties récemment et leurs jardins ménagent des ouvertures vers le site d'extension potentielle, situé au plus près à 1600 m au sud-ouest.

Le village de Berlancourt dispose d'un solide masque végétal au sud, quelques maisons récentes à l'ouest ont des ouvertures sur le projet
Vue du village de Berlancourt

- **Marcy-sous-Marle**

Ce village est établi dans la vallée de la Serre au sud de Marle. La voie principale, suit la limite du coteau, les habitations étant implantées parallèlement à celle-ci, orientées nord-ouest/ sud-est. Le Vilpion limite l'agglomération au sud. La végétation est importante le long de la rivière (bois, ripisylve). L'église, de petite dimension, est classée Monument Historique ; elle se situe en partie sud, près de la voie qui traverse la vallée de la Serre et rejoint Marle. Elle est entourée de plusieurs habitations, et est peu visible depuis l'extérieur du village. Le relief forme un écran vers le plateau vis-à-vis de la plupart des constructions, mais une extension du village, au nord-ouest, s'élève sur les pentes et se situe à 1,4 km environ du site d'extension potentielle des Marnières.

- **Champcourt**

Etabli sur la pente ouest d'un talweg, Champcourt comprend deux fermes juxtaposées, dont les bâtiments se tournent vers l'intérieur d'une cour. Une ceinture d'arbres double le mur qui isole les fermes et leurs anciens jardins, de l'extérieur. Un petit bois subsiste au sud-est. Ces ensembles sont donc très peu perçus depuis le plateau : on ne distingue que le mur et surtout la masse des arbres. Les bâtiments sont distants d'environ 1,3 km de la limite ouest du site d'extension.

Les fermes de Champcourt sont isolées par une végétation dense à l'est. Les éoliennes des Quatre Bornes sont visibles et s'interpose entre le projet des Marnières et les fermes
Vue des fermes de Champcourt

- **Haudreville**

Le hameau d'Haudreville se trouve au pied du coteau de la Serre, à l'ouest de la RN2. Il comprend deux grosses fermes dont les bâtiments tournés vers la cour intérieure, les isolent totalement de l'extérieur, et deux maisons individuelles à l'ouest, orientées nord-est / sud-ouest, séparées du projet par le seul relief (pas de végétation ou de mur de clôture autour. Il est situé à environ 1,3 km au sud-est du site de l'extension potentielle.

3.4. Sensibilités du paysage aux parcs éoliens et cadre réglementaire

3.4.1. Le Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE) et le Schéma Régional Eolien (SRE)

Le Schéma Régional Climat-Air-Energie de Picardie a été approuvé le 14 juin 2012. Conformément à la Loi du 12 juillet 2010 portant l'engagement national pour l'environnement (dite « loi Grenelle 2 »), ce document définit à l'horizon 2020, par zones géographiques, les objectifs qualitatifs et quantitatifs de la région en matière de valorisation du potentiel énergétique renouvelable de son territoire, en tenant compte des objectifs nationaux.

Le Schéma Régional Eolien (SRE) en constitue un volet, annexé à ce document. Il a pour objet d'identifier, planifier et quantifier le potentiel éolien de la Picardie pour un développement soutenu et maîtrisé de cette forme d'énergie renouvelable. Dans l'Aisne, il découle du Schéma Paysager Eolien de l'Aisne, mis au point en juillet 2009 (voir ci-après). Le SRE Picardie a été annulé le 16 juin 2016 par la Cour d'Appel de Douai pour défaut d'évaluation environnementale, il n'est donc plus considéré comme un document opposable. Cependant, la cartographie du SRE, même annulée, garde son intérêt pour informer les opérateurs et les collectivités sur les potentialités ou contraintes des différents territoires, qu'il s'agisse du potentiel éolien ou de la prise en compte d'un certain nombre de servitudes.

Il définit trois grands types d'espaces : les zones favorables à l'éolien, les zones favorables sous conditions, les zones défavorables en raison de contraintes majeures :

- Les zones favorables à l'éolien (en vert) : les contraintes y sont faibles à modérées, l'implantation de parcs éoliens peut se faire sous réserve des études locales.

- Les zones favorables à l'éolien sous condition : type de zone dans laquelle les contraintes sont assez fortes, ou bien où plusieurs contraintes se superposent.

- Les zones défavorables en raison de contraintes majeures : au moins une contrainte absolue exclue l'implantation de projet éolien (sauf de façon marginale et exceptionnelle).

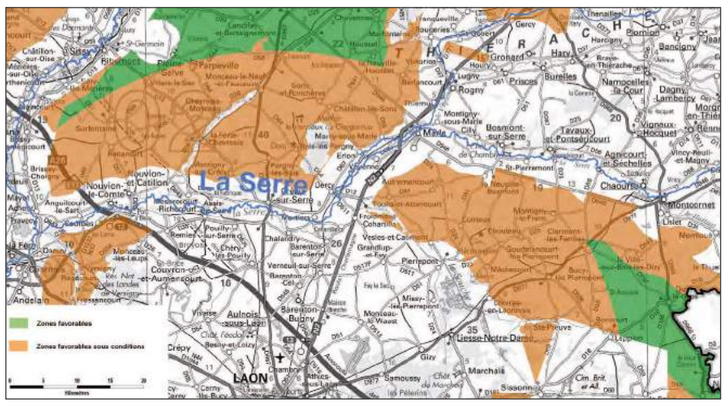
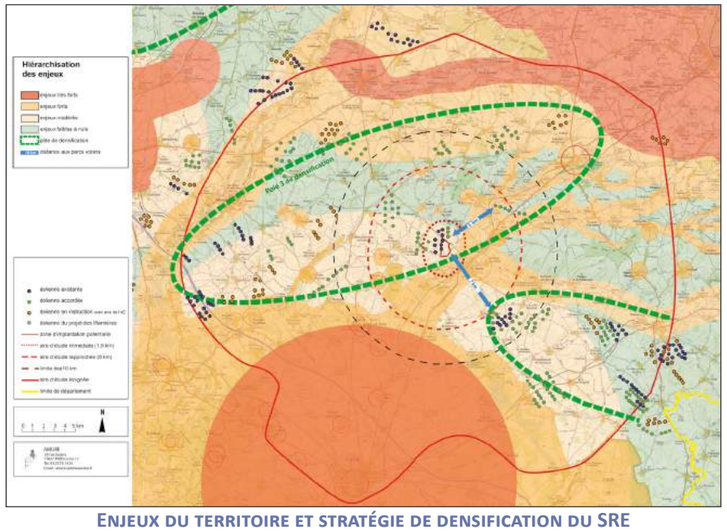


SCHÉMA RÉGIONAL EOLIEN DE PICARDIE

Le projet des Marnières se situe dans une zone « favorable à l'éolien sous condition », car la zone de vigilance autour de la butte de Laon s'étend jusque 25 km, et la vallée de la Serre est elle aussi dotée d'une zone de vigilance. Il s'inscrit géographiquement dans le « pôle 3 » de densification.



ENJEUX DU TERRITOIRE ET STRATÉGIE DE DENSIFICATION DU SRE (SOURCE : AMURE)

3.4.2. Schéma paysager de l'éolien du département de l'Aisne

Elaboré suite au Grenelle de l'Environnement, le Schéma paysager de l'Eolien du département de l'Aisne, se compose de trois parties :

- un diagnostic du territoire et des projets éoliens en cours ou construits, l'élaboration d'une stratégie éolienne à l'échelle du département, reprise dans le SRE,

- une hiérarchisation des différents espaces du département, en fonction de leur capacité à accueillir des éoliennes, reprise dans le SRE,

- l'élaboration d'une stratégie sectorielle et des recommandations d'implantation au sein des « secteurs propices au développement de l'éolien ».

Dans ce document, publié en août 2009, le projet des Marnières se situe en limite des zones de protection de 2,5 km autour des églises fortifiées et la partie est se trouve limitée par un recul lié à la vallée de la Serre : respect du rapport d'échelle entre dénivelée et éoliennes, soit un retrait minimum de 2,5 km par rapport à l'axe de la vallée.

La zone est incluse dans un « périmètre de vigilance » où « tout projet éolien devra faire l'objet d'une étude d'impact renforcée. Le pétitionnaire devra démontrer l'absence de covisibilité pénalisante impliquant notamment le monument concerné par le périmètre ».

En terme de recommandations, à l'intérieur du pôle de densification, le document propose comme principe fédérateur, une implantation suivant un axe nord-est / sud-ouest. L'objectif est de donner à l'ensemble une cohérence dans le paysage. Cet axe correspond à la structure morphologique globale du secteur : parallèlement à la vallée de la Serre.

3.5. Hiérarchisation des enjeux paysagers

3.5.1. Dans l'aire d'étude éloignée

A l'intérieur de l'aire d'étude éloignée, il est possible de hiérarchiser les enjeux, c'est à dire les valeurs patrimoniales ou de cadre de vie, que le projet risque d'altérer, et d'ores et déjà relativiser les impacts potentiels (relativiser la sensibilité de cet enjeu au regard du projet), en fonction des distances.

Le projet des Marnières s'inscrit dans la zone d'enjeux modérés, du fait de sa situation à 22 km de la butte de Laon, dans la zone de vigilance de 25 km autour. Ceci signifie que l'impact vis-à-vis de la butte de Laon doit être examiné, malgré la grande distance entre les deux éléments. Notamment, le projet ne doit pas créer d'effet de barrière d'éolienne à 180° par rapport à la butte de Laon, et pour cela conserver une distance par rapport aux parcs voisins. Or, par rapport aux parcs éoliens en activité et ceux autorisés, le projet vient en extension directe des parcs des Quatre Bornes, Champcourt et le Mazurier, et respecte en cela les objectifs du SRE : il densifie les parcs en exploitation et autorisés au sein du pôle de densification. Par ailleurs, il se situe à 5 km du parc du Vilpion (au nord-est du projet) et 7 km du parc d'Autremencourt (distance entre les deux pôles de densification).

Le projet des Marnières répond aux objectifs de confortation des parcs existants, et d'inscription dans les pôles de densification des SRE éolien de Picardie et Schéma paysager Eolien de l'Aisne.

3.5.2. Dans les aires rapprochée et immédiate

Dans l'aire d'étude rapprochée (6 km environ) et l'aire d'étude immédiate (1,5 km environ), il n'y a pas d'enjeu très fort : le périmètre de protection stricte de la Butte de Laon (15 km de rayon) n'intercepte pas l'aire d'étude rapprochée. Cette dernière est en revanche concernée par la zone tampon (25 km de la butte de Laon) et donc par un enjeu modéré.

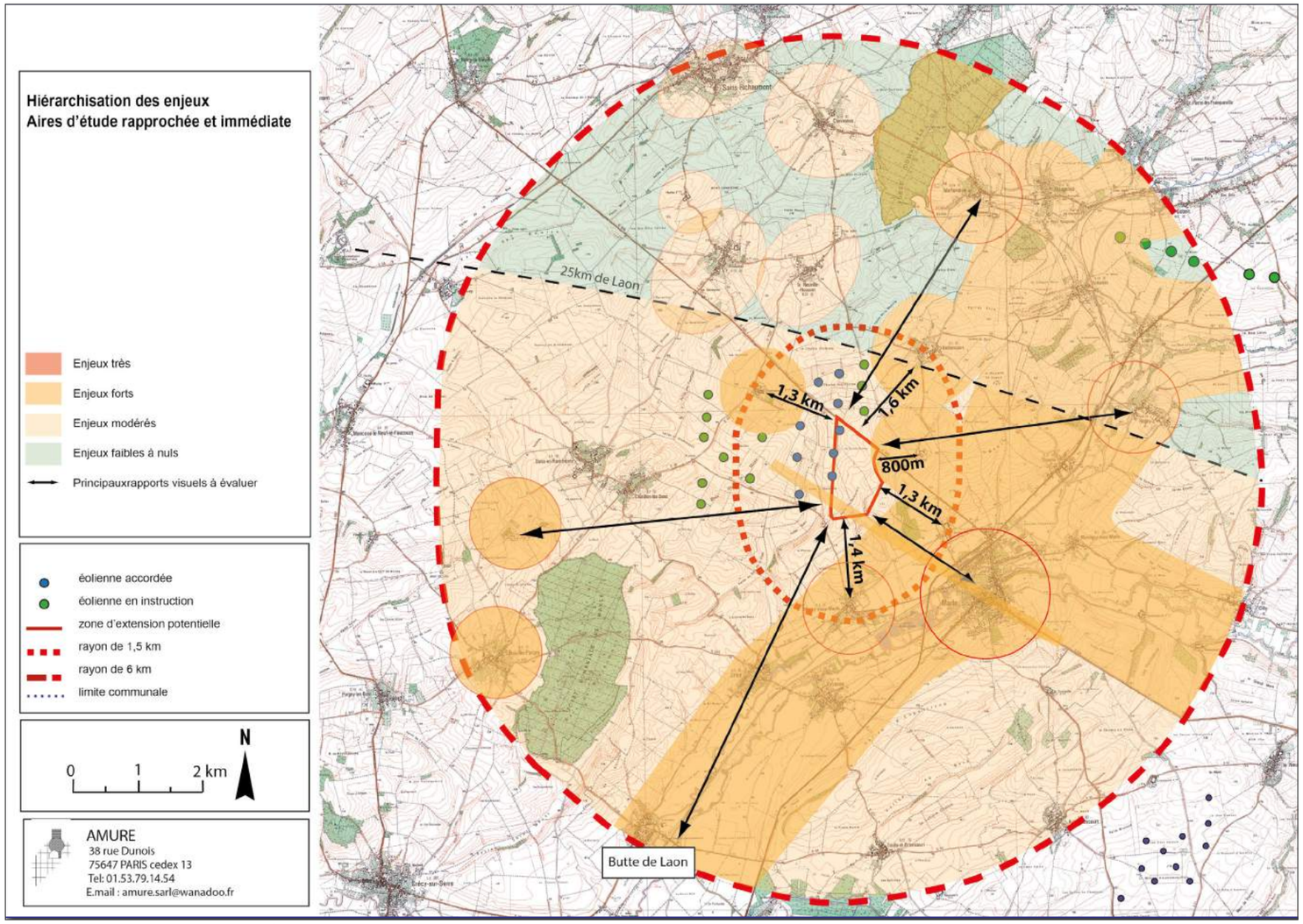
Les enjeux forts concernent dans un premier temps les vallées structurantes de la Serre et du Vilpion puis les villages et hameaux proches du projet ainsi que les monuments historiques de l'aire d'étude rapprochée.

Le projet des Marnières venant en extension des parcs éoliens de Quatre Bornes et de Champcourt, son insertion paysagère devra être cohérente avec ces deux parcs et induire des impacts supplémentaires non significatifs.

Principaux enjeux de l'aire éloignée	Distance miniale à la zone d'implantation potentielle
Enjeux très forts : • Butte de Laon protégée dans un rayon de 15 km • Guise et la vallée de l'Oise en amont de Guise, au nord du projet	• 22 km • 16, 14 km
Enjeux forts : • la ville de Vervins • les monuments historiques classés ou incrits • les vallées structurantes (rapport d'échelle, risque d'effet d'écrasement) : vallée de la Serre, du Vilpion, de l'Oise en aval de Guise, etc.	• 14 km • 2,6 km • 1 km (Serre), 2 km (Vilpion), 18 km (Oise)
Enjeux modérés : • zone de vigilance autour du rayon de protection de la butte de Laon, telle qu'elle figure au SCRAE (25km autour de la butte de Laon) • zone de vigilance autour de la vallée de l'Oise amont (5 km environ)	• zone incluse puisqu'à 22 km environ • 7 km
Enjeux faibles à nuls : • espaces de grandes cultures	concerne l'ensemble des aires

Principaux enjeux des aires rapprochée et immédiate	Distance miniale à la zone d'implantation potentielle
Enjeux forts : • villages et fermes les plus proches (Berlancourt, Marcy-sous-Marle, Haudreville, Béhaine, Champcourt) • la ville ancienne de Marle et son église fortifiée • vallée structurante : la Serre à l'est de Marle • monuments historiques classés : église de Marle, menhir et donjon de Bois-lès-Pargny, • monument historique inscrit : château de Marfontaine, église fortifiée de Rogny • présence de la RD 946 traversant le site	• 1,5 km • 2 km • 1 et 2 km • 2,6 km, 5,6 km, 6,5 km • 4,5 km, 4,6 km
Enjeux modérés : • zone de vigilance autour du rayon de protection de la butte de Laon, telle qu'elle figure au SCRAE (25km de rayon) • autres villages et fermes	• aire d'étude immédiate incluse presque totalement et aire d'étude rapprochée incluse pour plus de la moitié • plus de 800 m
Enjeux faibles à nuls : • espaces de grandes cultures	concerne l'ensemble des aires

Synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux (Source : Amure)



Hiérarchisation des enjeux paysagers et patrimoniaux des aires d'étude rapprochée et immédiate (Source : AMURE)

3.6. Synthèse de l'état initial sur le paysage et le patrimoine

La zone d'implantation potentielle du projet des Marnières s'insère à la jonction des unités paysagères de la Basse Thiérache et de la Grand Plaine agricole, plus précisément au sein du sous-secteur paysager du Marlois. Caractéristique par les ondulations de son plateau, succession de vallons secs, ce sous-secteur paysager de la grande plaine agricole trouve sa limite ouest sur la forêt domaniale de Marle qui limite les perspectives, et au sud, s'appuie sur la RD 946.

Les grandes lignes structurantes du secteur correspondent à :

- la principale ligne du relief, parallèle à la vallée de la Serre : globalement nord-est /sud-ouest,
- la RD 946 dont les arbres d'alignement affirment la direction nord-ouest / sud-est dans le paysage,
- les lignes de relief secondaires soulignées par la disposition des éoliennes, orientées nord-sud.

L'aire d'étude éloignée inclut un seul site classé ou inscrit au titre du Code de l'Environnement : le site classé des « bois, promenades et squares environnant la ville de Laon ». Situé à plus de 22 km de la butte de Laon dont le niveau d'enjeu est défini comme très fort, le projet s'insère alors en dehors de son périmètre de protection des 15 km.

La vallée de l'Oise en amont de la ville de Guise offre peu de vues vers le projet. Le parking de l'église classée d'Englancourt offre une vue dégagée sur la vallée et les coteaux sud. Cependant, le parc est distant de plus de 17 km et les éoliennes ne seront pas prégnantes dans le paysage. La ville de Guise se situe en fond de vallée, et depuis le château les vues sont preservées par les hauts murs et la végétation. Il faut cependant vérifier l'absence d'impact significatif du projet.

Les vallées proches telles que les vallées de la Serre et du Vilpion (2 km) sont un enjeu fort et doivent également faire l'objet d'une étude appronfondie afin de vérifier l'effet de surplomb et le rapport d'échelle avec le projet.

Par ailleurs, la ville de Marle est une ville remarquable dont l'église fortifiée est un monument historique classé. L'enjeu est fort et il est nécessaire de laisser l'axe de la RD946 sans éolienne en arrivant à Marle par l'est. Il est également important de vérifier les points de covisibilité avec l'église afin de les éviter ou les réduire au maximum le cas échant. De plus il sera possible de limiter l'impact visuel depuis la tour du Mutte et la place de la Motte en implantant les éoliennes en cohérence avec le parc existant et les parcs autorisés, sans augmenter l'occupation visuelle de l'ensemble.

Dans l'aire d'étude rapprochée les monuments historiques classés que sont le menhir et le donjon de Bois-lès-Pargny, le château de Marfontaine, l'église de Rogny, ainsi que celle de Marcy-sous-Marle sont des enjeux forts. Compte tenu de la distance au projet, des masques liés au relief et à la végétation, la covisibilité avec ces monuments sera réduite voire nulle. Une implantation des éoliennes des Marnières, dans la continuité des parcs existants, tant dans la disposition que dans les caractéristiques des aérogénérateurs, permettrait de réduire l'emprise visuelle sur ces monuments.

Le projet est situé sur un site essentiellement agricole favorisant une implantation éloignée des habitations dont le recul minimum peut être de 800 mètres. Cependant les villages proches tels que Berlancourt, Marcy-sous-Marle, Béhaine, Haudreville, Champcourt auront des vues directes sur le projet.

L'état initial paysager est davantage détaillé dans le volet spécifique annexé à cette étude d'impact.

4. ANALYSE DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL

L'étude écologique réalisée par le Cabinet d'Etudes de Recherches en Environnement (CERE) est reportée dans son intégralité en annexe de la présente étude d'impact. Elle comporte 5 objectifs :

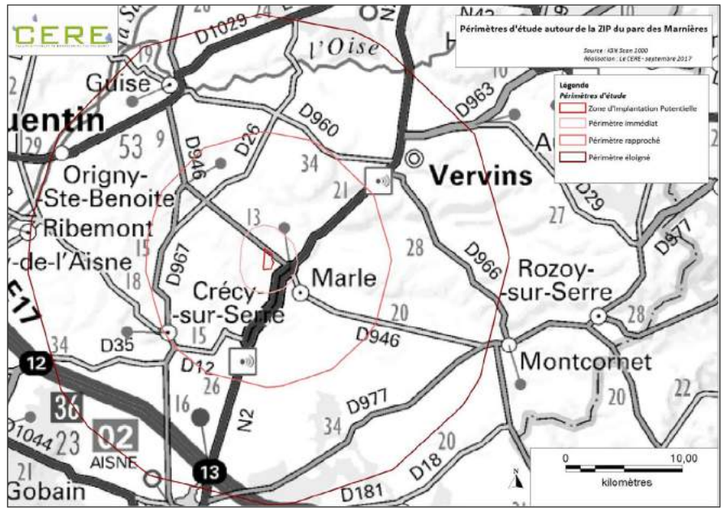
- Attester ou non de la présence d'espèces ou d'habitats naturels remarquables et/ou protégés sur l'aire d'étude pour apprécier, le cas échéant, leur répartition et leur importance;

- Apprécier les potentialités d'accueil du site vis-à-vis d'espèces ou de groupes biologiques particuliers et sensibles au projet ;

- Établir la sensibilité écologique du projet éolien vis-à-vis de la faune et de la flore ;

- Apprécier les éventuels impacts sur le milieu naturel, la faune et la flore induits par le projet ;

- Définir les mesures d'insertion écologique du projet dans son environnement : mesures de suppression ou réduction d'impacts, mesures de compensation d'impacts, mesures d'accompagnement et de suivi du projet.



AIRES D'ÉTUDES ÉCOLOGIQUES (SOURCE : CERE)

Conformément aux préconisations du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (2016), l'analyse s'appuie sur trois types d'aires d'études, définies ici uniquement en fonction des potentielles interactions écologiques avec le site :

- **l'aire d'étude éloignée** : entre 10 et 20 km. Il s'agit de la région d'implantation des éoliennes. La fonctionnalité écologique du site d'implantation y est analysée. Ces informations, qui concernent essentiellement l'avifaune et les chiroptères, sont issues de la bibliographie. Compte tenu que certaines espèces se déplacent sur de longues distances, un rayon de 20 kilomètres autour du site d'implantation a été retenu pour définir l'aire d'étude éloignée.

- **l'aire d'étude rapprochée** : jusqu'à 10 km. Il s'agit de la zone potentiellement affectée par d'autres impacts que ceux d'emprise, en particulier sur la faune volante. L'état initial y est analysé de manière plus ciblée, en recherchant les espèces ou habitats sensibles, les zones de concentration de la faune et les principaux noyaux de biodiversité. Cette analyse s'appuie à la fois sur les informations issues de la bibliographie, de consultations et sur des observations de terrain.

- **l'aire d'étude immédiate** : zone tampon de 2 km autour de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit de la zone où un impact sur les habitats ou habitats d'espèces est possible, en fonction du projet. L'état initial y est analysé de manière fine. Un inventaire des espèces animales (oiseaux et chauves-souris notamment) et végétales observées y est dressé.

- **la zone d'implantation potentielle (ZIP)** : emprise stricte du projet dans laquelle seront implantées les éoliennes. Cette zone se limite aux parcelles concernées par le projet, aux unités paysagères directement attenantes (bosquets, bordures de chemin, talus routiers, vallées sèches…) et aux pistes et chemins qui doivent être modifiés pour permettre l'accès aux engins de terrassement, de transport et de levage.

Cette partie a pour objet d'identifier les principaux enjeux naturels ainsi que les espèces susceptibles de fréquenter le site au regard des précédents inventaires scientifiques effectués à proximité.Ce recensement s'est réalisé dans l'aire d'étude rapprochée, soit dans un rayon de 10 km autour de la zone d'implantation et dans un rayon de 20 km pour les zones Natura 2000.

Les espèces représentant un enjeu naturaliste par rapport au projet des Marnières sont ainsi été listées pour chacune de ces zones naturelles. Les études spécialisées viendront compléter cette analyse en évaluant le comportement de ces espèces et évalueront l'impact éventuel du projet sur celles-ci.

4.1. Protections réglementaires et inventaires du patrimoine naturel

4.1.1. Rappel des définitions

- **ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique)**

Secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. On distingue deux types de ZNIEFF :

- **les ZNIEFF de type I**, d'une superficie généralement limitée, définies par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;

- **les ZNIEFF de type II** qui sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Ces zones peuvent inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I.

Nous noterons que cette appellation ne confère aucune protection réglementaire à la zone concernée, mais peut tout de même constituer un instrument d'appréciation et de sensibilisation face aux décisions publiques ou privées suivant les dispositions législatives.

- **ZICO (Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux)**

Sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou européenne.

- **Réseau Natura 2000 – ZPS & ZSC**

Réseau écologique européen cohérent formé par les Zones de Protection Spéciale (ZPS) et les Zones Spéciale de Conservation (ZSC (ou SIC avant désignation finale)) classées respectivement au titre de la Directive « Oiseaux » et de la Directive « Habitats/Faune/Flore ». L'objectif est de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union Européenne. Dans ce réseau, les États membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les habitats et les espèces d'intérêt communautaire.

- **Réserve biologique**

S'applique au domaine forestier de l'État géré par l'Office National des Forêts (ONF) et concerne les milieux forestiers riches, rares ou fragiles.

- **Réserve Naturelle Nationale (RNN)**

Espace naturel, d'une superficie généralement réduite, protégeant un patrimoine naturel remarquable par une réglementation adaptée tenant aussi compte du contexte local. C'est également un instrument réservé à des enjeux patrimoniaux forts au niveau régional, national ou international.

- **Réserve Naturelle Régionale (RNR)**

Espace naturel, d'une superficie généralement réduite, protégeant un patrimoine naturel remarquable par une réglementation adaptée tenant aussi compte du contexte local. La RNR possède des enjeux patrimoniaux importants, tant à l'échelle régionale, nationale ou internationale.

- **Parc Naturel Régional (PNR)**

Territoire rural habité, reconnu au niveau national pour sa forte valeur patrimoniale et paysagère qui s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de ce patrimoine. Il s'appuie sur l'affirmation d'une identité forte. Il représente une entité naturelle et paysagère remarquable et ses limites peuvent être sur plusieurs cantons, départements ou régions.

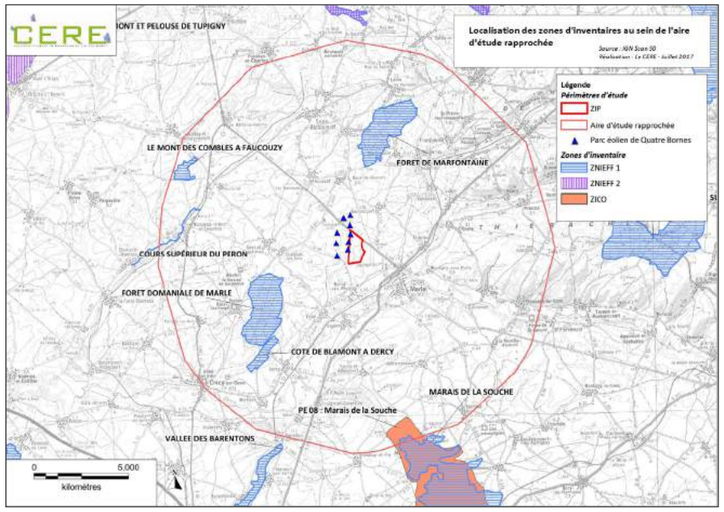
4.1.2. Les espaces naturels remarquables recensés dans l'aire d'étude rapprochée

- **Identification des zonages réglementaires et d'inventaires (hors Natura 2000)**

Aucun APB, zone Ramsar, PNR, RNR ou encore forêt de protection n'est présent dans un rayon de 10 km autour de la ZIP. Ils ne seront donc pas traités dans la suite de cette partie.

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans un ensemble de milieux dont la richesse écologique est indiquée par la présence d'espaces remarquables résumés dans le tableau ci-après.

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, 6 ZNIEFF de type I et une ZICO sont recensées. Aucune ZNIEFF de type II n'est localisée à moins de 10km de la ZIP.

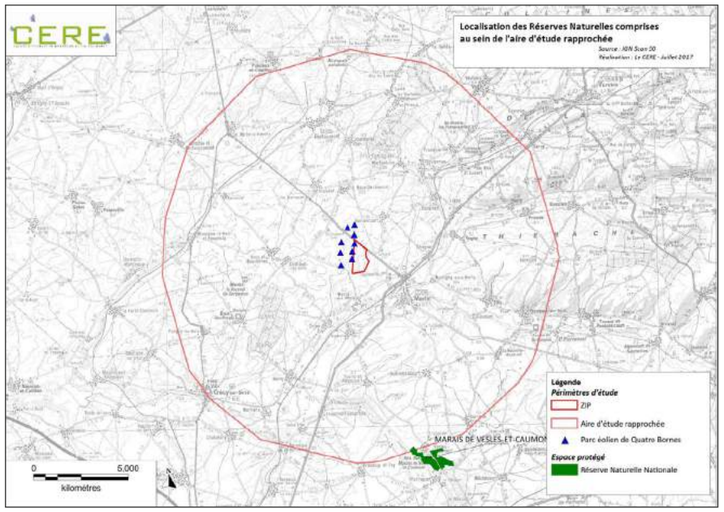


Localisation des zones d'inventaires au sein de l'aire d'étude rapprochée (Source : CERE)

Type	Identification	Dénomination	Surface (ha)	Proximité au site (km)
Zones de protection réglementaire				
RNN	FR3600134	Marais de Vesles-et-Caumont	109	9,7
Inventaires patrimoniaux				
ZNIEFF de type I	220120019	Cours supérieur du Péron	5	8
	220013432	Le Mont des Combles à Faucouzy	74	8,8
	220013471	Forêt Domaniale de Marle	557	3,6
	220013438	Forêt de Marfontaine	507	3,9
	220014316	Côte de Blamont à Dercy	91	5,5
	220005030	Marais de la Souche	3577	9,6
ZICO	PE 08	Marais de la Souche	4980	8,5

Zonages réglementaires et d'inventaires (Source : CERE)

Aucune ZNIEFF n'intersecte la ZIP. Comparée au secteur d'étude (plaine de culture), la distance de ces sites et le type de milieu les caractérisant (boisements et pelouses calcicoles et cours d'eau) ne semble pas propice à l'établissement de connexions avec ces ZNIEFF. De plus, la ZIP est séparée des boisements des ZNIEFF environnantes par des cultures. **Il n'y a donc pas d'échanges possibles.**



Localisation des Réserves Naturelles Nationales (Source : CERE)

Par ailleurs, du fait de l'éloignement entre la RNN et la ZIP et de la grande différence de milieux les caractérisant, **les connexions entre ces deux sites sont peu probables.**

- **Identification des zones Natura 2000**

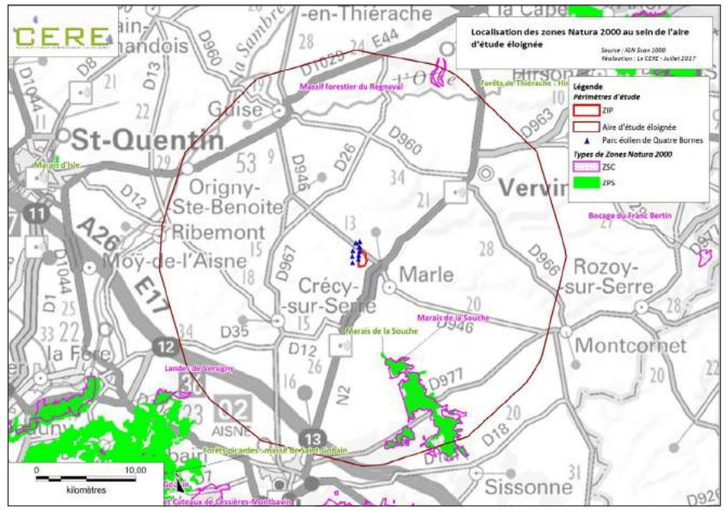
Trois zones Natura 2000 sont localisées dans un rayon de 20 km autour de la ZIP, deux ZSC et une ZPS, tel que l'illustrent le tableau et la carte suivante. Aucun de ces espaces réglementaires n'intersecte la ZIP.

Type	Identification	Dénomination	Surface (ha)	Proximité au site (km)
Zones Natura 2000				
ZPS	2212006	Marais de la Souche	2397	8,8
ZSC	2200390	Marais de la Souche	2735	9,6
	2200387	Massif forestier de Regnaval	133	18,2

Zones Natura 2000 (Source : CERE)

Aucun de ces sites remarquables n'intersecte la ZIP. **En outre, la distance de ces sites et le type de milieu caractérisant la ZIP (plaine de culture) ne semble pas propice à l'établissement de connexions avec ces zones Natura 2000.** Les zones Natura 2000 sont séparées de la ZIP par des secteurs de culture ce qui renforce cette conclusion d'absence de connexions.

Globalement, en raison de la distance (aucun site inclus) et de la différence de milieux (boisements, pelouses calcaires, cours d'eau et marais) inventoriés au sein de ces sites remarquables, avec la ZIP (plaine agricole), il est peu probable que les espèces et habitats remarquables de ces sites soient observés au sein de la ZIP. Ainsi peu de connexions semblent possibles entre ces sites remarquables et le site d'étude. Seules de potentielles connexions peuvent avoir lieu entre les ENS les plus proches et la ZIP.

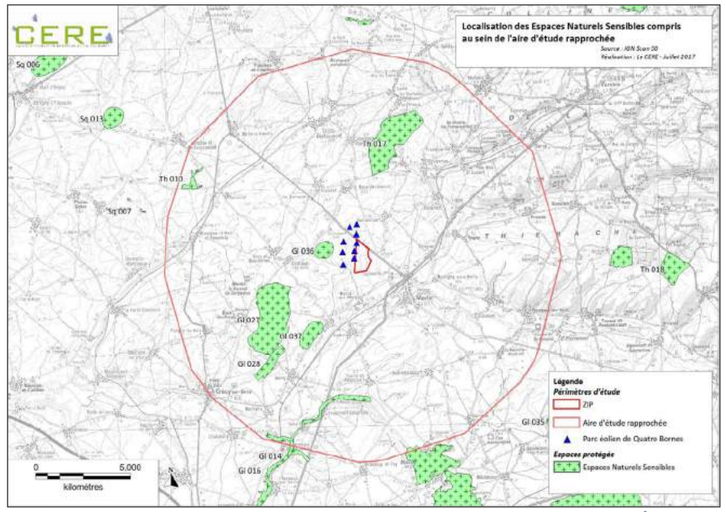


Localisation des sites Natura 2000 compris au sein de l'aire d'étude éloignée (Source : CERE)

Compte-tenu des connexions entre la ZIP et les espaces remarquables étudiés, l'analyse des impacts du projet s'attachera à évaluer en particulier les impacts résiduels sur les milieux culturaux.

4.1.3. Les espaces naturels sensibles

Le département de l'Aisne s'est doté en 2009 d'un schéma départemental des espaces naturels sensibles visant à renforcer et à rendre plus lisible ses objectifs et actions en matière de préservation du patrimoine naturel. Ce schéma définit « le réseau écologique que le Département souhaite contribuer à préserver, restaurer et valoriser, notamment en accompagnant et soutenant les projets portés par les acteurs locaux. Il vise aussi à définir les modalités d'intervention du Département et la manière dont l'ensemble des politiques départementales contribueront à la sauvegarde du patrimoine naturel et de la biodiversité. »



Localisation des Espaces Naturels Sensibles compris au sein de l'aire d'étude rapprochée (Source : CERE)

Huit Espaces Naturels Sensibles (ENS) compris dans un rayon de 10 km autour de la ZIP. Aucun de ces espaces remarquables n'est inclus à la ZIP, le plus proche se situant à 1,3km à l'ouest.

Type	Identification	Dénomination	Surface (ha)	Proximité au site (km)
ENS	Gl 036	Plaine cultivée à Œdicnème criard à Châtillon-lès-Sons	0,7	1,3
	Gl 037	Plaine cultivée à Œdicnème criard à Erlon	1	3,3
	Th 017	Forêt domaniale de Marfontaine	4,6	3,6
	Gl 027	Forêt Domaniale de Marle	5,7	3,6
	Gl 028	Côte de Blamont à Dercy	0,9	5,5
	Gl 016	Marais des Barentons	2,8	6,6
	Th 010	Le Mont des Combles à Faucouzy	0,3	8,8
	Gl 073	Marais de la Souche	24,9	9,6

Espaces Naturels Sensibles (Source : CERE)

Du fait de la proximité des espaces naturels sensibles GL036 et GL037 présentant des plaines cultivées hébergeant de l'Oedicnème criard (moins de 5 km), il est possible que des connexions existent entre ces ENS et la ZIP, caractérisés par la présence de plateaux agricoles.

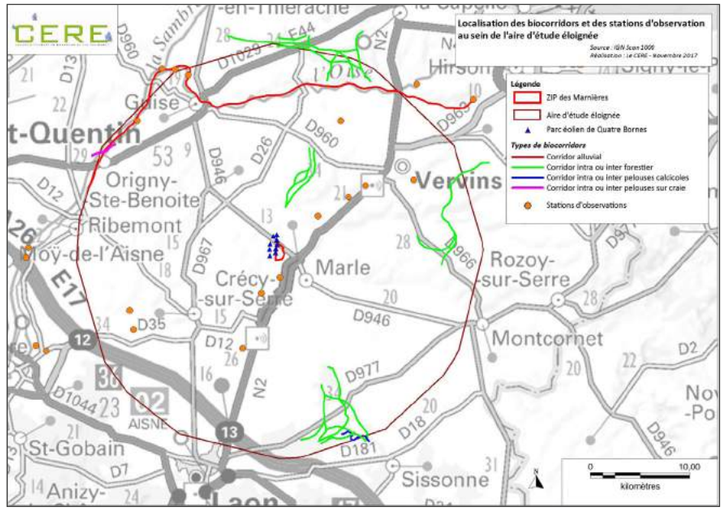
Il est à noter qu'aucune action favorable à l'Œdicnème criard n'est mise en place au sein de ces deux ENS. Au cours des prospections menées entre 2009 et 2014, aucun Œdicnème n'avait été contacté au niveau de ces secteurs. **Ces sites agricoles, au même titre que la ZIP, présentent donc des enjeux à nuancer vis-à-vis de l'Œdicnème criard car aucune mesure d'intervention favorable n'est mise en place pour l'espèce.**

4.2. Les continuités écologiques

4.2.1. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) a été mis en place dans le cadre de la démarche concertée du Grenelle de l'environnement. Il s'agit d'un outil d'aménagement du territoire visant à favoriser la biodiversité. En France, la trame verte et bleue (TVB) désigne officiellement depuis 2007 un des grands projets nationaux issus du Grenelle de l'Environnement. Pour la mise en oeuvre de la TVB au niveau régional, l'article L.371-3 du code de l'environnement prévoit qu'un document-cadre intitulé « Schéma régional de cohérence écologique : SRCE » soit élaboré à l'échelle régionale. Il est à noter que le SRCE de Picardie a été invalidé. Il contient néanmoins l'ensemble des éléments de diagnostic, de cartographie, et d'objectifs constitutifs des schémas régionaux de cohérence écologique.

La carte suivante localise l'ensemble des corridors écologiques au sein de l'aire d'étude éloignée. L'aire d'étude rapprochée concerne un réseau de corridor intra ou inter forestiers au niveau de la forêt domaniale de Marfontaine, à environ 3,5 km du site du projet. Ce corridor permet de connecter la forêt domaniale de Marfontaine (ZNIEFF I) avec le Bois de la Cailleuse plus au nord.



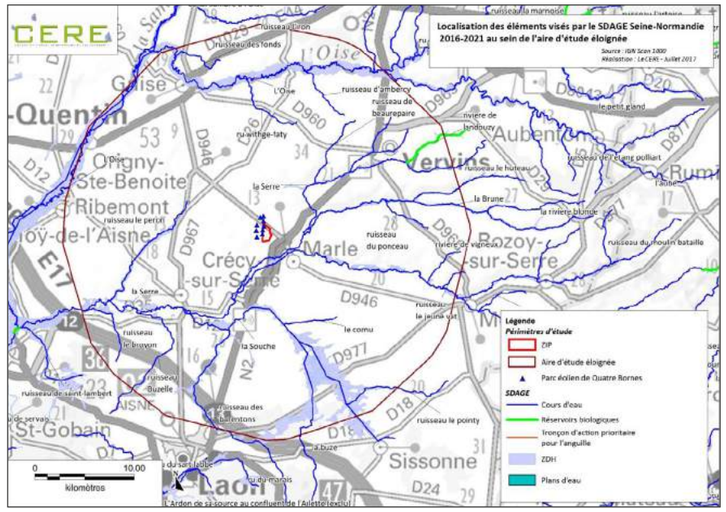
Localisation des biocorridors et des stations d'observation au sein de l'aire d'étude éloignée (Source : CERE)

La zone d'implantation potentielle se situe à près de 20 km d'un biocorridor humides ou ouverts (prairie, pelouse…). **À ce titre, le projet ne devrait pas impacter les biocorridors inscrits au SRCE.**

4.2.2. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)

La ZIP s'inscrit dans le bassin versant de la Serre du confluent du Vilpion au confluent de la Souche et dans le sous-bassin versant de l'Oise, concernés par le SDAGE Seine-Normandie 2016-2021.

D'après ce document, aucun cours d'eau ne traverse la ZIP. Néanmoins, elle se situe non loin de la Serre, situé à 1,7 km au sud de la ZIP. Le plan d'eau le plus proche est localisé à plus de 20km de la ZIP et n'est pas connecté à ce dernier par le réseau hydrographique. Toutes ces informations sont localisées sur la carte ci-dessous



Localisation des éléments visés par le SDAGE Seine-Normandie 2016-2021 au sein de l'aire d'étude éloignée (Source : CERE)

Le SDAGE définit les secteurs d'actions prioritaires du plan de gestion de l'Anguille. Or aucun secteur d'actions prioritaires n'a été identifié au sein de l'aire d'étude éloignée.

Les réservoirs biologiques sont des aires où les espèces animales et végétales des communautés définissant un bon état écologique, peuvent accéder à l'ensemble des habitats naturels nécessaires à l'accomplissement des principales phases de leur cycle biologique et permettant leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant. Le réservoir biologique le plus proche de la ZIP est localisé à plus de 15km de ce dernier et n'y est pas connecté.

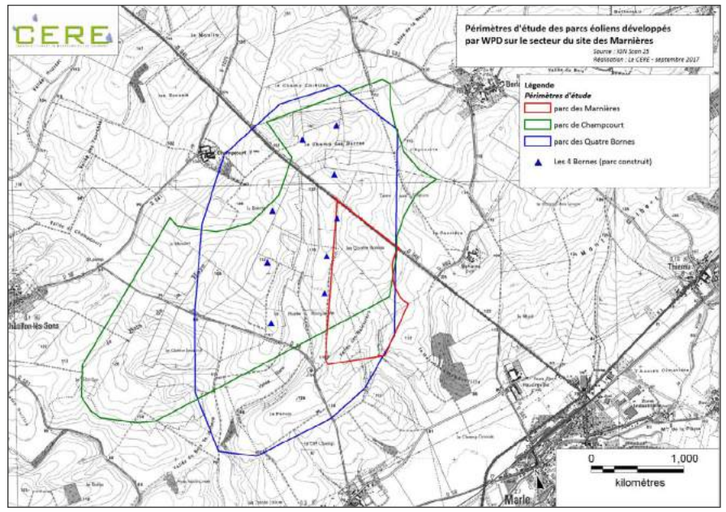
Les parcelles de la ZIP ne sont traversées par aucun cours d'eau. La Serre se situe à moins de 2km de la ZIP cependant aucun échange n'a lieu avec la zone de projet. Il n'existe aucun échange entre la ZIP et les réservoirs de biodiversité, le plus proche étant à 15 km, sans interaction avec la zone de projet. Enfin, aucune zone à dominante humide n'est concernée par la zone d'étude, les plus proches se situant autour de la Serre.

4.3. Résultats des inventaires écologiques

4.3.1. Adaptation de l'étude écologique au caractère d'extension du projet

Le projet éolien des Marnières constitue l'extension directe des parcs éoliens de Quatre Bornes, dont les 9 éoliennes sont actuellement en exploitation, et de Champcourt, dont les 6 éoliennes sont accordées et en passe d'être construites.

Ces projets existants ont tous deux été développés par wpd et des études écologiques ont été menées sur deux cycles biologiques complets sur la zone de projet, entre 2009-2010 pour le parc de Quatre Bornes et entre 2013-2014 pour le parc de Champcourt. De par son caractère d'extension, la zone d'implantation potentielle du projet des Marnières se voit inclue partiellement dans celle du projet de Champcourt et entièrement dans celle de Quatre Bornes.



ZONES D'IMPLANTATION POTENTIELLE DES PARCS ÉOLIENS DÉVELOPPÉS PAR WPD SUR LE SECTEUR DU SITE DES MARNIÈRES (SOURCE : CERE)

L'objectif de l'étude écologique menée pour le projet éolien des Marnières est l'évaluation de la sensibilité éventuelle des milieux naturels présents sur la zone d'implantation potentielle (ZIP) et ses abords en intégrant les données recueillies au cours des expertises écologiques complètes sur les deux précédents projets.

Afin de contrôler les données acquises entre 2009 et 2014, une réactualisation des données d'inventaires a été menée en 2017. Cela permet d'acquérir une connaissance la plus complète possible de la flore, la faune et les habitats naturels ou semi-naturels de la ZIP, afin de mettre en évidence les enjeux et les contraintes écologiques éventuels du projet des « Marnières » dans le but de s'assurer que ce dernier n'affecte pas les habitats et les espèces sensibles. Les sorties dites "de contrôle" réalisées en 2017 se sont concentrées notamment sur les phases de migration et de reproduction de la faune

Ainsi, l'analyse de l'environnement naturel suivante résulte de la compilation des données faune, flore et habitats récoltées sur le secteur en 2009-2010, 2013-2014 ainsi qu'en 2017. Elle s'attache notamment à évaluer l'évolution du site depuis 2009 et à estimer les impacts supplémentaires que pourraientt apporter les éoliennes du projet d'extension. De plus, le bureau d'études CERE a réalisé l'intégralité des inventaires entre 2009 et 2017 et dispose par conséquent d'une connaissance fine du terrain depuis ces huit dernières années.

Enfin, l'état initial analysé ci-après prend en compte la présence des 9 éoliennes en exploitation de Quatre Bornes à proximité immédiate de la ZIP des Marnières car cel apeut influencer les populations d'espèces faunistiques, leur fréquentation et leur répartition au sein de la ZIP des Marnières. De ce fait, les éoliennes construites sont représentées sur chacune des cartes suivantes.

Enfin, toutes les cartes présentées ci-après sont disponibles dans un plus grand format dans l'expertise écologique en annexe de l'étude d'impact.

4.3.2. Les habitats naturels et la flore

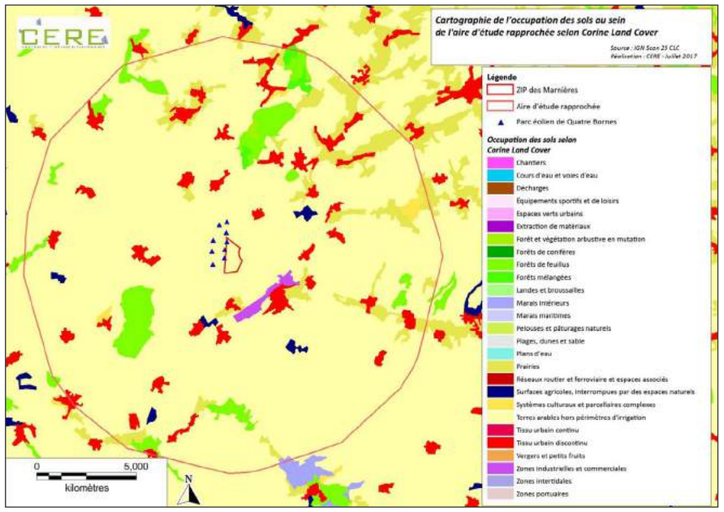
Pour rappel, la méthodologie des prospections et d'évaluation des enjeux est présentées en détail dans l'étude écologique menée par le CERE et annexée à ce document.

- **<u>Synthèse bibliographique</u>**

Les habitats naturels

La base de données Corine Land Cover permet d'établir une cartographie des grands types d'habitats présents sur la ZIP.

On peut y voir que l'aire d'étude rapprochée se compose principalement de cultures. Ces cultures sont entrecoupées d'un réseau de prairies longeant la Serre et ses cours d'eau annexes, surtout dans la partie nord-est. Le secteur est aussi ponctué de quelques boisements de feuillus, notamment la forêt domaniale de Marle au sud-ouest et la forêt domaniale de Marfontaine au nord-est.



CARTOGRAPHIE DE L'OCCUPATION DES SOLS AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE SELON CORINE LAND COVER (SOURCE : CERE)

Un tissu urbain discontinu ponctue cet espace avec notamment les communes de Marcy-sous-Marle, Marle, Voyenne, Marfontaine, Franqueville, Rougerie ou encore Housset. On peut aussi noter la présence d'une zone industrielle et commerciale à 2 km au sud-est de la ZIP.

Aucune donnée sur la flore et les habitats naturels n'est disponible dans la bibliographie concernant l'ENS "Plaine cultivée à OEdicnème criard à Chatillon-lès-sons".

Les habitats inventoriés au sein des ZNIEFF les plus proches "Forêt domaniale de Marle" et "Forêt de Marfontaine" sont des chênaies-charmaies, chênaies acidiphiles, forêt de Frênes et d'Aulnes et Frênaies. **Ces habitats ne sont pas observés dans la ZIP, composée uniquement de cultures.**

Enfin, l'étude écologique du parc éolien autorisé de Champcourt, à quelques centaines de mètres de la ZIP des Marnières, réalisée par le CERE en 2014, met en évidence la présence d'une pelouse calcaire. **Cet habitat nest pas non plus observé dans la ZIP, composée uniquement de cultures.**

La flore

D'après la base de données en ligne du Conservatoire Botanique de Bailleul, 2 espèces patrimoniales ont été inventoriées sur la commune de Marcy-sous-Marle, aucune n'est protégée. Il s'agit du Buis commun (Buxus sempervirens) et de la Digitale pourpre (Digitalis purpurea). Sur Marle, 21 espèces patrimoniales ont été inventoriées dont une protégée, La Gymnadénie odorante (Gymnadenia odoratissima).

D'après l'INPN, 8 espèces déterminantes de ZNIEFF ont été inventoriée dans la Forêt Domaniale de Marle, 3,6 km du site et 4 espèces déterminantes ZNIEFF au sein de la Forêt de Marfontaine, à 3,9 km du site.

La ZIP étant majoritairement composé de cultures, il est peu probable d'y retrouver ces espèces.

L'étude écologique du projet de Champcourt en 2014 a permis de mettre en évidence la présence de 7 espèces remarquables au sein de la pelouse calcaire observée sur le site d'étude. **Cet habitat n'ayant pas été retrouvé sur la ZIP des Marnières, il est peu probable d'y trouver ces espèces inféodées à ce milieu.**

- **<u>Résultats des prospection de terrain</u>**

Les résultats d'inventaire concerne les données recueillies lors des sorties de contrôle 2017, auxquelles ont été intégrées les données bibliographiques des espèces remarquables identifiées lors des études écologiques des parcs de Champcourt et de Quatre Bornes.

Les habitats naturels

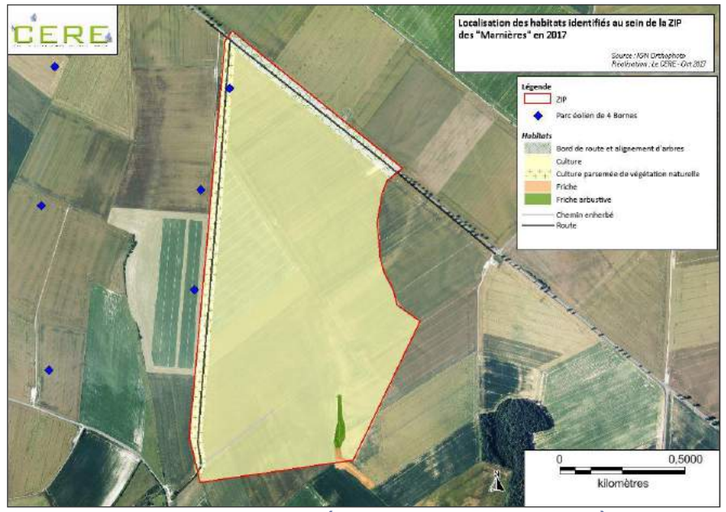
Le secteur concerné par le projet éolien s'inscrit dans un contexte agricole bien que des boisements et prairies soient présents sur l'aire d'étude rapprochée.

Sept habitats y ont été inventoriés selon la typologie EUNIS :

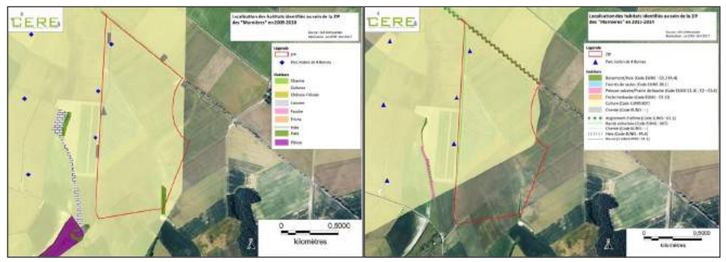
- Cultures (EUNIS I1.11)
- Culture parsemée de végétation naturelle (EUNIS X07)

- Bords de routes avec alignement d'arbres (EUNIS E5.13 x G5.1)
- Friche (EUNIS I1.52)
- Friche arbustive (EUNIS I1.52 x F3.11)
- Routes (EUNIS J4.2)
- Chemin enherbé (EUNIS H5.61)

Tous présentent un enjeu floristique faible.



LOCALISATION DES HABITATS IDENTIFIÉS AU SEIN DE LA ZIP DES MARNIÈRES EN 2017 (SOURCE : CERE)

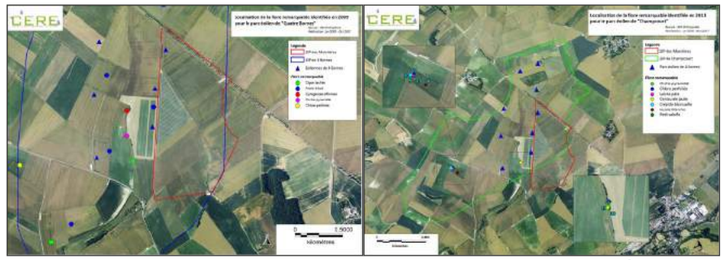


LOCALISATION DES HABITATS IDENTIFIÉS AU SEIN DE LA ZIP DES MARNIÈRES LORS DES ÉTUDES ÉCOLOGIQUES DE QUATRE BORNES (À GAUCHE) ET DE CHAMPCOURT (À DROITE) (SOURCE : CERE)

De plus, aucun habitat remarquable n'a été identifié au sein de la ZIP et ses abords. Enfin, depuis les prospections écologiques réalisées dans le cadre du projet de Quatre Bornes en 2009, les mêmes habitats sont présents au sein du secteur d'étude. **Les enjeux concernant les habitats de la ZIP n'ont ainsi pas évolué depuis huit ans.**

La flore

48 espèces ont été observées sur la ZIP, il s'agit principalement d'espèces typiques des milieux culturaux et agricoles. Parmi ces espèces, aucune ne présente d'intérêt patrimonial. Les espèces floristiques remarquables identifiées entre 2009 et 2014 sur les projets des « Quatre Bornes » et de « Champcourt » n'étaient pas localisées au sein de la ZIP des Marnières. En 2017, la sortie réalisée a permis de confirmé que la situation n'a pas évolué.

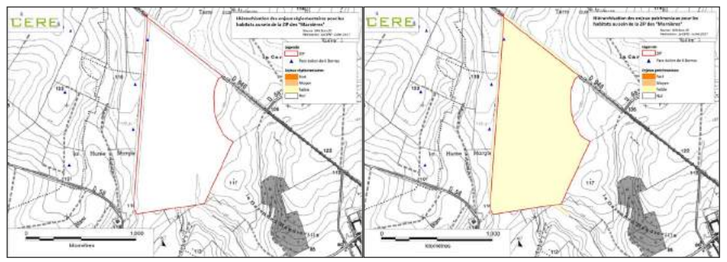


LOCALISATION DE LA FLORE REMARQUABLE AU SEIN DE LA ZIP DES MARNIÈRES LORS DES ÉTUDES ÉCOLOGIQUES PRÉCÉDENTES
QUATRE BORNES (À GAUCHE) ET CHAMPCOURT (À DROITE) (SOURCE : CERE)

- **<u>Evaluation des enjeux relatifs aux habitats naturels et à la flore</u>**

Les habitats naturels

Aucune liste de protection ne concerne les habitats (excepté les habitats d'espèces). Ainsi, l'enjeu réglementaire est nul. De plus, de par l'absence d'habitat remarquable au sein de la ZIP des Marnières, aucun enjeu particulier n'a été soulevé pour les habitats, ils présentent des enjeux patrimoniaux nuls à faible.

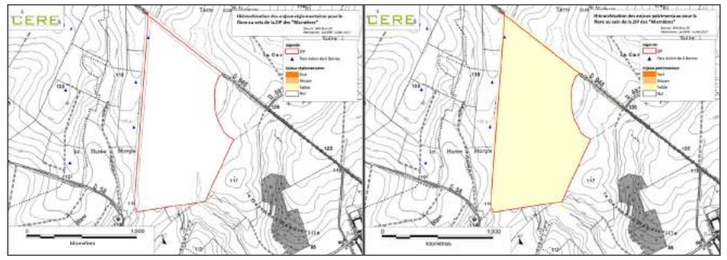


HIÉRARCHISATION DES ENJEUX RÉGLEMENTAIRES (À GAUCHE), PATRIMONIAUX(À DROITE) POUR LES HABITATS NATURELS AU SEIN DE LA ZIP DES MARNIÈRES (SOURCE : CERE)

La flore

Aucune espèce protégée n'a été observée sur la ZIP, **l'enjeu réglementaire pour la flore est considéré comme nul.** D'autre part, aucune espèce patrimoniale n'a été observée sur la ZIP. **L'enjeu patrimonial pour la flore est faible.**

On observe également une invariablité des espèces floristiques sur la ZIP depuis 2009 dû à la présence de grandes cultures. **Le secteur ne présente pas d'enjeux botaniques.**



HIÉRARCHISATION DES ENJEUX RÉGLEMENTAIRES (À GAUCHE) ET PATRIMONIAUX (À DROITE) POUR LA FLORE AU SEIN DE LA ZIP DES MARNIÈRES
(SOURCE : CERE)

4.3.3. L'avifaune

Pour rappel, la méthodologie des prospections et d'évaluation des enjeux est présentées en détail dans l'étude écologique menée par le CERE et annexée à ce document.

- **<u>Synthèse bibliographique</u>**

Les Espaces Naturels Sensibles

On note la présence de deux ENS (GL036 à 1,3 km et GL037 à 3km) au sud-ouest de la ZIP, du fait de la présence de l'Œdicnème criard en période de nidification, espèce inscrite en annexe I de la Directive Oiseaux.

Aucune mesure de gestion n'est établie au titre des ENS et plus particulièrement aucune action n'est mise en place actuellement sur ces deux espaces en faveur de l'espèce. Cet élément permet de conclure que la présence de cet ENS n'est pas un enjeu particulier pour le projet. Cependant le secteur est susceptible d'accueillir l'Œdicnème criard et une attention particulière a été porté lors des inventaires.

Les espèces remarquables

D'après les données de l'association Picardie Nature, **l'Œdicnème criard** a été recensé en 2016 au niveau de la commune de Landifay et Bertaignemont, localisé à une dizaine de kilomètres au nord-ouest de la ZIP. **Le Vanneau huppé** de son côté a été localisé en 2017 au sein de la ZIP. Les données ne précisent pas en revanche s'il s'agit d'individus présents en période de reproduction ou bien de rassemblement automnaux.

Les Formulaires Standards de Données des ZNIEFF proches du site des Marnières (Forêt de Marfontaine, Forêt domaniale de Marle,), concentrent de nombreuses espèces forestières tandis que la ZNIEFF Cote de Blamont à Dercy, accueille quelques espèces de culture tel que l'Alouette des champs ou bien encore le Tarier pâtre. La ZNIEFF Marais de la Souche présente quant à elle un très grand nombre d'espèces d'oiseaux inféodées aux zones humides, milieu non présent au sein de la ZIP du projet. La liste exhaustive de ces espèces se trouve dans l'expertise écologique réalisée par le CERE en annexe de l'étude d'impact.

Les espèces présentes au sein de la ZPS Marais de la Souche (à 8,8 km du site) sont également pour l'essentiel inféodées aux zones humides. Seuls le **Busard cendré** et **l'OEdicnème criard** peuvent être contactés en milieux de culture tandis que l'Engoulevent d'Europe semble fréquenter préférentiellement les milieux boisés.

Par ailleurs, d'après les données communales disponibles sur le site de la DREAL Picardie, 86 espèces ont été recensées ces 10 dernières années sur les communes de Marle et de Marcy-sous-Marle, dont 60 sont protégées et 4 inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, à savoir le Busard Saint-Martin, le Gorgebleue à miroir, la Grande aigrette et la Sterne pierregarin. Seul le **Busard Saint-Martin** peut trouver un habitat favorable au sein des grandes cultures; les trois autres espèces étant plutôt inféodées aux milieux humides, absents de la ZIP.

Les données du SRCAE et du SRE

Bien qu'annulé le 16 juin 2016, le "Schéma Régional Eolien" (SRE) contient un ensemble de données abouties sur lesquels s'appuyer pour envisager un projet éolien au sein de l'ancienne région Picardie Dans le cadre du développement de l'énergie éolienne, la faune volante (oiseaux et chauves-souris) représente le principal enjeu lié aux milieux naturels. Le souci de préservation et de valorisation de la biodiversité doit permettre d'obtenir le maximum de garanties raisonnables quant au respect de la diversité biologique.

Plusieurs préconisations concernant l'avifaune y sont rappelées (choix de la période des travaux de construction, évitement des zones à enjeux, recommandations d'implantation, etc.) et seront prises en compte dans le cadre de ce projet.

Les quatre cartes présentées ci-après, tirées du SRE Picardie fournissent :

- la localisation des enjeux liés au **Busard cendré** ;
- les zones de rassemblements automnaux de l'**Œdicnème criard** ;
- la localisation des enjeux liés au **Vanneau huppé** et au **Pluvier doré** ;
- La localisation des axes migratoires.

Nous pouvons constater que la ZIP se situe au sein d'une zone identifiée à enjeu très fort pour le Busard cendré, d'après le SRE Picardie, espèce particulièrement sensible au dérangement durant la période de reproduction.

La zone de rassemblement automnale de l'Œdicnème criard (espèce contactée sur le site d'étude) connue est située dans l'aire d'étude éloignée.

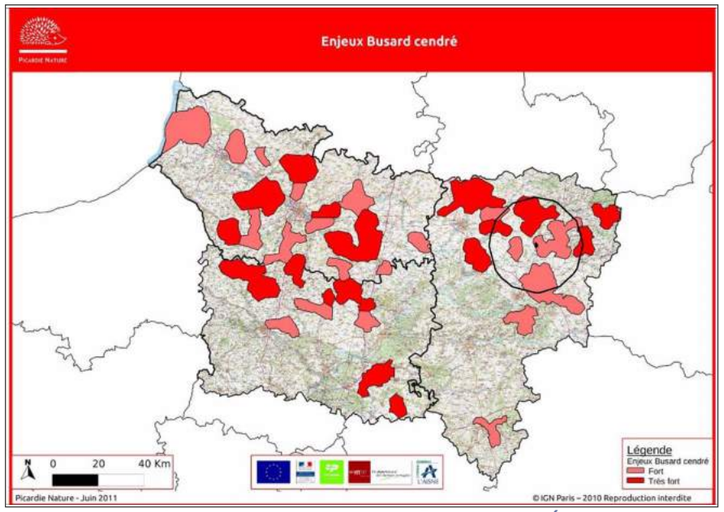
Nous notons en outre la présence de plusieurs zones à enjeux pour le Vanneau huppé ainsi que de quelques zones à enjeux pour le Pluvier doré également au sein de l'aire éloignée.

Enfin, la ZIP n'est pas traversée par aucun axe migratoire, le plus proche longeant l'aire d'étude éloignée au niveau de la Vallée de l'Oise au droit de Ribemont et Origny Sainte-Benoite.

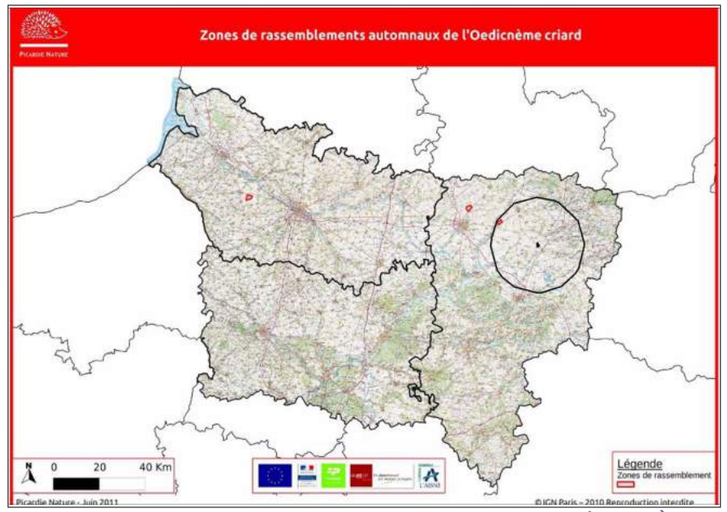
Les données d'inventaires du CERE (2009-2014)

Lors de l'étude du parc de Quatre Bornes, 9 espèces remarquables avaient été identifiées au sein du secteur d'étude : le Busard Saint-Martin, le Goéland argenté, le Busard cendré, le Héron cendré, le Milan royal, l'OEdicnème criard, le Râle des genêts, le Tadorne de Belon et le Traquet motteux. Seul le Busard Saint-Martin avait été observé survolant le site des Marnières en 2009.

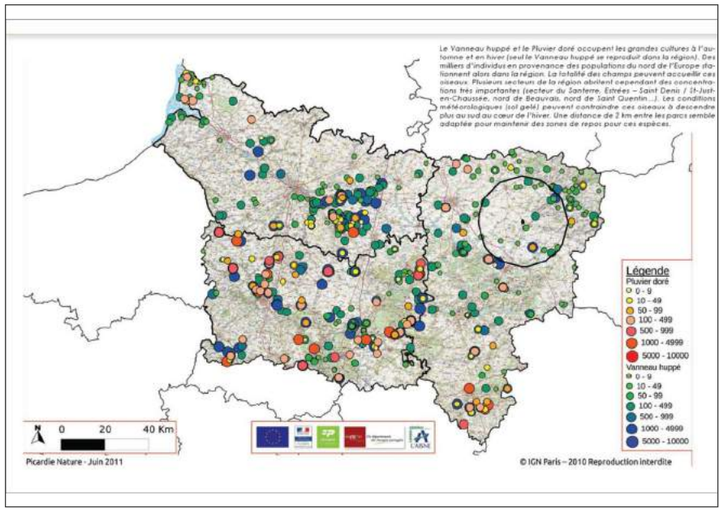
Lors de études écologiques pour le projet de Champcourt, 26 espèces ont été contactées en période de reproduction, dont le Busard cendré, le Busard Saint-Martin et l'OEdicnème criard. En 2013, en période d'hivernage, 14 espèces ont été contactées, dont le Pluvier doré.



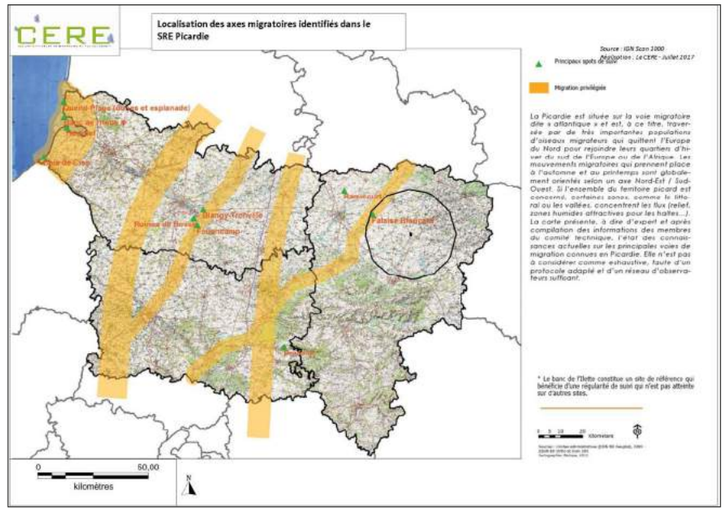
Localisation des enjeux du Busard cendré (Source : SRE Picardie)



Localisation des zones de rassemblements automnaux de l'OEdicnème criard (Source : SRE Picardie)



Localisation des secteurs de rassemblement automnaux et hivernaux du Vanneau huppé et du Pluvier doré (Source : SRE Picardie)

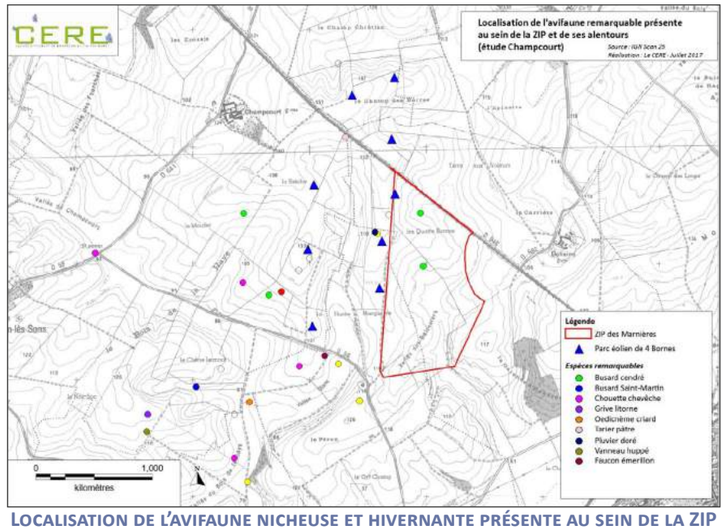


Localisation des axes migratoires identifiés (Source : SRE Picardie)

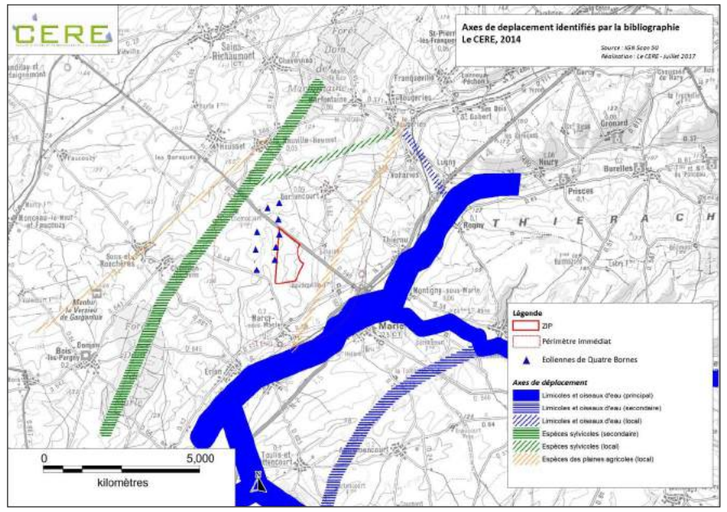
Des axes secondaires et locaux de migration de l'avifaune ont été observés lors des prospections pour les parcs de Quatre Bornes et Champcourt, aucun ne concernant le site des Marnières.

L'ensemble de ces données bibliographiques indiquent la présence de 5 espèces à enjeux vis-à-vis de l'éolien au niveau de la ZIP, à savoir : **l'OEdicnème criard, le Busard cendré et le Busard Saint-Martin, le Vanneau huppé et le Pluvier doré.**

En outre, si aucun axe de déplacement ne semble survoler la ZIP, deux types de voies de transit passent à moins de 2km du site d'implantation des Marnières.



LOCALISATION DE L'AVIFAUNE NICHEUSE ET HIVERNANTE PRÉSENTE AU SEIN DE LA ZIP DES MARNIÈRES ET DE SES ALENTOURS EN 2013 (SOURCE : CERE - ÉTUDE DE CHAMPCOURT)



AXES DE DÉPLACEMENT IDENTIFIÉS EN 2013-2014 (SOURCE : CERE - ÉTUDE DE CHAMPCOURT)

- **<u>Résultats des prospection de terrain</u>**

Pour rappel, les résultats d'inventaire concerne les données recueillies lors des sorties de contrôle 2017, auxquelles ont été intégrées les données bibliographiques des espèces remarquables identifiées lors des études écologiques des parcs de Champcourt et de Quatre Bornes.

En période de migration prénuptiale

L'objectif de cette expertise est de définir les potentialités du site en termes d'axes et de haltes migratoires. Cette analyse repose sur une observation des oiseaux en migration (sur des secteurs distincts) et se combine à des retours d'expériences des milieux favorables aux migrations des espèces concernées.

En 2017, les relevés concernant l'avifaune en migration prénuptiale ont été réalisés aux mêmes points que ceux établis pour l'étude du parc de Quatre Bornes. Deux sorties de contrôle en migration prénuptiale ont été effectuées en 2017 dans le but de conforter les analyses établies lors des projets précédents sur la zone, et ont permis de recenser 35 espèces, dont 24 sont protégées. Parmi elles, **5 espèces sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux : le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, le Faucon émerillon, la Grande aigrette et le Pluvier doré**.

Espèces avifaunistiques à enjeu en période de migration prénuptiale sur l'aire d'étude rapprochée					
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection		Enjeu réglementaires	Enjeu patrimonial
		Nationale	Européenne		
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Art 3	X	Fort	Moyen
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*			Fort	Moyen
Faucon émerillon	*Falco columbarius*			Fort	Faible
Grande aigrette	*Ardea alba*			Fort	Faible
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*			Fort	Faible

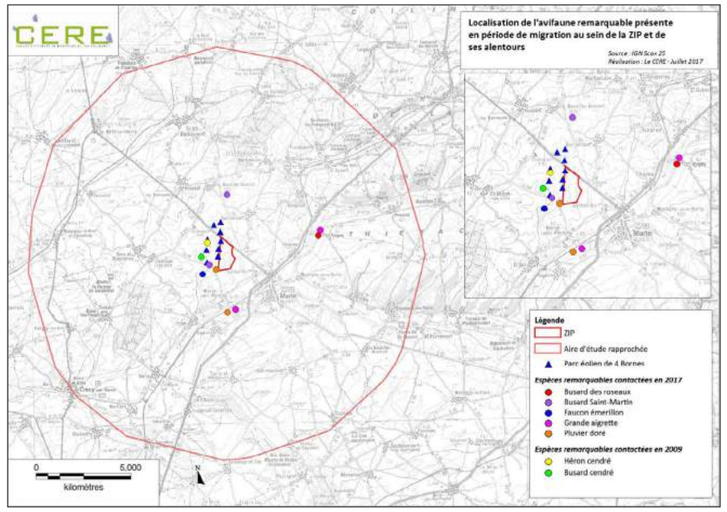
ESPÈCES D'OISEAUX EN MIGRATION PRÉNUPTIALE CONTACTÉES (SOURCE : CERE)

Les autres espèces recensées disposent d'un enjeu réglementaire faible à nul et d'un enjeu patrimonial faible. Parmi les espèces contactées en période prénuptiale entre 2009 et 2017, la **Buse variable** est la seule espèce à avoir un « fort » risque de collision éolien.

En période de migration postnuptiale

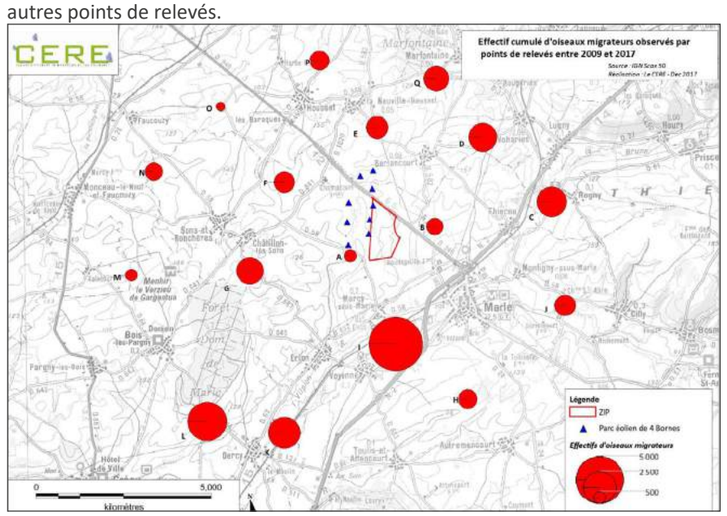
En 2017, les relevés concernant l'avifaune en migration prénuptiale ont été réalisés aux mêmes points que ceux établis pour l'étude du parc de Quatre Bornes. Deux sorties de contrôle en migration postnuptiale ont été effectuées en 2017 dans le but de conforter les analyses établies lors des projets précédents sur la zone, et ont permis de recenser 24 espèces, dont 12 sont protégées. **Aucune des espèces recensées en période de migration postnuptiale n'est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux.** Aucune espèce remarquable n'a été identifiée en période de migration postnuptiale lors des prospections de contrôle de 2017.

Cependant, d'après le recensement des espèces migratrices réalisé en 2009-2010, 50 espèces avaient été contactée. Toutes les espèces observées en 2017 l'avaient également été en 2009-2010. Douze espèces n'ont pas été recontactées en 2017, dont trois espèces remarquables : **la Bondrée apivore, le Faucon pèlerin et le Milan royal.** Seul le Milan royal avait été observé en gagnage au sein de la ZIP des Quatre Bornes. Le fait que l'espèce n'ait pas été contactée depuis au niveau de la ZIP des « Marnières », tend à confirmer que le site ne présente pas d'intérêt particulier pour l'espèce.



LOCALISATION DES ESPÈCES REMARQUABLES PRÉSENTES EN PÉRIODE DE MIGRATION AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE EN 2017 (SOURCE : CERE)

En outre, l'étude écologique du parc de Quatre Bornes ne faisait pas état de la présence de zones favorables aux haltes migratoires au sein de la ZIP des Marnières et l'étude des effectifs d'oiseaux migrateurs entre 2009 et 2017 illustre que le passage au-dessus de la ZIP des Marnières reste très modéré par rapport aux autres points de relevés.



EFFECTIF CUMULÉ D'OISEAUX MIGRATEURS OBSERVÉS PAR POINTS DE RELEVÉS ENTRE 2009 ET 2017 (SOURCE : CERE)

Ces résultats permettent de confirmer la présence d'espèces sensibles au sein de l'aire d'étude immédiate, à savoir le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux et le Pluvier doré, qui sont des espèces remarquables. En outre, les prospections menées en 2017 tendent à confirmer que la ZIP des Marnières n'est pas localisée sous un couloir migratoire d'importance pour l'avifaune.

La situation de la ZIP n'a donc pas évolué depuis 2009, ce qui est induit par le maintien des habitats identifiés il y a 8 ans.

En période de nidification

Pour rappel, quatre sorties ont été effectuées lors de la campagne de prospection de 2009-2010, deux sorties en 2013 et enfin 2 sorties de contrôle ont été réalisées en 2017, permettant de recenser en 2017, 38 espèces au sein de la ZIP et ses environs. 27 d'entre elles sont protégées par la législation française et 3 sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, à savoir l**e Busard cendré, le Busard Saint-Martin et l'OEdicnème criard**. Seules ces trois espèces sont remarquables.

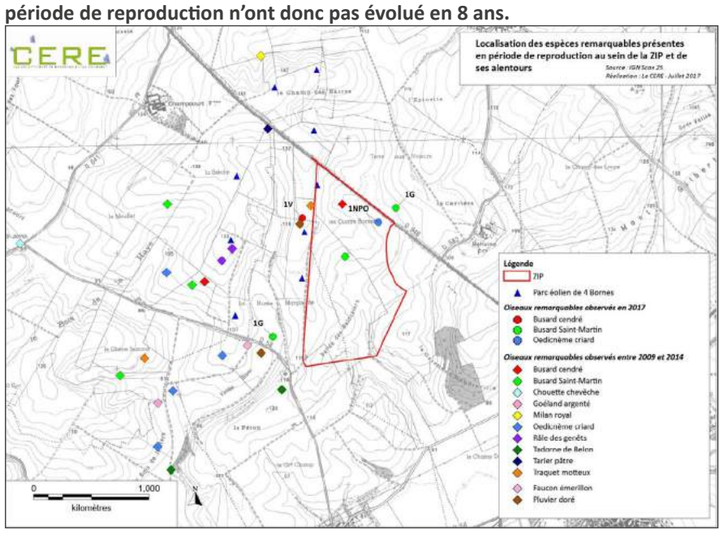
Nichant dans les espaces agricoles et présentant un fort risque de collision à l'éolien, **l'Oedicnème criard est caractérisé par un enjeu patrimonial fort.** Cette espèce a été observé comme nicheur probable au nord de la ZIP des Marnières. Bien que survolant la ZIP, **les espèces de busards ont un enjeu patrimonial moyen** car ils disposent de zones de report autour du site éolien et ont une sensibilité moyenne à la collision avec les éoliennes.

Des espèces à enjeu patrimonial moyen sont également présentes au sein de la ZIP et les haies arbustives de ses alentours : **l'Alouette des champs, le Bruant proyer, la Fauvette à tête noire, l'Hypolaïs polyglotte, la Buse variable, la Chouette chevêche, le Busard Saint-Martin et le Busard cendré**. Leur niveau d'enjeu patrimonial s'explique du fait du fort risque de collision pour ces espèces.

Espèces avifaunistiques à enjeu en période de reproduction sur l'aire d'étude rapprochée						
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection		Liste rouge Régionale	Enjeu réglementaires	Enjeu patrimonial
		Nationale	Européenne			
Busard cendré	*Circus pygargus*	Art 3	X	Vulnérable (VU)	Fort	Moyen
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*			Quasi-menacé (NT)	Fort	Moyen
Oedicnème criard	*Burhinus oedicnemus*			VU	Fort	Fort
Buse variable	*Buteo buteo*			Préoccupation mineure (LC)	Faible	Moyen
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*			LC	Faible	Moyen
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*			LC	Faible	Moyen
Bruant proyer	*Emberiza calandra*			LC	Faible	Moyen
Alouette des champs	*Alauda arvensis*			LC	Nul	Moyen

ESPÈCES D'OISEAUX EN REPRODUCTION CONTACTÉES (SOURCE : CERE)

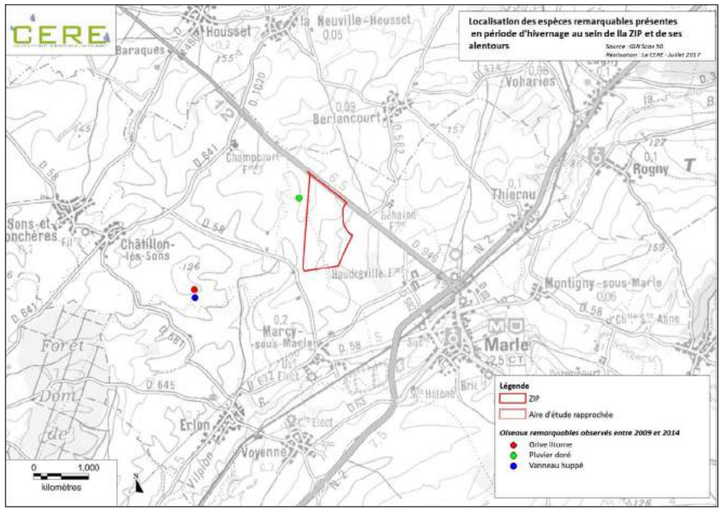
wLes résultats des inventaires 2017 permettent de confirmer la présence d'espèces sensibles au sein de la ZIP, à savoir le Busard cendré, le Busard Saint-Martin et l'OEdicnème criard, qui sont des espèces remarquables identifiées lors des précédentes études d'impact menées sur le secteur entre 2009 et 2014. Aucune nouvelle espèce remarquable n'a été inventoriée. **Les enjeux avifaunistiques en période de reproduction n'ont donc pas évolué en 8 ans.**



LOCALISATION DES ESPÈCES REMARQUABLES PRÉSENTES EN PÉRIODE DE REPRODUCTION AU SEIN DE LA ZIP ET DE SES ALENTOURS (SOURCE : CERE)

En période d'hivernage

Aucune sortie de contrôle n'a eu lieu en 2017. Ce choix s'est justifié par l'invariabilité des milieux occupant le site d'étude. De plus, au vu des enjeux identifiés en période d'hivernage par les études écologiques de Quatre Bornes et de Champcourt, des sorties de contrôle n'étaient pas nécessaires. Les données se basent sur celles recueillies entre 2009 et 2013.



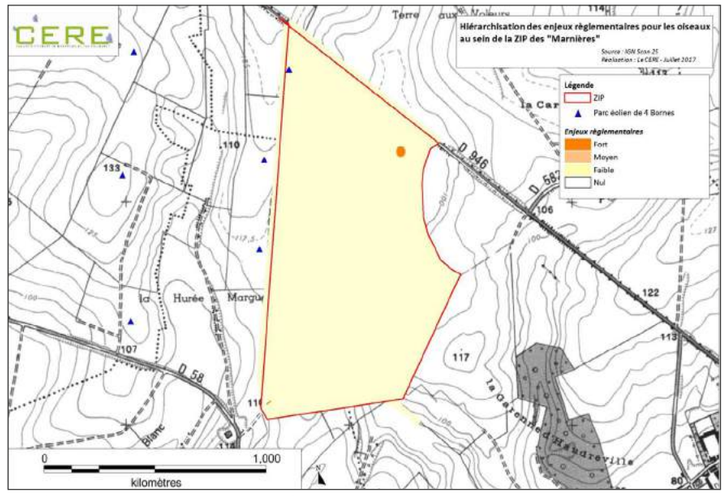
LOCALISATION DES ESPÈCES REMARQUABLES PRÉSENTES EN PÉRIODE D'HIVERNAGE AU SEIN DE LA ZIP ET DE SES ALENTOURS (SOURCE : CERE - ÉTUDE DE CHAMPCOURT)

Selon les données de 2009, le site est susceptible d'accueillir du **Faucon émerillon, du Faucon pèlerin et du Milan royal** en gagnage. Cependant, ces espèces n'ont pas été recontactées lors des inventaires réalisés pour le projet éolien de Champcourt en 2013-2014. Trois espèces remarquables ont été signalées en 2013-2014, en dehors de la ZIP des Marnières : **la Grive litorne, le Pluvier doré et le Vanneau huppé. Seul le Faucon crécerelle, également contacté en 2014, présente un fort risque de collision à l'éolien.**

En outre, la ZIP ne semble présenter aucune zone d'hivernage.

- **<u>Evaluation des enjeux relatifs à l'avifaune</u>**

D'une part, sept espèces présentent un enjeu règlementaire fort de par leur inscription à l'Annexe I de la Directive Oiseaux : **le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux, l'OEdicnème criard, le Faucon émerillon, la Grande aigrette et le Pluvier doré**. Seul l'OEdicnème criard a été recensé sur le site d'étude, en tant que nicheur probable.



HIÉRARCHISATION DES ENJEUX RÈGLEMENTAIRES POUR LES OISEAUX AU SEIN DE LA ZIP DES MARNIÈRES (SOURCE : CERE)

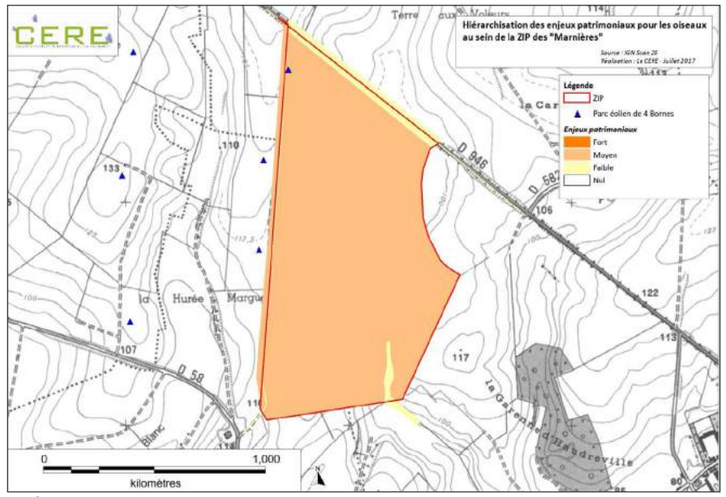
Sur la carte ci-avant, l'enjeu règlementaire fort est signalé ponctuellement par la présence de l'OEdicnème criard. Cette espèce a en effet été contactée à cet endroit au cours d'une sortie crépusculaire. Cet enjeu est affilié à la présence d'un individu nicheur probable repéré en train de chanter au sein de la ZIP. De surcroît, cette espèce n'avait jamais été contactée lors des prospections précédentes entre 2009 et 2014, ainsi l'enjeu fort ne peut être étendu à toute la zone d'implantation. La présence de ce fort enjeu ponctuel n'entrave pas le projet pour autant que des mesures d'évitement soient mises en place, tel que le démarrage des travaux en dehors des périodes de sensibilité de l'espèce au moment de la construction du projet. De plus, la ZIP est localisée au sein d'un contexte agricole dans lequel l'espèce pourra trouver facilement de nombreux habitats de substitution.

D'autre part, l'enjeu patrimonial dépend à la fois du statut de menace de l'espèce et de son risque de collision avec l'éolien. Certaines espèces étant présentes à la fois en période de migration, d'hivernage et en période de reproduction, seul l'en-

jeu patrimonial le plus fort a été conservé.

Sur l'ensemble des espèces contactées sur le site depuis 2009, seule une représente un fort enjeu patrimonial : l'OEdicnème criard. Cela s'explique par son statut d'espèce vulnérable ainsi que par son fort risque de collision avec l'éolien. L'espèce a de plus été contactée en nidification probable sur la ZIP.

La présence d'espèces à enjeux patrimoniaux moyens, citées ci-avant dans l'étude, fréquentant les cultures de la ZIP et les quelques haies arbustives autour du site relativise l'enjeu global de la zone d'étude à un niveau également moyen.



Hiérarchisation des enjeux patrimoniaux pour les oiseaux au sein de la ZIP des Marnières (Source : CERE)

Ainsi, les espèces observées en 2017 avaient déjà été recensées en 2009 et en 2013. **Ceci s'explique par le maintien des mêmes habitats et donc des mêmes cortèges.** L'essentiel de ces espèces est inféodé aux espaces ouverts des milieux culturaux. **Les enjeux règlementaires au sein du site d'étude sont marqués par la présence de l'OEdicnème criard, tandis que les enjeux patrimoniaux se justifient par le fait que les cultures constituent des territoires de chasse pour les différentes espèces de Busards mais également un espace de nidification probable pour l'OEdicnème criard.**

4.3.4. Les chiroptères

Pour rappel, la méthodologie des prospections et d'évaluation des enjeux est présentée en détail dans l'étude écologique menée par le CERE et annexée à ce document.

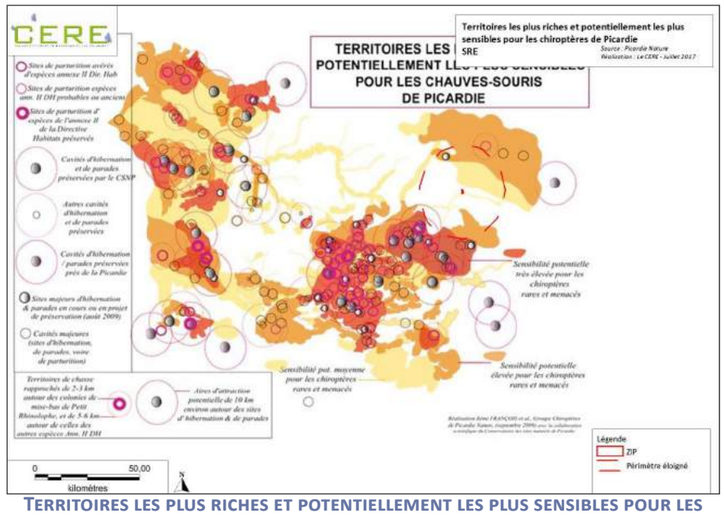
- **<u>Synthèse bibliographique</u>**

Les données du SRCAE et du SRE

Les phénomènes migratoires constituent des enjeux potentiellement forts vis-à-vis de l'éolien, car ils exposent les chauves-souris à des altitudes similaires à la hauteur des pales d'une éolienne et les migrations des Chiroptères entre gîtes d'hibernation et gîtes estivaux sont probablement responsables d'une certaine mortalité.

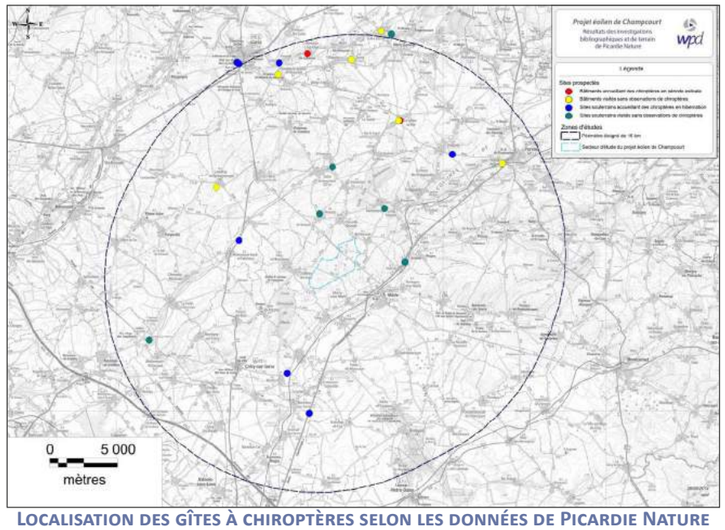
La ZIP est localisée dans un secteur à enjeux chiroptérologiques faibles, enjeux qui doivent être vérifiés au moment de l'étude écologique.

Par ailleurs, aucun site préservé n'est localisé au sein de l'aire d'étude éloignée.



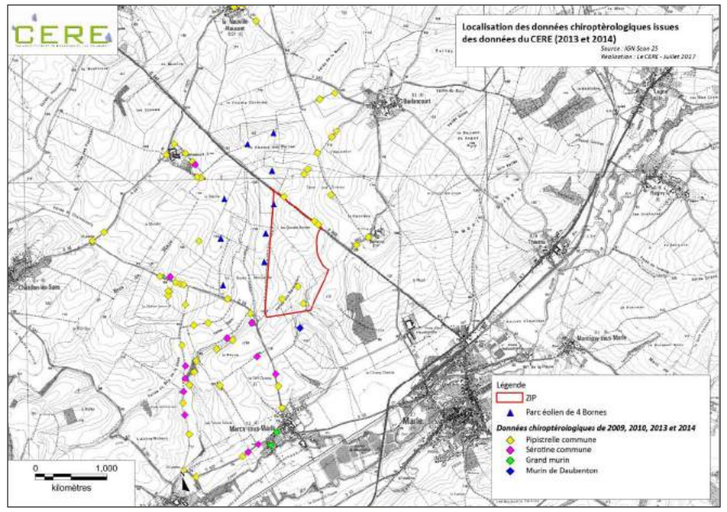
Territoires les plus riches et potentiellement les plus sensibles pour les chiroptères de Picardie (Source : SRE Picardie)

Les données d'inventaires du CERE (2009-2014)



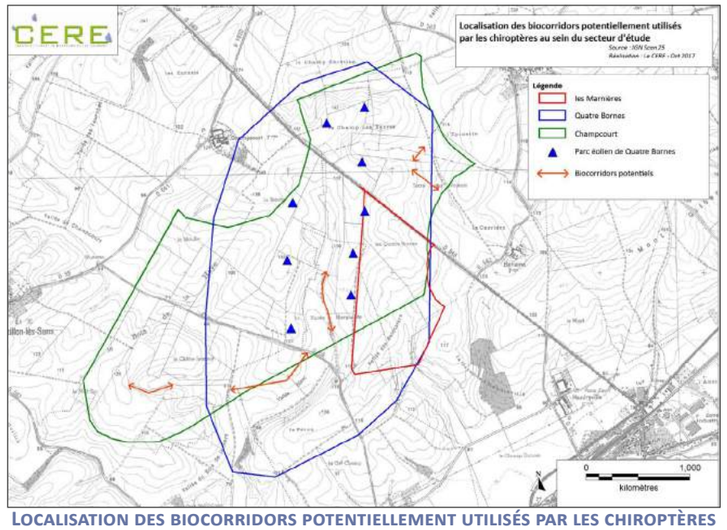
Localisation des gîtes à chiroptères selon les données de Picardie Nature (Source : CERE - étude de Champcourt)

Tout d'abord, des données ont été extraites de la base de Picardie Nature en 2014, dans le cadre de l'étude écologique de Champcourt, dans un rayon de 15 km autour du site. Sept cavités d'hivernation ont été répertoriées et huit sites considérés comme des gîtes potentiels de reproduction dont deux sont avérés.



Localisation des données chiroptérologiques en 2013-2014 (Source : CERE - étude de Champcourt)

Concernant les données existantes grâce aux prospections réalisées entre 2009 et 2014 par le bureau d'étude CERE, quatre espèces de chiroptères ont été contactées au sein de l'aire d'étude immédiate en période de reproduction : **le Grand Murin, le Murin de Daubenton, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune.** Parmi ces espèces, seule la Pipistrelle commune a été contactée au sein de la ZIP.



Localisation des biocorridors potentiellement utilisés par les chiroptères au sein du secteur d'étude (Source : CERE - étude de Champcourt)

De plus, les prospections réalisées entre 2009 et 2014 en période de migration n'ont pas révélé la présence de chiroptères en transit printanier ou automnal au sein du secteur d'étude des Marnières.

- **Résultats des prospection de terrain**

Pour rappel, 13 sorties ont été effectuées au total pour les chiroptères entre 2009 et 2017, dont six réalisées en 2017 : une sortie en période de reproduction et 5 sorties en période de transits automnaux.

La richesse spécifique

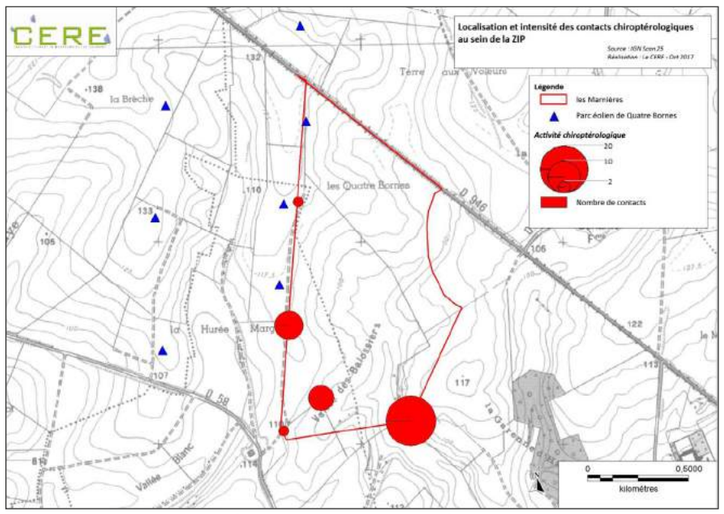
Au sein de la ZIP, seuls quelques contacts de Pipistrelle commune avait été établis entre 2009 et 2014, et aucun contact n'a pu être établi en 2017. Cette absence de contact lors de la sortie de contrôle en période de reproduction prouve que la ZIP ne peut être qu'un lieu de chasse pour l'espèce et aucun gîte n'est présent au sein de la ZIP.

Par ailleurs, les sorties réalisées en transit automnal ont pu allier mesure d'activité au sol ainsi qu'évaluation de la richesse spécifique. Une seule espèce a été contactée durant ces nuits d'écoute : **la Pipistrelle commune.**

L'activité chiroptérologique

En termes d'activité, le nombre de contacts chiroptérologiques a été très faible sur l'ensemble du site depuis 2009.

En effet, les milieux culturaux sont peu favorables à la présence de chiroptères, du fait de faible ressource alimentaire qu'ils présentent. Cependant, la friche herbacée et arbustive au sud de la ZIP constitue un habitat favorable mais n'est que peu utilisée au final par les espèces susceptibles de survoler la ZIP, notamment par la Pipistrelle commune; l'activité relevée à ce point n'est pas significativement plus élevée et reste globalement faible sur l'ensemble de la zone d'étude.



Localisation et intensité des contacts chiroptérologiques au sein de la ZIP en 2017 (Source : CERE)

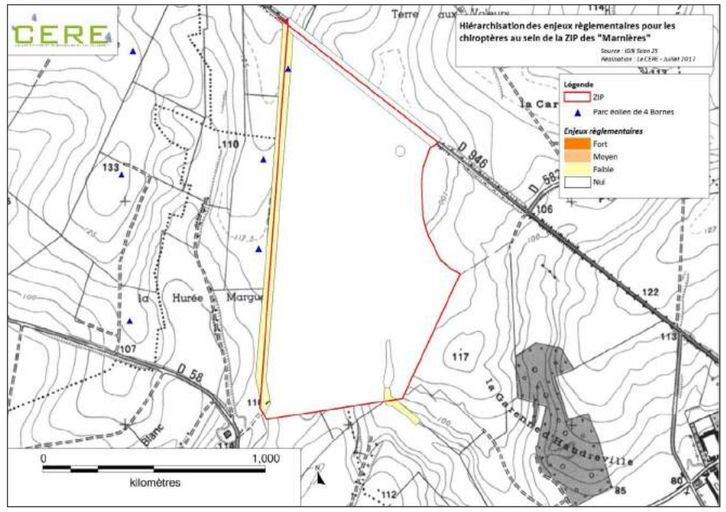
Enfin, quelques individus de Pipistrelle commune fréquentent le chemin longeant à l'ouest la ZIP des Marnières sans pour autant que celui-ci ne constitue un axe de déplacement privilegié.

- **Enjeux relatifs aux chiroptères**

Espèces de chiroptères à enjeu sur l'aire d'étude rapprochée					
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection		Enjeu réglementaires	Enjeu patrimonial
		Nationale	Européenne		
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	X	Directive Habitats Annexe IV	Moyen	Faible
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*			Moyen	Moyen
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*			Moyen	Faible
Grand murin	*Myotis myotis*		Directive Habitats Annexe II	Fort	Fort

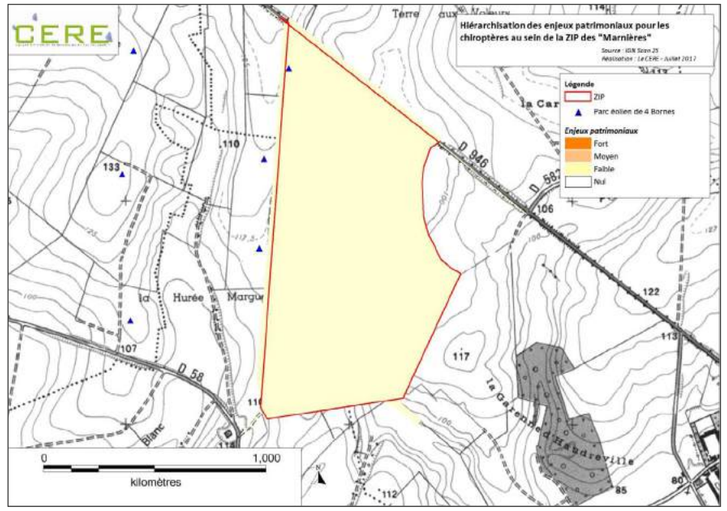
Espèces de chiroptères contactées (Source : CERE)

Seul le **Grand Murin** possède un enjeu réglementaire fort dû à son inscription à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore. Cependant, cette espèce n'a pas été recensée au sein de la ZIP des Marnières. Les trois autres espèces présentent un enjeu réglementaire faible. Seule la Pipistrelle a été contactée en 2017.



Hiérarchisation des enjeux règlementaires pour les chiroptères au sein de la ZIP des Marnières (Source : CERE)

Les enjeux patrimoniaux se basent sur les statuts de menace des espèces au niveau régional ainsi que sur le caractère « Déterminant de ZNIEFF 2» des espèces. Seul le Grand Murin possède un enjeu patrimonial fort car il est considéré comme "En danger" en Picardie mais n'a pas été recensée sur la ZIP des Marnières. La Pipistrelle commune, seule espèce contactée en 2017 survolant la ZIP, présente quant à elle un enjeu patrimonial faible.



Hiérarchisation des enjeux patrimoniaux pour les chiroptères au sein de la ZIP des Marnières (Source : CERE)

Les données d'inventaires réalisés en 2017 ont permis de constater, tout comme en 2009 et en 2013, que **l'activité chiroptérologique au sein de la ZIP est faible, tout comme la richesse spécifique**. Cela se justifie par l'absence d'évolution des habitats au cours des 8 dernières années. **Les enjeux chiroptérologiques du site n'ont pas changé en 8 ans.**

4.3.5. La faune (hors avifaune et chiroptères)

- **Synthèse bibliographique**

Pour rappel, la méthodologie des prospections et d'évaluation des enjeux est présentées en détail dans l'étude écologique menée par le CERE et annexée à ce document.

Les espèces remarquables

Seul le formulaire de données de la ZNIEFF Marais de la Souche fait état de la présence de mammifères terrestres. Parmi ceux recensés, le **Chevreuil d'Europe, le Lièvre d'Europe, le Lapin de Garenne et le Putois d'Europe** sont susceptibles de fréquenter la ZIP et ses abords. Selon les données communales, le Muscardin, protégé, est présent sur les communes de Marle et Marcy-sous-Marle mais n'est pas susceptible de fréquenter la zone car inféodé aux milieux boisés et humides.

Concernant les amphibiens, aucune espèce n'est susceptible d'être présente au sein de la ZIP dû à l'absence de milieux humides sur la zone.

Les données d'inventaires du CERE

L'étude réalisée par le CERE en 2013-2014 dans le cadre du projet d'implantation du parc éolien de Champcourt a permis de recenser 8 espèces de mammifères terrestres dont seuls l'Ecureuil roux et le Blaireau européen sont remarquables.

- **Résultats des prospection de terrain**

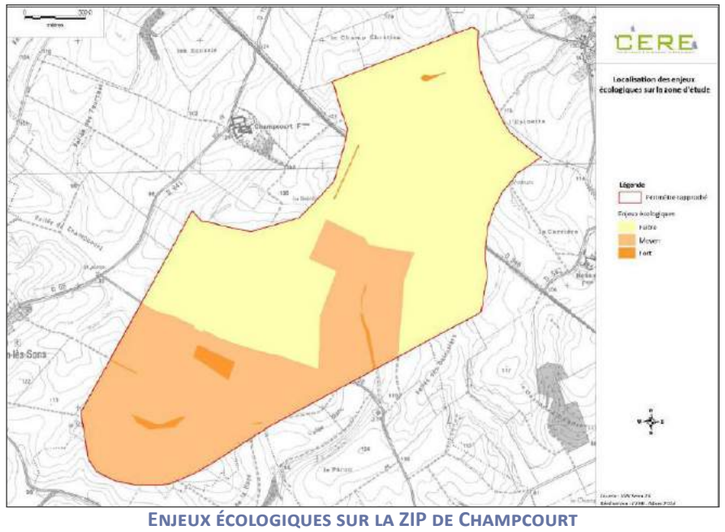
Pour rappel, douze sorties ont été consacrées à l'observation de la faune terrestre, dont 4 sorties de contrôle réalisées en 2017. Au cours des 4 journées de prospections effectuées dans le cadre de la recherche de mammifères terrestres et de l'herpétofaune, aucune espèce n'a été contactée.

Cette constatation abonde dans le sens de l'analyse des données bibliographiques et des conclusions de l'étude écologique du parc de « Champcourt » et **confirme le faible intérêt de la ZIP des « Marnières » pour les mammifères et une absence d'intérêt pour l'herpétofaune.**

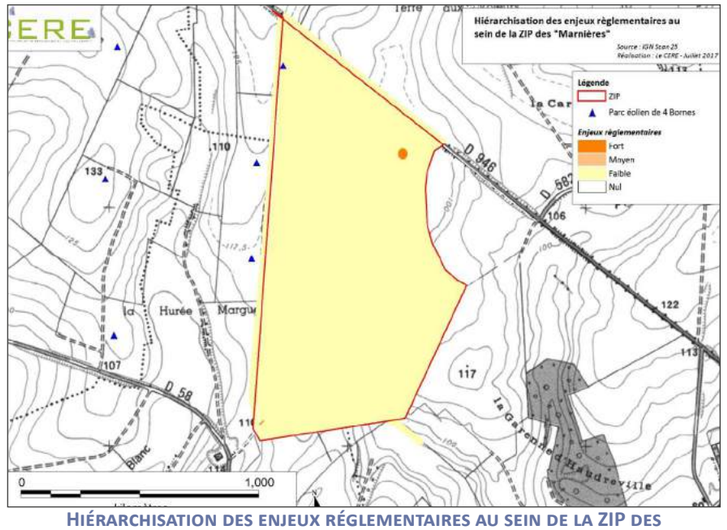
- **Enjeux relatifs à la faune terrestre**

Seul l'Ecureuil roux présente un enjeu réglementaire car protégé par la législation française. Il n'existe aucun enjeu règlementaire relatif à l'herpétofaune. Par ailleurs, seul le Blaireau européen présente un enjeu patrimonial mais semble peu présent sur le secteur d'étude. Il n'existe aucun enjeu patrimonial relatif à l'herpétofaune.

Enfin, les enjeux relatifs à la faune vertébrée non volante n'ont pas évolué depuis 2009, soit 8 ans.



ENJEUX ÉCOLOGIQUES SUR LA ZIP DE CHAMPCOURT
(Source : CERE - étude de Champcourt)



HIÉRARCHISATION DES ENJEUX RÉGLEMENTAIRES AU SEIN DE LA ZIP DES "MARNIÈRES" (SOURCE : CERE)

4.4. Synthèse de l'état initial de l'environnement naturel

Depuis les premières prospections réalisées en 2009, les milieux naturels caractérisant la ZIP n'ont pas changé. Ceci implique la présence des mêmes cortèges faunistiques et floristiques au sein du secteur d'étude. Les enjeux du secteur restent inchangés et propices à l'éolien. Les seules espèces présentant un enjeu significatif sont celles de l'avifaune : la présence de l'OEdicnème criard, nicheur probable, au sein de la ZIP est à noter, même si son attractivité potentielle pour le site d'étude était déjà connue et traitée par les études antérieures.

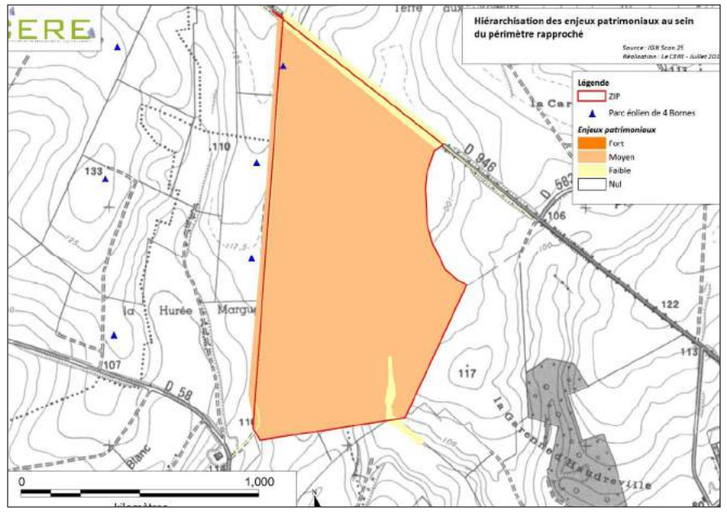
Selon les critères énoncés dans l'expertise écologique en annexe, la hiérarchisation des enjeux réglementaires est présentée sur la carte ci-contre. Au sein de la ZIP des Marnières, seul l'OEdicnème criard, contacté en nidification probable, présente un enjeu écologique significatif de niveau fort. L'espèce a été observée au crépuscule au sein des parcelles agricoles en période de reproduction. Cette espèce sera donc à considérer au moment de la planification des travaux. Le milieu cultural représentant la quasi-totalité de la ZIP (93,6% de la surface totale), l'enjeu relatif à l'OEdicnème criard s'étend logiquement sur l'ensemble de la zone. Cependant, au vu des enjeux globaux de la faune et de la flore, tout en considérant les résultats d'inventaire entre 2009 et 2017 prouvant l'invariabilité du site depuis 8 années, il semble cohérent de situer l'ensemble de la ZIP des Marnières en enjeu globalement faible. Seul l'emplacement de l'observation de l'OEdicnème criard est illustré ponctuellement par un enjeu règlementaire fort. Le reste du site d'étude ne présente quant à lui pas d'enjeu règlementaire significatif car il n'accueille que quelques espèces d'oiseaux protégées, à l'exemple du Bruant proyer, de la Bergeronnette grise, de la Bergeronnette printanière ou bien encore de la Linotte mélodieuse.

Enfin, quelques individus de Pipistrelle commune fréquentent le chemin longeant à l'ouest la ZIP des Marnières sans pour autant que celui-ci ne constitue un axe de déplacement privilegié.

Selon les critères énoncés dans l'expertise écologique en annexe, la hiérarchisation des enjeux patrimoniaux est présentée sur la carte ci-contre. Les enjeux écologiques patrimoniaux au sein de la ZIP sont caractérisés par la présence de l'OEdicnème criard, espèce en nidification probable au sein du site. L'espèce fréquente les cultures, tout comme le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux et le Busard cendré, qui sont des espèces contactées à proximité de la ZIP. L'enjeu patrimonial des zones de culture est donc considéré comme « Moyen » car ces milieux accueillent en nidification probable l'OEdicnème criard et sont des zones de gagnage potentielles pour les Busards. S'il est vrai que l'ensemble de la ZIP présente un enjeu patrimonial moyen, il est à considérer que l'environnement du site d'étude est également composé de cultures qui peuvent représenter pour ces espèces des zones de substitution pour la nidification ou le gagnage. De plus, la faible activité des chauves-souris sur site et aux alentours ainsi que la faible richesse spécifique (quatre espèces recensées) permettent de conclure à de faibles enjeux chiroptérologiques sur le site du projet des Marnières.

Enfin, il convient de noter que la partie de la ZIP des Marnières présentait en 2014 des enjeux écologiques faibles, ce qui a rendu possible entre autres le développement du projet des Marnières, en extension de celui de Champcourt.

En outre, le site est déjà composé d'éoliennes avec le parc éolien de Quatre Bornes. **Au vu des enjeux écologiquement faibles à modérés, le site est compatible avec l'installation d'éoliennes.**



HIÉRARCHISATION DES ENJEUX PATRIMONIAUX AU SEIN DE LA ZIP DES "MARNIÈRES" (SOURCE : CERE)

5. Synthèse du scénario de référence

Environnement physique				
Thématique	**Synthèse de l'enjeu**		**Niveau d'enjeux**	**Recommandations**
Climatologie	Régime de vent favorable au développement d'un parc éolien		**Faible**	• Prise en compte de l'orientation des vents dominants dans la réflexion pour limiter les effets de sillage • Choix d'aérogénérateurs adaptés aux régimes de vent sur le site
Qualité de l'air	Contribution aux objectifs du SRCAE sur la diminution des émissions de gaz à effet de serre		**Faible**	-
Géologie et pédologie	Pas d'enjeu particulier		**Faible**	Réalisation d'une étude géotechnique avant les travaux afin d'adapter les fondations au type de substrat
Eaux de surface et souterraines	• Zone d'étude située dans le périmètre du SDAGE Seine-Normandie • Vallée de l'Oise et de la Serre à proximité		**Faible**	• Prise en compte du règlement du SDAGE • Prise en compte des risques de pollution des eaux
Risques naturels	**Séismes**	Classement en zone de sismicité 1	**Nul**	-
	Mouvements de terrain	Aucun mouvement de terrain recensé sur le site d'étude, pas de cavité recensée, aléa retrait-gonflement d'argile nul	**Très faible**	Réalisation d'une étude géotechnique avant les travaux afin de vérifier l'absence de cavités au droit des éoliennes
	Inondation	L'aire d'étude rapprochée concernée par l'aléa Inondation (hors phénomène de remontées de nappes), les communes d'implantation sont concernées par le PPRI de la vallée de la Serre et du Vilpion entre Versigny et Rouvroy-sur-Serre	**Faible**	-
	Remontées de nappes	Risque de remontées de nappes faible sur la majorité du site d'implantation potentiel, plus important au nord de la zone d'implantation	**Faible**	• Prise en compte du risque de remontées de nappe dans le choix de l'implantation • Prise en compte de ces risques dans les normes de la construction du parc éolien
	Phénomènes climatiques extrêmes	Plus de 50 jours de gel dans l'année, orages et tempêtes rares	Faible	Prise en compte des conditions climatiques extrêmes dans le choix de la technologie.
	Feux de forêt	Pas d'enjeu particulier	**Faible**	-

Synthèse des enjeux relatifs à l'environnement physique

Environnement humain				
Thématique	**Synthèse de l'enjeu**		**Niveau d'enjeux**	**Recommandations**
Occupation du territoire, démographie, emploi	Contexte rural, constance de la démographie, légère augmentation du chômage		**Faible**	Pas d'enjeu particulier pour la définition de l'implantation Les effets positifs et négatifs seront détaillés dans la partie Impacts
Habitat	**Environnement sonore**	• Niveaux résiduels globaux compris entre 32 et 59 dB(A) le jour et entre entre 17,5 et 57,5 dB(A) la nuit. • Ces niveaux sonores sont caractéristiques d'un environnement rural calme	**Moyen**	Privilégier un éloignement des habitations afin d'éviter un risque d'émergence
	Organisation de l'habitat	• Habitat rural groupé, organisé en bourg. • Le bâti est essentiellement constitué de résidences principales de type maison.	**Moyen**	Engagement du porteur de projet à s'éloigner de plus de 800 m des habitations
Urbanisme	• Marcy-sous-Marle est soumise au Réglement National d'Urbanisme • Marle possède un Plan Local d'Urbanisme		**Faible**	Eloignement de plus de 500 m des habitations
Activités économiques	• Activités agricoles et industrielles majoritaires • Commerces et services concentrés dans le pôle urbain de la ville de Marle • Activités culturelles autour des monuments historique et sentiers de randonnées, circuits VTT et automobiles proches du site d'étude		**Moyen pour l'activité agricole**	Prise en compte du parcellaire et des pratiques agricoles dans l'élaboration du projet (position des éoliennes et des voies d'accès)
			Faible	• Pas d'enjeu particulier pour la définition de l'implantation. Les effets positifs et négatifs seront détaillés dans la partie Impacts. • Analyse des sensibilités paysagères et patrimoniales pour les sentiers touristiques
Infrastructures et réseaux, servitudes et contraintes	**Projets éoliens**	• 4 parcs sont autorisés dans l'aire d'étude rapprochée et 1 parc est en exploitation • 31 parcs sont en exploitation, autorisés ou en instruction dans l'aire d'étude éloignée	**Moyen**	Cohérence de l'implantation avec les parcs environnants
	Infrastructures routières	• La RD946 traverse l'aire d'étude immédiate et jouxte la ZIP et la RN2 est située dans l'aire d'étude rapprochée • La RD58, des voies secondaires sont dans l'aire d'étude immédiate et des chemins agricoles parcourent le site d'implantation potentielle. • Des lignes électriques moyenne et basse tension proches du site ou sont en projet sur l'aire d'étude • Présence de réseaux électrique de raccordement du parc éolien de Quatre Bornes dans l'aire d'étude immédiate	**Faible**	• Préconisation d'une distance d'éloignement d'une hauteur de machine et évitement du survol par les pales des voies de circulation • Eloignement d'une hauteur de machine des • Respect des recommandations techniques pour les travaux
	Autres infrastructures et réseaux	• Présence de 3 ICPE dans l'aire d'étude rapprochée • Présence de 3 faisceaux hertziens Bouygues Télécom traversent l'aire d'étude immédiate mais ne concernant pas la zone d'implantation • Présence d'une canalisation de gaz dans l'aire d'étude immédiate mais ne concerne pas le site d'implantation • Aucune servitude archéologique sur le site	**Faible**	• Aucune recommendation réglementaire • Diagnostic archéologique éventuel avant début des travaux
Risques technologiques	• Risque diffus lié au transport de matières dangereuses • Présence de 3 ICPE sur l'aire d'étude rapprochée dont l'usine BAYER à Marle qui fait l'objet d'un PPRT • Présence d'une canalisation de gaz dans l'aire d'étude immédiate à plus d'1 km du site d'impantation		**Faible**	-
Sécurité du public	Contexte rural, peu urbanisé. Principaux risques localisés au niveau de la zone survolée par les pales.		**Moyen**	• Évitement du survol des voies fréquentées • Adaptation des itinéraires des convois exceptionnels

SYNTHÈSE DES ENJEUX RELATIFS À L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

Paysage et Patrimoine				
Thématique		**Synthèse de l'enjeu**	**Niveau d'enjeux**	**Recommandations**
Unités et structures paysagères		• Rapports visuels avec les différentes composantes paysagères (végétation, bâti, points de repère, reliefs, etc.). • Analyse de l'ouverture visuelle vers le site (effets de masque, points de vue permis par le relief, types d'horizons). • Enjeu de perception des différents parcs éoliens existants, en particulier depuis les points hauts (coteaux des vallées de la Serre, du Vilpion et de l'Oise)	**Moyen pour la vallée de l'Oise moyenne** **Faible pour la Basse Thiérache** **Faible pour la Grande plaine agricole**	• Vérifier l'absence d'impact significatif sur la vallée de l'Oise en amont de Guise au nord du projet • Ne pas venir en surplomb de la vallée de la Serre, se situer en retrait de la rupture de pente (priorité 1) • Conserver un éloignement suffisant de la vallée du Vilpion (priorité 2)
Patrimoine protégé	**Aire d'étude éloignée**	• Monuments historiques inscrits et classés dont les églises fortifiées de la Thiérache • La ville de Vervins	**Fort**	Vérifier que l'impact est faible compte tenu de la distance et des masques
	Aires d'étude rapprochée et immédiate	• La ville de Marle • Monuments historiques classés : menhir et donjon de Bois-lès-Pargny, église fortifiée de Marle • Monuments historiques inscrits : châteaux de Marfontaine, église de Marcy-sous-Marle, église de Rogny		• Laisser l'axe de la D946 sans éolienne, en arrivant à Marle par l'est sur la D946 (priorité 1) • En sortie du parc éolien des Quatre Bornes en arrivant par l'ouest sur la D946, éviter une covisibilité avec l'église de Marle (priorité 3) • Aligner les éoliennes avec les éoliennes existantes et accordées (priorité 1)
Sites patrimoniaux		• Rayon de protection de 15 km autour de la butte de Laon. Le projet se situe à plus de 22km.	**Très fort**	Vérifier que le projet ne crée pas de ligne continue d'éoliennes
		• Zone de vigilance de 25 km autour de la butte de Laon • Zone de vigilance autour de la vallée de l'Oise amont	**Moyen**	Vérifier l'absence d'impact significatif
Infrastructures et tourisme		Perception depuis la RN2 et les routes départementales proches du site	**Faible**	Aligner les éoliennes avec les éoliennes existantes et accordées (priorité 1)
		Perception depuis la RD 946, axe structurante traversant l'ensemble des aires d'étude	**Fort**	• Aligner les éoliennes avec les éoliennes existantes et accordées (priorité 1) • Reprendre cette direction nord-ouest / sud-est dans la structuration du parc éolien (priorité 2)
Paysage éolien		Proximité aves les éoliennes du parcs de Quatre Bornes, Champcourt et du Mazurier, dont les Marnières viennent en extension directe	**Moyen**	Aligner les éoliennes avec les éoliennes existantes et accordées (priorité 1) au plus proche des parcs voisins pour intégrer le projet dans l'ensemble éolien
Lieux habités et perceptions quotidiennes	**Villages et hameaux proches** (Berlancourt, Marcy-sous-Marle, Haudreville, Béhaine, Champcourt)	Vérifier la visibilité depuis les entrées et les sorties des villages, hameaux et fermes proches	**Fort**	• Assurer un recul de 800m minimum des habitations • Eviter l'effet de dominance
	Autres villages (Châtillon-les-Sons et Sons-et-Ronchères)		**Moyen**	

Synthèse des enjeux relatifs au paysage et au patrimoine

Environnement naturel				
Thématique		**Synthèse de l'enjeu**	**Niveau d'enjeux**	**Recommandations**
Zonages de protection et d'inventaire du patrimoine naturel		Relation possible entre l'ENS des « Plaines Cultivée à Œdicnème criard à Châtillon-lès-Sons » et la zone d'implantation potentielle, situé à 1,3 km.	**Moyen**	Prendre en compte la présence de l'Œdicnème criard dans la définition du projet et lors du chantier
		La zone d'implantation du projet ne semble pas être en relation avec les espaces remarquables ou les zones Natura 2000 identifiées à proximité (la plus proche étant la ZPS Marais de la Souche à 8,8 km).	**Faible**	
Flore		Aucune espèce floristique protégée ou patrimoniale n'a été observé sur la zone d'implantation des Marnières depuis 2009	**Très faible**	-
Habitats naturels		Un habitat favorable à l'avifaune et aux chiroptères est situé au sud de la zone d'implantation, il s'agit d'un talus non entretenu entre deux cultures, constituant une friche arbustive : les prospections sur site en 2017 révèle que l'utilisation de cet habitat par la faune volant et très faible.	**Faible**	Évitement de l'habitat favorable
Avifaune	**Nidification**	Recensement en 2017 de 38 espèces au sein de la ZIP et ses environs dont 3 remarquables : le Busard cendré, le Busard Saint-Martin et l'Œdicnème criard.	**Enjeu patrimonial moyen pour l'Œdicnème criard** **Enjeu patrimonial faible à moyen pour les autres espèces**	Prendre en compte la présence de l'Œdicnème criard dans la définition du projet et lors du chantier
	Migrations	• Prénuptiale : recensement en 2017 de 35 espèces au sein de la ZIP et ses environs, dont 5 remarquables : le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, le Faucon émerillon, la Grande aigrette et le Pluvier doré. • Postnuptiale : aucun oiseau remarquable recensés en 2017, observations de la Bondrée apivore, du Faucon pèlerin et du Milan royal en 2009-2010 • Le site des Marnières n'est pas concerné par un couloir migratoire	**Enjeu patrimonial moyen pour les 2 espèces de Busards, faible pour les autres espèces**	Privilégier une implantation dans la continuité des éoliennes existantes et autorisées pour éviter tout effet barrière supplémentaire
	Hivernage	Recensement du Faucon émerillon, du Faucon pèlerin et du Milan royal en gagnage sur le site d'étude en 2009, non revus en 2013-2014. En 2013-2014, 3 espèces remarquables en dehors de la ZIP des Marnières : la Grive litorne, le Pluvier doré et le Vanneau huppé	**Faible**	-
Chiroptères	**Activité de chasse**	Activité faible sur la ZIP	**Faible**	Eloignement de l'habitat favorable au sud de la ZIP
	Migrations	Pas d'enjeu identifié	**Faible**	-
	Potentialité de gîtes	Aucun gîte potentiel ni avéré à moins de 5 km de la ZIP	**Faible**	-
Faune (hors avifaune et chiroptères)		Aucune espèce à enjeu identifiée	**Faible**	-
Fonctionnalité écologique de la zone		Site éloigné des biocorridors	**Faible**	-

SYNTHÈSE DES ENJEUX RELATIFS À L'ENVIRONNEMENT NATUREL

PROJET

DÉMARCHE D'ÉLABORATION ET PRÉSENTATION TECHNIQUE DU PROJET

1. Démarche d'élaboration du projet

Le nombre, la localisation, la puissance, la taille et l'envergure des éoliennes ainsi que la configuration des aménagements connexes (pistes, poste de livraison, liaisons électriques, etc) résultent d'une démarche qui débute très en amont du projet éolien. C'est une approche par zoom qui permet de sélectionner les territoires les plus intéressants ; puis, au sein de ces territoires, les sites les plus favorables. Au sein de ces sites, différents scenarii de projet sont envisagés et évalués au regard des enjeux environnementaux, économiques et techniques. Cette démarche de choix d'implantation "en entonnoir" répond aux principes de la Doctrine nationale relative à la séquence éviter, réduire et compenser (ERC), adoptée en 2012, ainsi qu'aux Lignes directrices nationales sur la séquence ERC d'octobre 2013. En premier lieu, la conception du projet doit s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement y compris au niveau des choix fondamentaux liés aux projet.

Cette partie de l'étude d'impact permet de présenter la démarche d'élaboration du projet des Marnières. Extension directe de parcs existants de Quatre Bornes et Champcourt, ce projet a bénéficié d'une réflexion d'implantation facilitée de par la connaissance des principales contraintes locales et régionales (écologiques, paysagères, acoustiques, techniques) grâce à la présence de wpd sur le territoire depuis 2009 (développement des projets éolien de Quatre Bornes et de Champcourt). Ainsi, une démarche itérative a été appliquée pour aboutir à l'implantation finale.

1.1. Choix du site d'implantation

1.1.1. Un site compatible avec le Schéma Régional Eolien

Le Schéma Régional Éolien est prévu aux articles L.222-1 et R.222-2 du Code de l'environnement. Ce schéma est une annexe du Schéma Régional Climat, Air, Énergie (SRCAE). Il 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.

Le site étudié se situe en zone favorable sous condition (zone orange) du Schéma Régional Éolien de Picardie, validé et entré en application en juin 2012. La principale contrainte du secteur selon le Schéma Régional Eolien réside dans la présence du butte de Laon, zone de vigilance dont l'objectif est d'éviter un effet de barrière d'éoliennes à 180° à partir de la butte.

Le SRE Picardie fixait les objectifs de la région en matière d'éolien à 2800 MW à l'horizon 2020. Il convient de rappeler que ce schéma a été annulé le 14 juin 2016 par la cour administrative de Douai pour défaut d'évaluation environnementale.

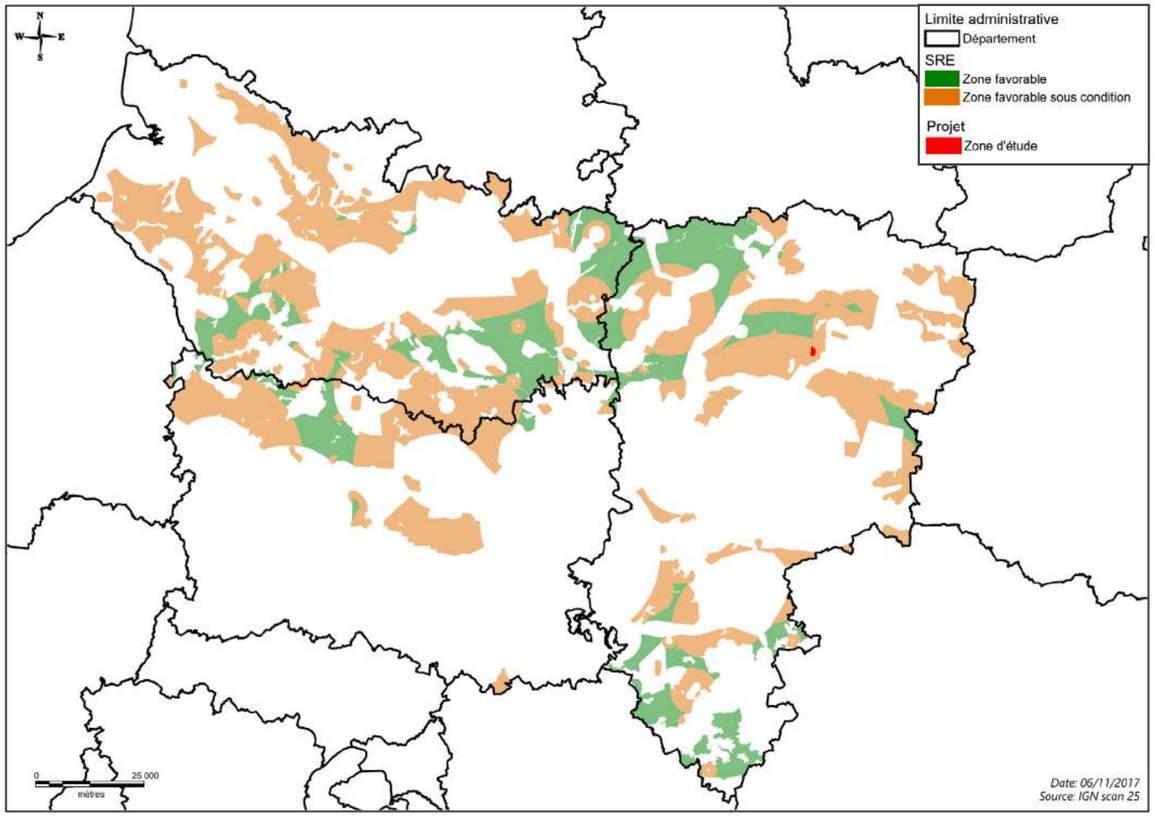


Schéma Régional Eolien de Picardie (version finale du 14 juin 2012)

Néanmoins, ce schéma et ses annexes demeurent à ce jour la référence en matière d'action publique régionale pour la transition énergétique. Le futur SRADDET (schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires), créé par la loi NOTRe (portant nouvelle organisation territoriale de la République), qui devra être adopté par la région des Hauts-de-France en 2019 au plus tard, intégrera la thématique "climat, air, énergie" et définira de nouveaux objectifs pour les énergies renouvelables et l'éolien.

Le projet éolien des Marnières est compatible avec les stratégies régionales en terme d'objectifs pour la transition énergétique.

1.1.2. Un site compatible avec les sensibilités du territoire

Au niveau régional et départemental, la zone d'étude se situe en zone favorable sous condition (vigilance par rapport à la butte de Laon, ici à plus de 22 km) du SRE Picardie, et plus précisément dans la zone C, correspondant au nord de l'Aisne. Le projet se situe dans le pôle de densification n°3 de cette zone C. Comme précisé par le SRE, ce pôle fait partie des zones à densifier et structurer.

La zone d'étude est située en dehors des principales contraintes techniques identifiées (servitudes radioélectriques, contraintes aéronautiques, radars Météo-France et militaires). Le site est également en dehors de zones écologiques connues (ZNIEFF ou zones Natura 2000), des principaux secteurs à enjeu concernant les chiroptères et n'intersecte aucun biocorridor reconnu au niveau régional.

Du point de vue paysager, le projet est situé à plus de 22km de la butte de Laon et s'inscrit dans son périmètre de vigilance, mis en place de manière à protéger le patrimoine architectural de la ville qui, de par son positionnement sur un point haut, offre des vues dégagées.

1.1.3. Un site d'extension des parcs éoliens existants

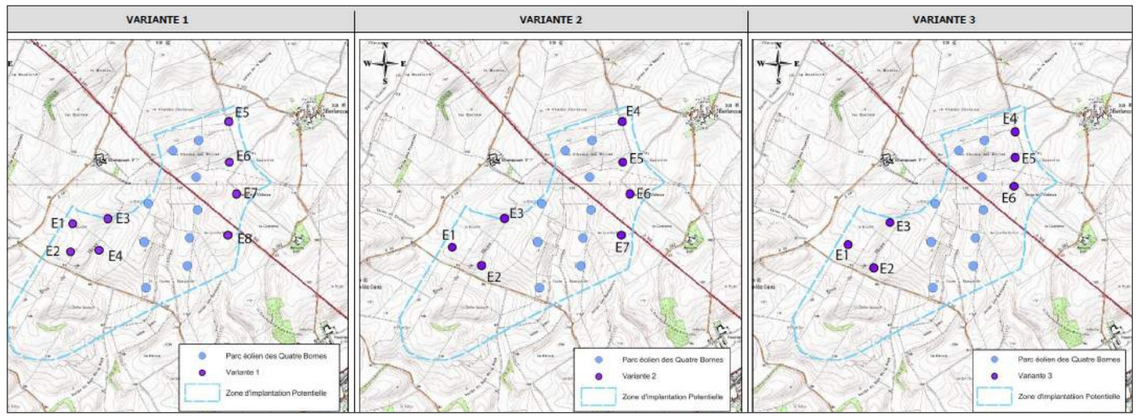
Après deux projets éoliens développés par wpd sur son territoire et suite à la modification de son document d'urbanisme, la ville de Marle s'est tournée vers le porteur de projet wpd afin de réaliser une extension des précédents parcs éoliens de Champcourt et Quatre Bornes. Cette demande reflète la volonté de la commune de favoriser les énergies renouvelables sur son territoire comme l'indique l'orientation n°3 de son Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) et la confiance accordée à wpd, acquise lors du développement des premiers projets..

Lors des réflexions autour du développement du parc de Champcourt, il fut envisagé de prolonger la ligne Est au sud de la départementale D946. Néanmoins, le Plan d'Occupation des Sols (POS) alors en vigueur sur la commune de Marle ne laissait pas cette possibilité, les parcelles potentiellement impactées par le projet se trouvant en zone non constructible. L'idée fut donc mise de côté.

Le porteur de projet wpd dispose d'une connaissance précise du territoire dans lequel s'insère le projet éolien des Marnières et de ses enjeux. De par le caractère d'extension du projet et l'expérience de wpd en Thiérache, l'identification du site d'implantation a été facilitée. Cette zone d'implantation potentielle a été définir en prenant compte des contraintes environnementales et techniques décrites ci-après.

Ainsi, le projet des Marnières exploitera la possibilité de continuer logiquement

la ligne Est du projet éolien de Champcourt, au sud de la RD 946, en accord avec l'actuel PLU. Cette ligne s'appuiera également sur la disposition des éoliennes de Quatre Bornes, directement à l'ouest de la zone d'implantation de l'extension.



Réflexions d'implantation du projet de Champcourt en 2014 (Source : page 127 de l'Etude d'impact de Champcourt - WPD)

1.2. Détermination des contraintes

1.2.1. Contraintes techniques et servitudes du site

Conformément à la réglementation, l'implantation d'éoliennes doit se faire à plus de 500 m des habitations ou zones destinées à l'habitation.

Aucune servitude aéronautique civile ou militaire ne grève le site. De même, aucune contrainte radioélectrique n'a été recensée traversant la zone d'implantation.

Localement, la zone d'implantation potentielle est définie par les contraintes techniques majeures suivantes :

- Au nord la départementale D946, dont un éloignement au moins égal à une hauteur complète d'éolienne est requis (ici >160m) ;

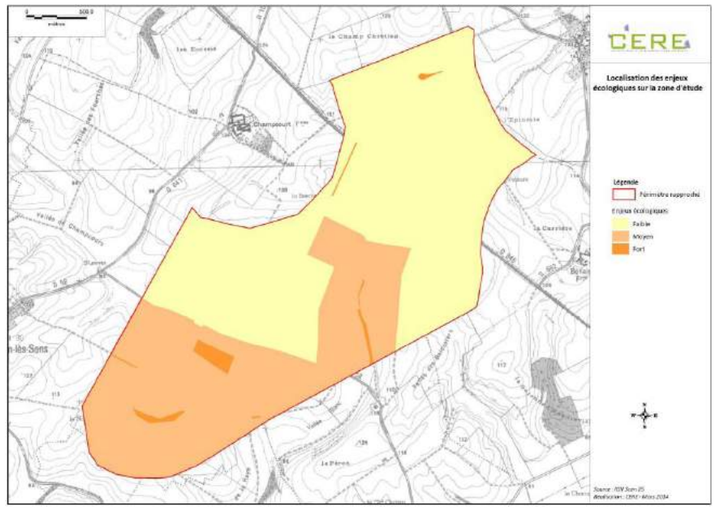
- A l'ouest les éoliennes existantes du parc des Quatre Bornes, dont une distance minimale de plus de 500 mètres est souhaitable afin que les éoliennes ne subissent pas d'effets de sillage trop importants et qu'ainsi la ressource en vent soit de qualité pour chaque aérogénérateur ;

- A l'est par une distance minimale d'éloignement aux habitations de 800 m (Ferme de Béhaine) ;

- Au sud, la zone d'étude est raccourcie par un cône de co-visibilité entre le clocher de l'église de Marle et d'éventuelles éoliennes en arrivant à Marle par l'est depuis la D946. Cet axe de co-visibilité est à l'origine de l'abandon de deux éoliennes sur le parc de Quatre Bornes et avait d'ores et déjà été pris en compte dans les réflexions d'implantation du projet de Champcourt.

1.2.2. Recommandations paysagères et écologiques

Concernant les contraintes écologiques, l'étude d'impact de Champcourt a révélé des enjeux faibles sur la majeure partie de la zone en 2014 (cf. carte ci-contre issue de l'EIE du projet de Champcourt, pour lequel l'étude écologique a été réalisée par le bureau d'étude CERE). Des sorties complémentaires ont été réalisées au printemps, en été et en automne 2017 afin de consolider les données de 2009, 2010, 2013 et 2014 et ainsi couvrir l'ensemble de la zone. Ces sorties ont permis de confirmer les résultats des études menées lors du développement des deux premiers projets, à savoir des enjeux écologiques faibles.



Enjeux écologiques sur la zone d'étude de Champcourt (Source : CERE)

L'implantation des éoliennes des Marnières respectera les deux recommandations écologiques suivantes, adaptées aux sensibilités du site :

- **Eloignement significatif de la friche arbustive localisée au sud de la ZIP** : de par le principe de précaution, aucune éolienne ne sera installée à moins de 200 m de cet habitat, considéré comme favorable pour la faune volante mais faiblement fréquenté d'après les résultats d'inventaires ;

- **Implantation dans la continuité des éoliennes en exploitation et autorisées** : afin de minimiser les impacts sur l'avifaune en migration, la disposition des éoliennes des Marnières suivra un parti d'aménagement logique permettant aux espèces d'oiseaux de contourner facilement l'ensemble éolien sans dépense énergétique supplémentaire.

Friche arbustive localisée au sud de la zone d'implantation

D'un point de vue paysager, les principales recommandations sont les suivantes :

- Respecter un **recul de plus de 800 m aux habitations les plus proches** ;

- Respecter un **recul par rapport à la rupture de pente de la vallée de la Serre** ;

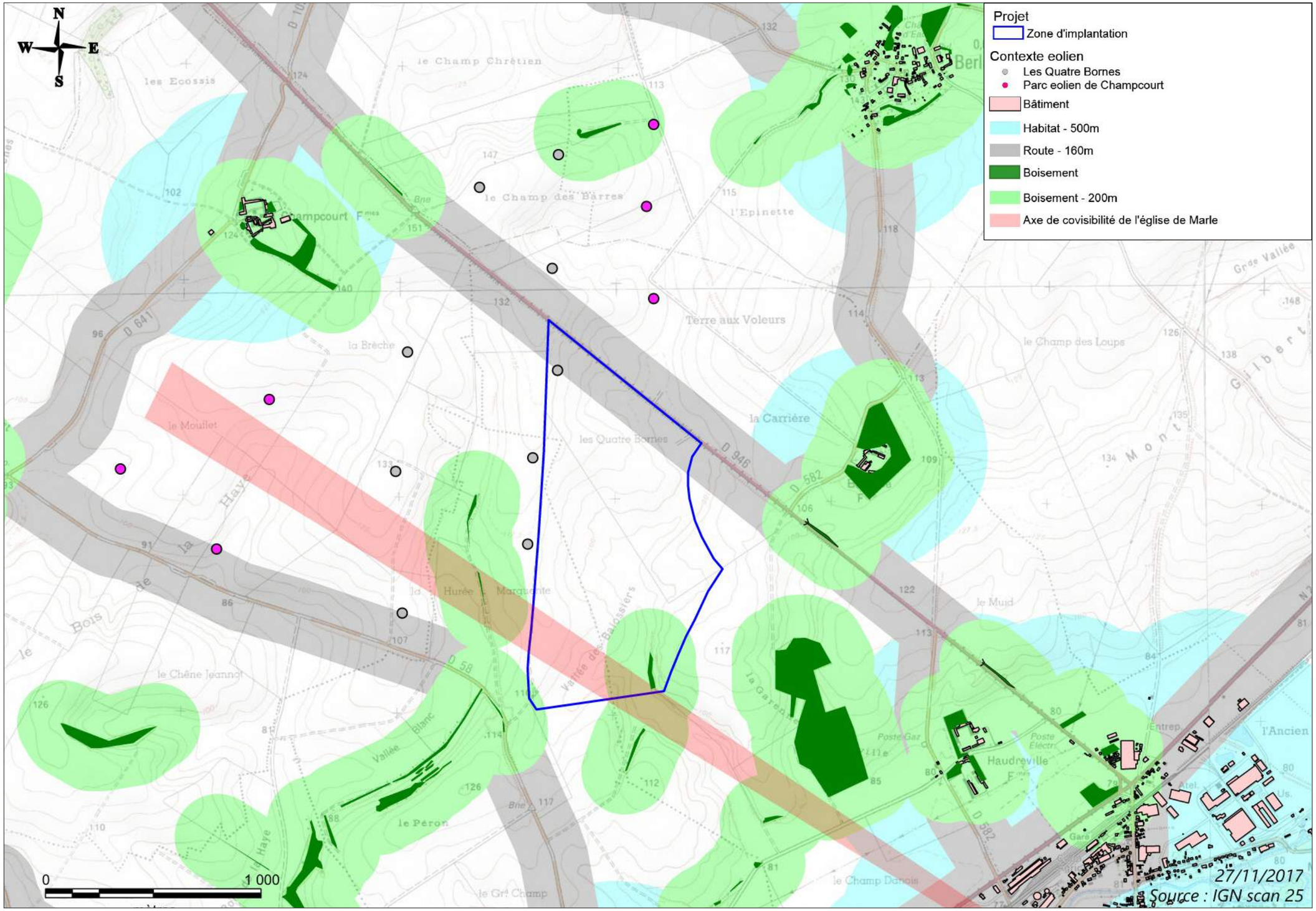
- **Laisser libre de toute éolienne l'axe de la RD946** en arrivant sur Marle par l'est ;

- **Aligner les éoliennes** avec celles existantes et accordées ;

- **Choisir un modèle d'éolienne issu du même fabriquant** (ENERCON) que les éoliennes existantes et accordées ;

- **Respecter les lignes de force** suivies par les parcs précédents.

L'ensemble des contraintes techniques et environnementales identifiées au niveau de la zone d'implantation du projet éolien des Marnières est rappelé sur la carte ci-contre.



CONTRAINTES TECHNIQUES ET ENVIRONNEMENTALES DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DES MARNIÈRES

1.3. Définition et choix d'implantation

1.3.1. Présentation du parti d'aménagement et de l'implantation finale

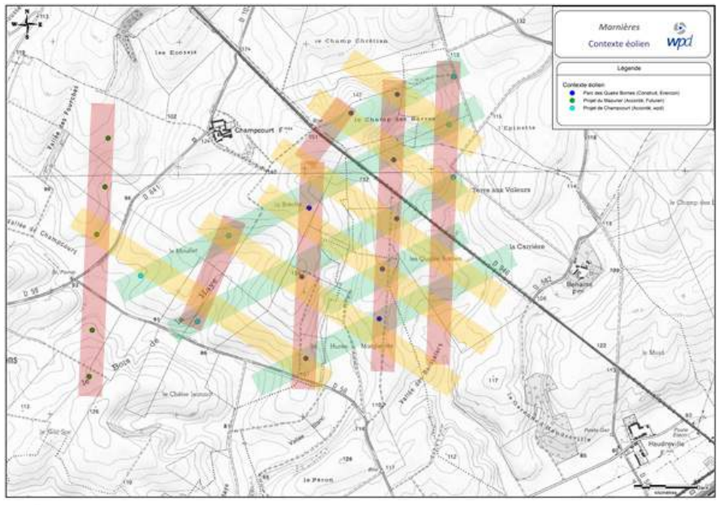
La zone d'étude du projet ainsi définie avec les diverses contraintes techniques du site laisse finalement peu d'options possibles pour plusieurs variantes d'implantation. En effet, lors de projets d'extension de parc, l'enjeu majeur est la cohérence paysagère. A ce titre, l'implantation du projet des Marnières se doit de respecter les lignes de force suivies par les parcs précédents. **C'est donc un alignement d'éoliennes dans la continuité de la ligne Est du projet de Champcourt, au sud de la RD946 qui a été retenu comme parti d'aménagement pour le projet.**

Les lignes de forces majeures locales sont :

- l'axe Nord-Sud et l'axe NO-SE de la RD946 dans un premier temps
- l'axe SO-NE de la vallée de la Serre dans un second temps.

Paysagèrement, l'axe de la vallée de la Serre est en effet secondaire dans la définition de l'implantation du projet car il s'agit du plus difficile à lire, contrairement à l'axe Nord-Sud qui suit les éoliennes existantes et futures et qui correspond initialement à l'axe suivant les lignes de crête. Un recul suffisant vis-à-vis de la vallée sera tout de même respecté afin d'éviter tout surplomb du projet. Par ailleurs, l'axe de la RD946 est quant à lui un axe de communication important nettement visible dans le paysage local et largement fréquenté.

L'ensemble formé par les parcs des Quatre Bornes, de Champcourt et des Marnières devra donc constituer une matrice ordonnée pouvant se lire selon ces différents axes structurants.



Optimisation de l'implantation selon les lignes de force du territoire

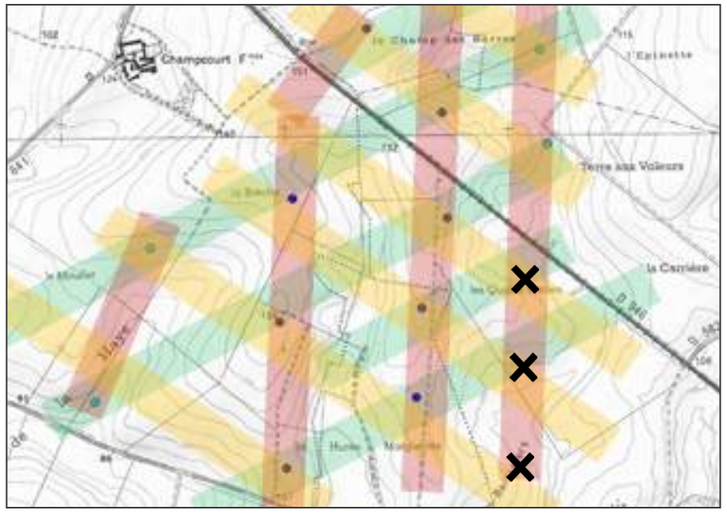
Axe Nord/Sud : orientation des éoliennes existantes

Axe Nord-Ouest/Sud-Est : axe de la RD 946

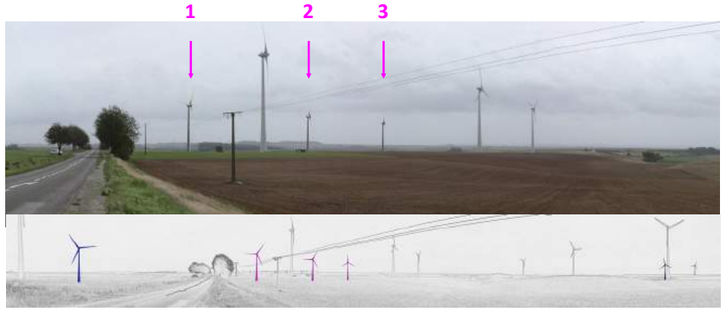
Axe Sud-Ouest/Nord-Est : axe de la vallée de la Serre

La définition habituelle de plusieurs solutions de substitution raisonnables pour un projet éolien a été ici remplacée par une réflexion logique itérative prenant en compte l'ensemble des contraintes listées ci-avant.

Ainsi, **une implantation de trois éoliennes maximum, disposées dans la continuité de la ligne Est du projet de Champcourt est la solution optimale.** En effet, le respect du cône de covisibilté de l'église de Marle depuis la RD 946 ne permet pas de disposer un nombre supérieur à trois aérogénérateurs au sein de la zone d'implantation potentielle. De plus, la position de E3 a été optimisée afin de respecter une distance significative et pertinente (à plus de 200 m du mât) de la friche arbustive au sud de la zone d'étude. Enfin, E1 a été disposée à plus de 160m (hauteur totale de l'éolienne, voir le paragraphe suivant 1.3.2. Modèle d'éolienne envisagé) de la RD 946. La carte ci-contre présente l'implantation finale du projet.



Croquis de la réflexion sur l'implantation finale



Analyse paysagère du parti d'aménagement et lisibilité de l'implantation finale du projet éolien des Marnières
(voir photomontage n°52 dans le carnet de photomontages)

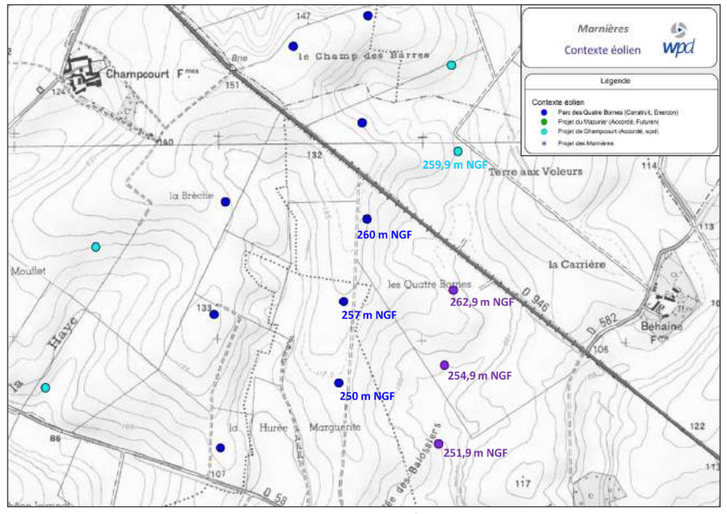
Enfin, l'emplacement définitif des trois éoliennes est fixé en fonction des contraintes foncières et de façon à minimiser l'impact pour les exploitants agricoles ainsi que pour faciliter les travaux de construction.

1.3.2. Modèle d'éolienne envisagé

Pour le projet des Marnières, ce sont des aérogénérateurs du fabricant ENERCON qui sont envisagés. En effet, les parcs de Quatre Bornes (modèle E-70) et de Champcourt (modèle E-103) sont composés de modèles de ce même fabricant, il semble donc évident d'installer des machines de même aspect, toujours dans un souci de cohérence paysagère.

Plus précisément, **la présente demande d'autorisation environnementale prend en compte des éoliennes E-103 dont le diamètre du rotor mesure 103 mètres, la hauteur de moyeu est de 108,4 mètres et la puissance nominale de 2,35 MW.**

Ce choix porte la hauteur totale de l'éolienne à 159,9 m en bout de pale. En comparaison, les éoliennes du parc de Quatre Bornes mesurent 133 mètres en bout de pale et celle de Champcourt 149,9 mètres. Néanmoins, la topologie du site est telle que ces différences de hauteur sont compensées par le relief. La carte suivante précise les altitudes NGF (Nivellement Général de la France) en bout de pale des éoliennes les plus proches de celle du projet des Marnières et les tableaux ci-après présentent le détail des altitudes, en nacelle et en bout de pale de toutes les éoliennes de la zone.



Altitude NGF des nacelles des éoliennes de la zone

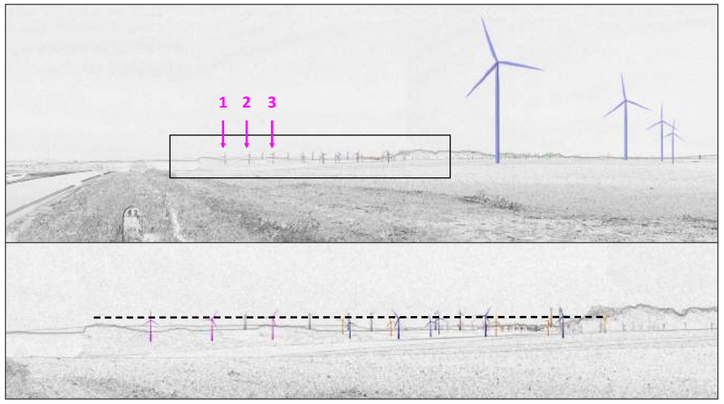
Eoliennes du parc des Quatre Bornes				
Eolienne	Hauteur totale des éoliennes (m)	Altitude au pied de l'éolienne (m NGF)	Altitude de la nacelle (m NGF)	Altitude de l'éolienne en bout de pale (m NGF)
1	133	147	245	280
2	133	134	232	267
3	133	120	218	253
5	133	130	228	263
6	133	124	222	257
7	133	131	229	264
8	133	124	222	257
10	133	117	215	250
11	133	112	210	245
Altitudes moyennes			**225**	**260**

Eoliennes du parc de Champcourt				
Eolienne	Hauteur totale des éoliennes (m)	Altitude au pied de l'éolienne (m NGF)	Altitude de la nacelle (m NGF)	Altitude de l'éolienne en bout de pale (m NGF)
1	149,9	100	198,4	249,9
2	149,9	95	193,4	244,9
3	149,9	120	218,4	269,9
4	149,9	114	212,4	263,9
5	149,9	118	216,4	267,9
6	149,9	110	208,4	259,9
Altitudes moyennes			**207,9**	**259,4**

Eoliennes du parc des Marnières				
Eolienne	Hauteur totale des éoliennes (m)	Altitude au pied de l'éolienne (m NGF)	Altitude de la nacelle (m NGF)	Altitude de l'éolienne en bout de pale (m NGF)
1	159,9	103	211,4	262,9
2	159,9	95	203,4	254,9
3	159,9	92	200,4	251,9
Altitudes moyennes			**205,1**	**256,6**

Altitudes des éoliennes des trois parcs de la zone

On peut donc noter qu'avec ces choix de hauteur de mât, les altitudes en bout de pale sur l'ensemble des parcs est homogène. Les éoliennes du parc des Quatre Bornes, bien que de taille inférieure aux autres, restent cependant plus hautes. Le photomontage esquissé ci-avant, issu du carnet de photomontages joint à la présente demande d'autorisation, permet d'apprécier davantage l'homogénéité des hauteurs de nacelle et des altitudes des éoliennes.



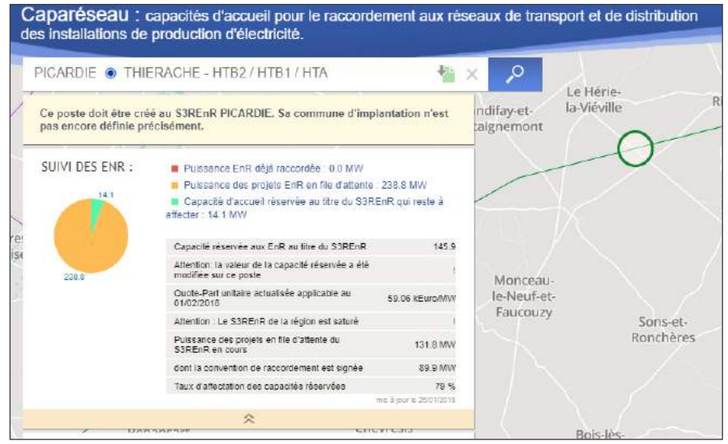
Comparaison des hauteurs de nacelles entre le projet des Marnières (rose), Champcourt (bleu) et Quatre Bornes (dessiné en gris)

1.3.3. Stratégie de raccordement et d'accès

Le raccordement externe d'un parc éolien (depuis le poste de livraison du parc jusqu'à un poste source, permettant ensuite l'injection sur le réseau de transport ou de distribution d'électricité), n'est pas au choix du pétitionnaire mais à celui d'Enedis. On ne peut donc qu'anticiper certaines solutions techniques de raccordement.

Ainsi, le poste source le plus proche, situé à Marle, n'a plus de capacité disponible. En revanche, le poste source dit de la Thiérache, situé le long de la route D946 au niveau du Hérie-la-Viéville possède une capacité disponible réservée aux énergies renouvelables de 14.1 MW. Il serait donc possible de raccorder les éoliennes du projet des Marnières à ce poste source.

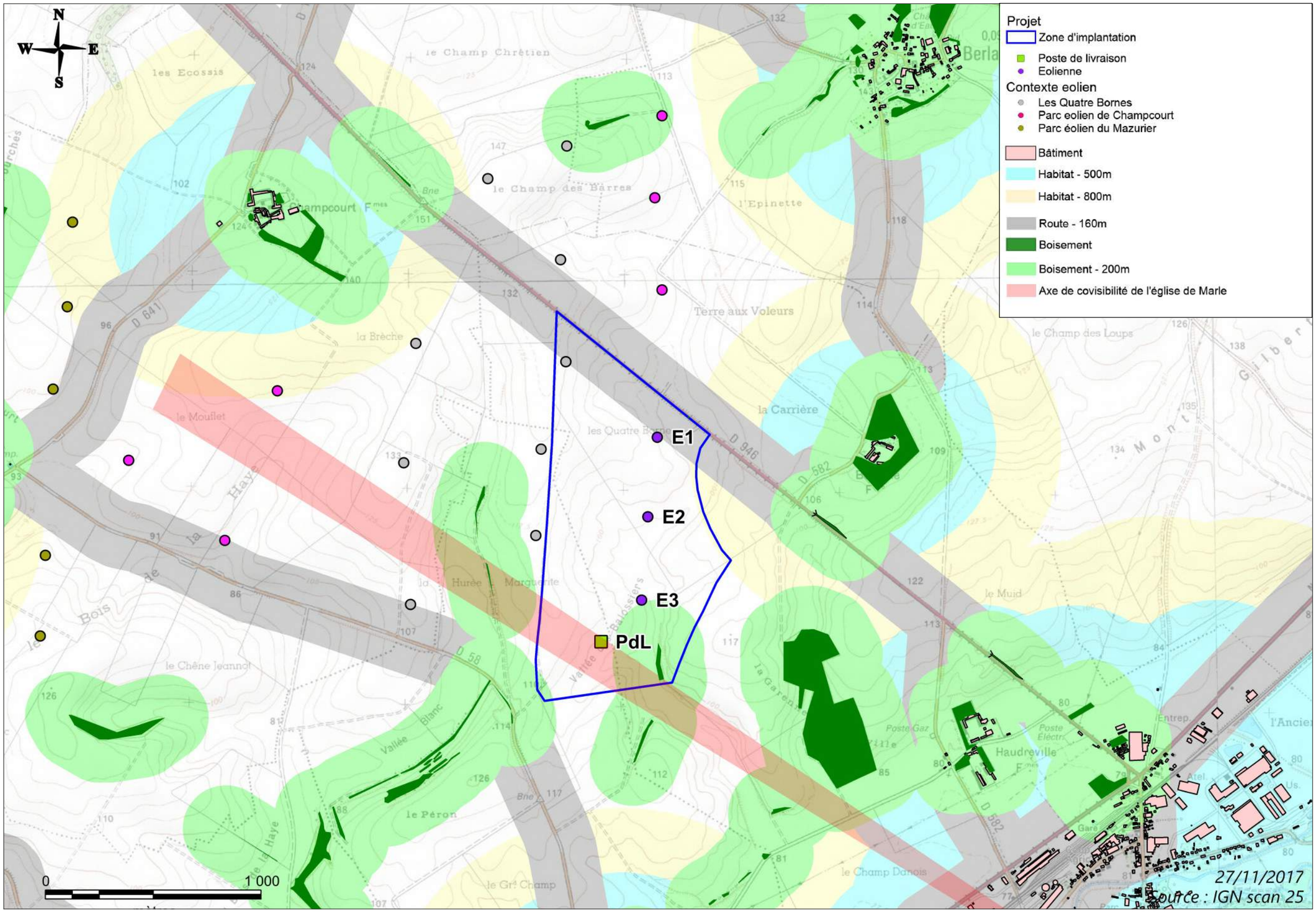
La stratégie d'accès au projet est claire, et sera probablement la même que celle mise en place pour la construction du parc des Quatre Bornes. En effet, le constructeur d'éolienne est le même, les composants des machines proviendront donc de la même direction. Le convoi exceptionnel devrait donc arriver depuis la RN2 à Marle puis prendre la RD946 vers l'ouest. L'éolienne n°1 sera directement desservie depuis la route départementale, en élargissant et renforçant une aire de stockage de betteraves existante. Les éoliennes n°2 et 3 seront desservies en utilisant au maximum les chemins d'ores et déjà renforcés et utilisés dans le cadre des deux premiers parcs, puis le convoi pénétrera directement dans les parcelles privées.



Capacités d'accueil disponibles pour le raccordement du projet des Marnières

1.3.4. Synthèse du choix d'implantation finale

Ainsi, le projet des Marnières comprendra trois éoliennes disposées comme le présente la carte en page suivante. Ce choix d'implantation permet de minimiser les incidences sur l'environnement et la santé humaine.



IMPLANTATION FINALE DU PROJET ÉOLIEN DES MARNIÈRES

2. Présentation technique du projet

Cette partie de l'étude d'impact a pour objectif de décrire les aspects techniques du projet retenu, en particulier les caractéristiques des éoliennes qui seront implantées sur le site ainsi que les différentes étapes de la vie du parc éolien.

2.1. Description du projet retenu

2.1.1. Implantation définitive des éléments du projet

Le projet retenu est un parc comprenant trois éoliennes d'une puissance unitaire de 2,35 MW, portant la puissance totale du projet à 7,05 MW. Les éoliennes sont de type ENERCON E103, d'une hauteur de moyeu de 108,4 m et un diamètre de rotor (pales assemblées autour du moyeu) de 103 m, soit des installations de **159,9 m de hauteur en bout de pale.**

Eolienne	Coordonnées géographiques (en projection Lambert 93)		Altitude au sol Z
	X	Y	
E1	753405	6962976	103
E2	753364	6962609	95
E3	753335	6962223	92
Poste de livraison	753148	6962030	100

Coordonnées géographiques des éoliennes des Marnières

Les trois éoliennes du projet des Marnières sont localisées sur la commune de Marle et le poste de livraison est situé sur la commune de Marcy-sous-Marle. Tous les aérogénérateurs seront situés à plus de 800 m des habitations existantes.

Hameaux/ Lieux-dit proches des éoliennes	Communes	Distance à l'habitation la plus proche (m)		
		E1	E2	E3
Béhaine	Marle	940	1 084	1 279
Haudreville	Marle	1 926	1 733	1 590
Bourg	Marcy-sous-Marle	2 530	2 156	1 780
Bourg	Berlancourt	1 800	2 131	2 481
Bourg	La Neuville-Housset	3 130	3 468	3 835
Bourg	Châtillon-lès-Sons	2 070	2 256	2 504
Bourg	Thiernu	3 230	3 227	3 257

Distance du projet aux habitations les plus proches

Le projet comprend également :

- l'installation d'un poste de livraison (15,9 m^2),
- la création de nouvelles pistes et plateformes de levage (environ 8 773 m^2),
- la création de liaisons électriques et téléphoniques (fibre optique ou ADSL) entre éoliennes et juqu'aux postes de livraison.

Les plans d'ensemble sont fournis dans le dossier de demande d'autorisation environnementale (page précédente) sur un fond cadastral, ainsi que les emplacements exacts des éoliennes, du poste de livraison, les plateformes permanentes et chemins d'accès envisagés.

2.1.2. Production attendue

La production du parc a été calculée à partir du logiciel WindPRO (module PARK) et s'élève à environ 22 millions de kWh/an soit 22 GWh/an (avec pertes de sillage).

L'implantation de trois éoliennes ENERCON E103 2350 kW (soit 2,35 MW) permettra la production annuelle de plus de 22 millions de kWh. Cette estimation ne tient pas compte des pertes de productible engendrées par les mesures de bridage acoustique. D'après RTE, la consommation électrique par foyer et par an (hors chauffage et eau chaude) est de 3 200 kWh pour l'année 2015. L'électricité produite par le parc chaque année devrait donc couvrir l'équivalent de 6 800 foyers, soit une population de 15 600 personnes[1]. Le projet éolien des Marnières évitera par ailleurs l'émission chaque année de 6 600 tonnes de CO_2 en moyenne dans l'atmosphère (sur la base de 300g de CO_2 évités par kWh produit)[2].

La production estimée est détaillée dans le business plan inclu dans le dossier de demande d'autorisation environnementale.

2.2. Caractéristiques techniques du parc éolien

Les éoliennes choisies par wpd pour le projet éolien des Marnières sont toutes des éoliennes de type ENERCON E103 avec un rotor de 103 m de diamètre et une hauteur de moyeu de 108,4 m. Ses caractéristiques techniques permettent d'exploiter le régime de vent du site de façon optimale. Ce modèle est conçu et fabriqué selon la norme IEC 61400-1 et est conforme à la directive "Machine" 2006/42/CE du 17 mai 2006 et à la directive 2014/30/UE du 26 février 2014.

2.2.1. Principe de fontionnement de l'éolienne

C'est la force du vent qui entraîne la rotation des pales, entraînant avec elles la rotation d'un arbre moteur dont la force est amplifiée grâce à un multiplicateur. L'électricité est produite à partir d'une génératrice. Concrètement une éolienne fonctionne dès lors que la vitesse du vent est suffisante pour entraîner la rotation des pales. Plus la vitesse du vent est importante, plus l'éolienne délivrera de l'électricité (jusqu'à atteindre le seuil de production maximum).

Trois « périodes » de fonctionnement d'une éolienne, sont à considérer :

- Dès que le vent se lève (à partir de 2,5 m/s), un automate, informé par un capteur de vent, commande aux moteurs d'orientation de placer l'éolienne face au vent. Les trois pales sont alors mises en mouvement par la seule force du vent. Elles entraînent avec elles la génératrice électrique ;
- Lorsque le vent est suffisant, l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Cette vitesse de rotation est lente, comparativement aux petites éoliennes. La génératrice délivre alors un courant électrique alternatif à la tension de 400 volts, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. Ainsi, lorsque cette dernière croît, la portance s'exerçant sur le rotor s'accentue et la puissance délivrée par la génératrice augmente ;
- Quand le vent atteint 12 m/s, l'éolienne fournit sa puissance maximale (2350 kW). Cette dernière est maintenue constante grâce à une réduction progressive de la portance des pales. Un système hydraulique régule la portance en modifiant l'angle de calage des pales par pivotement sur leurs roulements (chaque pale tourne sur elle-même).

L'électricité est évacuée de l'éolienne puis elle est délivrée directement sur le réseau électrique. L'électricité n'est donc pas stockée.

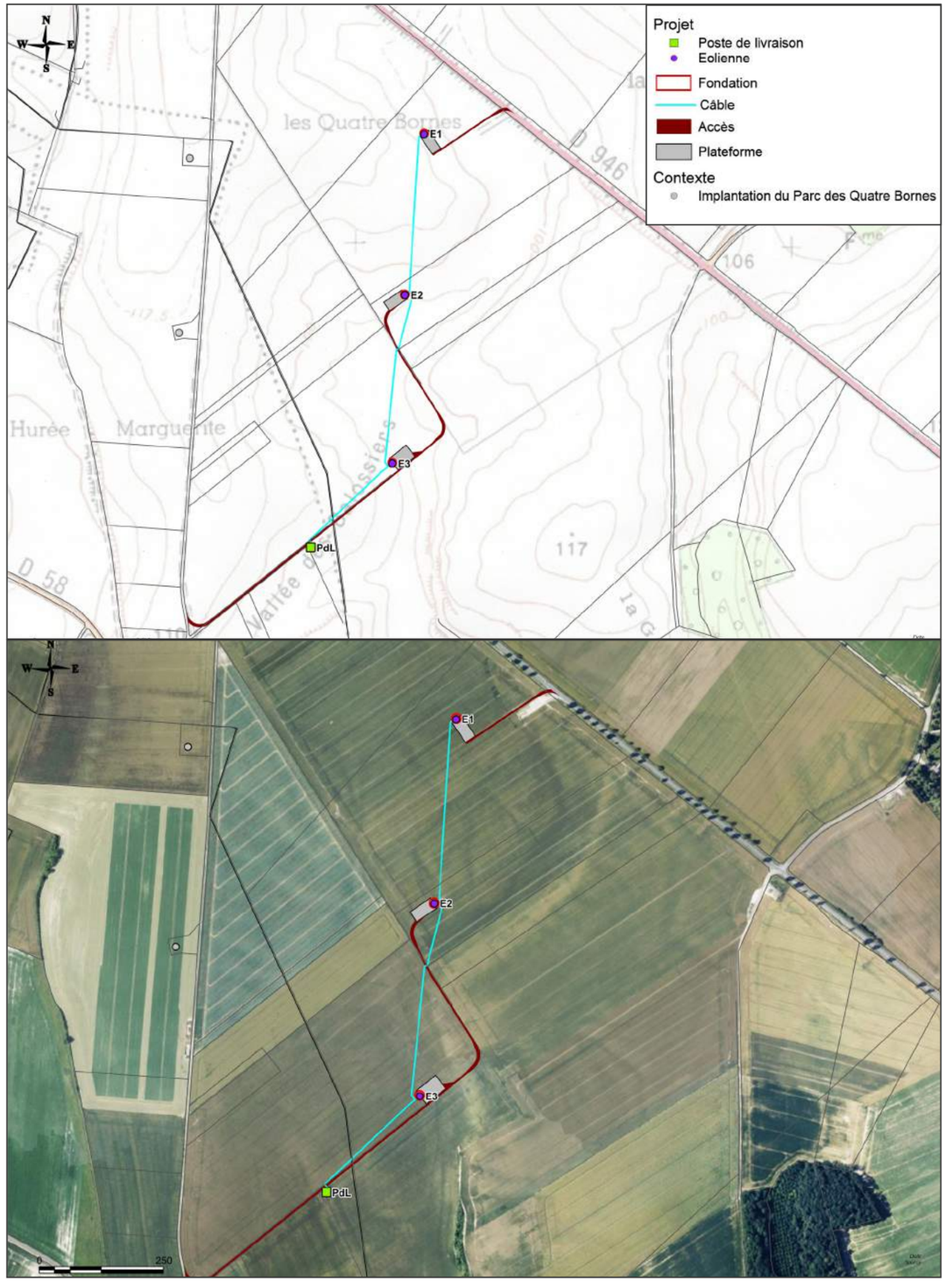
2.2.2. Description générale des éoliennes

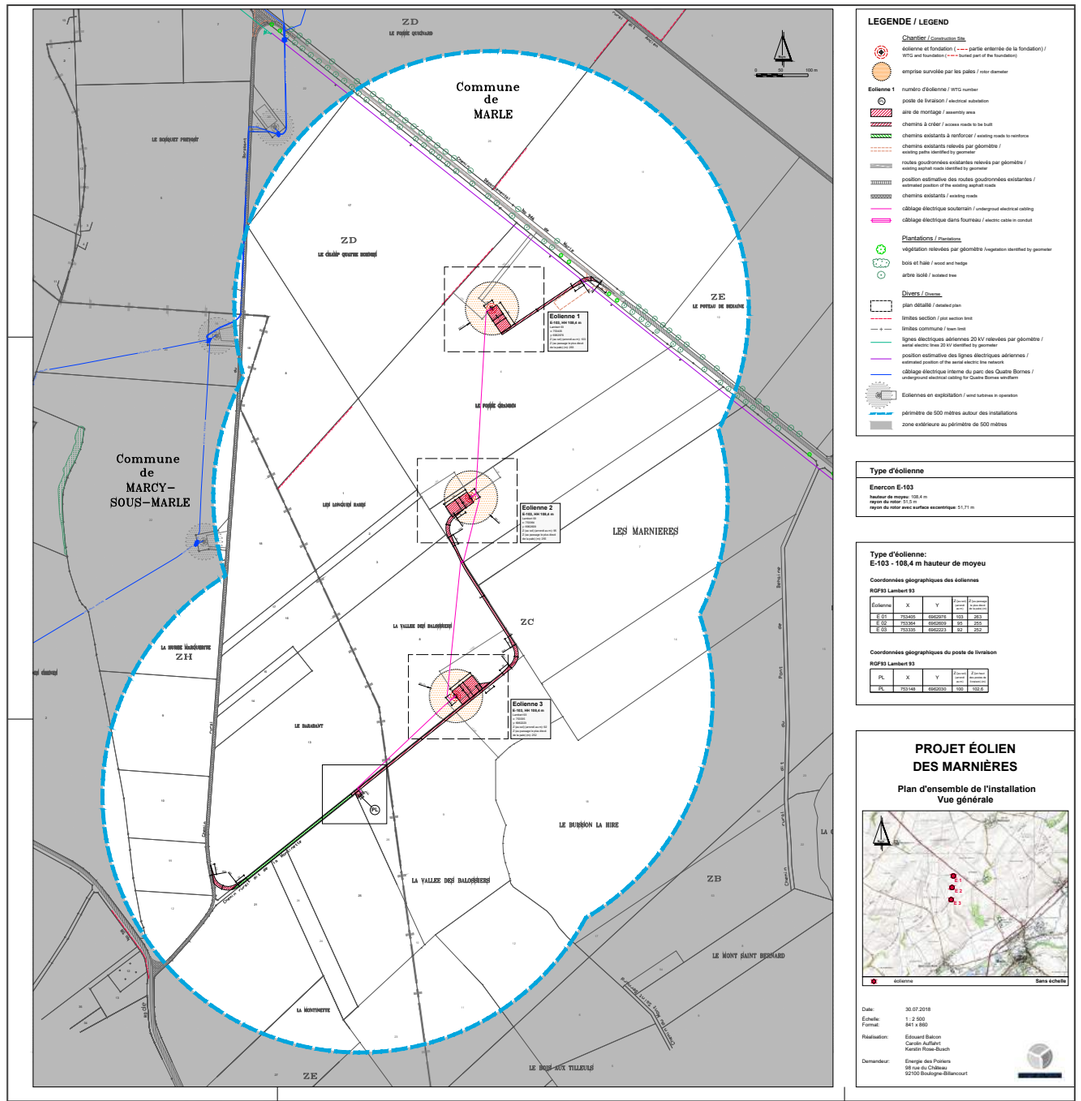
Les éoliennes sont composées des éléments suivants :

- Les fondations en béton armé ;
- La tour (mât) ;
- La nacelle (génératrice) ;
- Le rotor avec ses pales ;
- Le système de couplage vers le réseau électrique public.

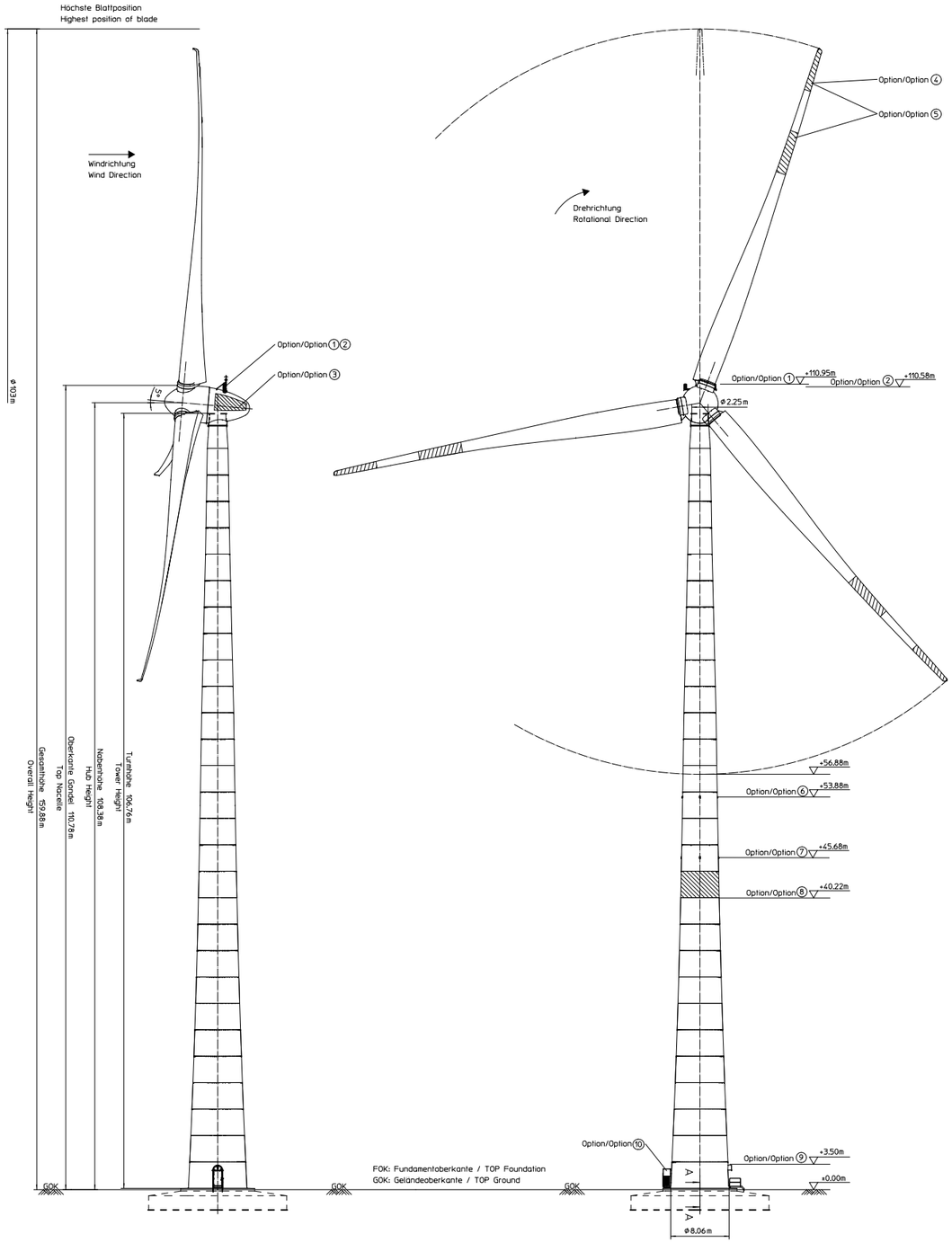
1 Sur la base des chiffres de l'INSEE de 2,3 personnes par foyer en moyenne

2 Chiffres EDF 2013 : avec 10% d'énergie renouvelable, le parc électrique de l'Union Européenne émet 331 g de CO_2/kWh. Pour l'éolien, les émissions de CO_2 sont estimées à 11 g par kWh.





PLAN D'ENSEMBLE DU PROJET DES MARNIÈRES



PLANS DE FAÇADE (PROFIL À GAUCHE ET FACE À DROITE) DE L'ÉOLIENNE ENERCON E103 (SOURCE : ENERCON)

Description technique de l'éolienne ENERCON E103	
Rotor	
Type	Rotor face au vent avec système actif de réglage des pales
Sens de rotation	Sens des aiguilles d'une montre
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor	103 m
Surface balayée	8332 m²
Matériau utilisé pour les pales	Fibre de verre renforcée avec époxy et fibre de carbone (poids unitaire : 9,8 t)
Vitesse de rotation (production)	Variable : 4,8 à 14,6 tours/min
Système de réglage des pales	Ajustement individuel des pales
Tour	
Type	Mât acier ou mât hybride béton-acier
Hauteur du moyeu	108,38 m
Protection contre la corrosion	Peinture anti-corrosion de couleur blanc - gris
Transmission et générateur	
Transmission	Entrainement direct
Générateur/transformateur	- Générateur de type synchrone - Un système de conversion permet d'assurer la régulation du fonctionnement du générateur et la qualité du courant produit. Il permet d'alimenter le transformateur élévateur de tension en courant alternatif 50 Hz sous 400 V. - Le courant est transormé en 20 kV
Puissance nominale	2 350 kW
Autres	
Systèmes de freinage	- 3 systèmes autonomes de réglage des pales avec alimentation de secours - Frein à disque hydraulique pour l'arrêt du rotor en cas de maintenance
Surveillance à distance	Système SCADA
Données opérationnelles	- Vitesse de démarrage : 2,5 m/s - Puissance nominale atteinte à 12 m/s - Vitesse d'arrêt du rotor: 25 m/s

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE L'ÉOLIENNE ENERCON E103

- **Caractéristiques des mâts**

Le mât de l'éolienne E-103 peut être un mât acier ou un mât hybride acier-béton, fabriqué en sections préfabriquées en béton. Les mâts acier sont coniques (tube d'acier s'affinant de manière linéaire vers le haut) et le mât béton est consitué de plusieurs sections préfabriquées en béton puis d'une section acier en partie supérieure. Ils seront recouverts de peinture anti-corrosion de couleur blanc - gris (RAL 7038 par exemple). La hauteur du moyeu est de 108,4 m. Le diamètre de la base est de 8,06 m.

- **Caractéristiques de la nacelle**

La nacelle se situe au sommet de la tour et abrite les composants mécaniques, hydrauliques, électriques et électroniques, nécessaires au fonctionnement de l'éolienne. La nacelle abrite la génératrice électrique, dispositif de conversion de l'énergie mécanique en énergie électrique. Sur chaque nacelle, sont également placés un anémomètre qui mesure la vitesse du vent et une girouette qui en indique la direction.

La nacelle est constituée d'une structure métallique habillée de panneaux composites en fibre de verre. Les éléments principaux sont disposés sur un châssis en acier qui assure le transfert des forces et charges du rotor vers la tour. La nacelle est équipée de fenêtres de toit permettant d'accéder à l'extérieur.

La nacelle n'est pas fixée de façon rigide à la tour. La partie intermédiaire entre la tour et la nacelle constitue le système d'orientation, appelé « yaw system », permettant à la nacelle de s'orienter face au vent, c'est-à-dire de positionner le rotor dans la direction du vent (l'orientation du rotor est forcée).

Le générateur annulaire synchrone (sans multiplicateur ou boîte de vitesse) délivre un flux d'énergie sans déperdition. La tension et la fréquence de sortie sont fonction de la vitesse de rotation. Grâce à un redresseur, à un circuit intermédiaire de courant continu et à des onduleurs modulaires, elles sont converties avant injection dans le réseau.

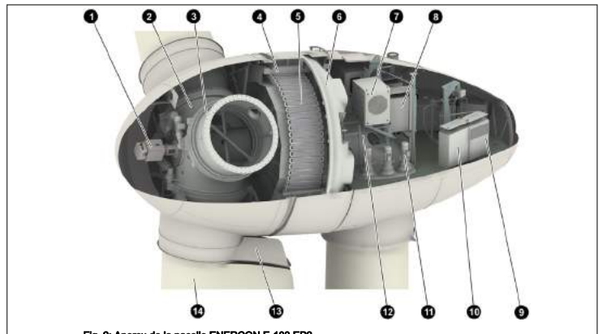


Fig. 2: Aperçu de la nacelle ENERCON E-103 EP2

1	Collecteur	8	Armoire de filtres du générateur
2	Moyeu du rotor	9	Armoire du régulateur d'excitation
3	Adaptateur de pale	10	Armoire du convertisseur de la nacelle
4	Stator du générateur	11	Entraînements d'orientation
5	Rotor du générateur	12	Support principal
6	Recouvrement du générateur	13	Élément d'extension de pale
7	Armoire du redresseur	14	Pale du rotor

Schéma de la nacelle de l'éolienne E103 (Source : ENERCON)

- **Caractéristiques des pales**

Les pales du rotor en matière synthétique (résine époxy) renforcée de fibres de verre et en fibre de carbone (selon le modèle) jouent un rôle important dans le rendement de l'éolienne et dans son comportement sonore. La forme et le profil des pales du rotor ont été conçus en fonction des critères suivants :

- coefficient de puissance élevé ;
- longévité ;
- faible niveau des émissions sonores ;
- charges peu importantes et réduction du matériel utilisé.

À l'extérieur, les pales du rotor sont protégées des intempéries par un revêtement de surface à base de polyuréthane robuste et résistant à l'abrasion, aux facteurs chimiques et aux rayons du soleil.

Le réglage d'angle individuel de chaque pale du rotor est assuré par trois systèmes indépendants les uns des autres et commandés par microprocesseurs. L'angle de chaque pale est surveillé en continu par une mesure d'angle des pales, et les trois angles sont synchronisés entre eux. Ce principe permet d'ajuster rapidement et avec précision l'angle des pales aux conditions du vent.

- **Caractéristiques des fondations**

Pour assurer un ancrage solide aux éoliennes, les sites d'implantation feront l'objet d'une excavation afin de pouvoir y couler un socle de fondation en béton.

Les fondations nécessaires à l'édification des éoliennes sont dimensionnées pour résister aux vents extrêmes. En fonction de la nature des sols, les fondations sont de différent type, ce sont soit des fondations dites massif-poids (étalées mais peu profondes), soit des fondations dites pieux (peu étendues mais profondes).

A l'heure des travaux, un sondage géotechnique sera donc réalisé sur le terrain pour déterminer les caractéristiques précises des fondations adaptées au site.

D'un diamètre maximal de 19 m et d'une profondeur allant jusqu'à 3,25 m, la fondation nécessitera l'excavation d'environ 1 300 à 2 000 m³ selon le type de massif choisi (l'excavation aura un diamètre de 22 à 28 m et une profondeur allant jusqu'à 3,25 m). Le diamètre mentionné dans le plan d'ensemble en annexe de la présente demande d'autorisation environnementale est de 19 m et correspond à une dimension conservatrice. Ce diamètre sera amené à être réduit selon les résultats de l'étude géotechnique.

Les fondations des éoliennes seront isolées par une géomembrane. Les géomembranes sont des géosynthétiques assurant une fonction d'étanchéité. Elles sont utilisées en génie civil notamment pour éviter la migration de polluants dans le sol.

Les fondations occuperont une surface variant de 186 à 283 m². A l'issue de la phase de construction, les fondations seront recouvertes avec la terre préalablement excavée, sauf pour la partie à la base du mât (représentant un rayon de 9,6 m apparent) qui sera maintenue non cultivée / non végétalisée, ce qui correspond à une surface de 72 m² par éolienne.

Caractéristiques des fondations		Caractéristiques des fouilles
Rayon	7,7 à 9,5 m	Rayon fondation + 4,5 m en moyenne soit 12 à 14 m
Rayon de la fondation apparente	4,8 m	-
Surface	186 à 283 m²	450 à 600 m²
Hauteur	2,95 à 3,25 m	2,95 à 3,25 m
Quantité d'acier	66 à 84 tonnes	-
Quantité de béton	381 à 516 m³	-
Terre excavée	-	1300 à 2000 m³

Caractéristiques des fondations du projet des Marnières

2.2.3. Aires de montage

Une aire de montage est prévue au pied de chaque éolienne. Cet aménagement doit être dimensionné de telle sorte que tous les travaux requis pour le montage de l'éolienne puissent être exécutés de manière optimale lors de la phase de construction. Elle est composée de la plateforme de grutage et d'une aire d'assemblage du rotor. La plateforme de grutage doit être constituée d'une couche de renforcement, capable de supporter le travail des engins lourds de façon pérenne et sécurisée. L'aire d'assemblage du rotor nécessite également un renforcement du sol de portance inférieure ; cette zone n'est utilisée qu'en phase de travaux et la parcelle sera remise en culture à la mise en service du parc. Selon le constructeur, une zone de stockage d'éléments de l'éolienne peut être éventuellement aménagée sans traitement de sol, à proximité de la plateforme de grutage.

Pour chaque éolienne du projet, une plateforme standard occupera une superficie d'environ 1 200 m² (L= 50 m et l = 24 m). Certaines plateformes peuvent être adaptées en raison des particularités de la parcelle.

Photographie aérienne de l'aire de montage d'une éolienne ENERCON

Le parc éolien sera constitué de 3 éoliennes. De fait, 3 plateformes de grutage seront construites, représentant, pour ce projet, une superficie d'environ maximale de 3 600 m². Il est prévu que les aménagements de la plateforme soient conservés en état durant la phase d'exploitation en cas d'une opération de remplacement d'un élément de l'éolienne nécessitant l'usage d'une grue.

2.2.4. Chemins d'accès

Afin de réaliser le convoyage des éléments pendant la construction, l'exploitation ainsi que le démantèlement du parc, un réseau de voirie est nécessaire pendant toute la durée de vie du parc éolien. Ces dessertes sont réalisées préférentiellement par restauration des voies existantes.

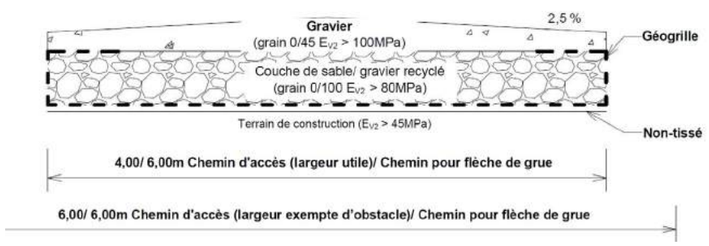
Les pistes de desserte du parc éolien répondent au cahier des charges suivant :

- largeur : 4 m minimum ;
- rayon de braquage des convois exceptionnels : 35 m à l'exterieur, avec des intérieurs et extérieurs de virage exempts d'obstacles
- pentes maximales : inférieures à 12% ;
- nature des matériaux : utilisation de matériaux provenant de carrières locales ou de l'excavation des fouilles de fondation.

Afin de résister au passage des convois exceptionnels transportant les éléments des éoliennes, les chemins seront constitués de graviers stabilisés. Si les caractéristiques mécaniques des sols en place sont insuffisantes, la stabilisation des chemins pourra nécessiter un chaulage superficiel du sol. Un géotextile peut être utilisé afin de limiter les impacts sur le sous-sol et de faciliter la remise en état.

Dans le cadre du projet éolien des Marnières, les chemins d'accès ont été pensés afin d'éviter tout défrichement, déboisement ou arrachage de haie. L'utilisation de chemins d'exploitation existants a été privilégiée lorsque cela était possible. Ainsi certains chemins seront renforcés pour permettre le passage de convois exceptionnels. Les chemins nouvellement créés respectent les pratiques agricoles et tiennent compte des sensibilités environnementales du site. Conformément à l'article 7 de l'arrêté du 26 août 2011, ces voies d'accès seront maintenues en état et entretenues pendant toute la durée de vie du parc éolien.

Au total, un linéaire de 970 m de chemins sera créé et 320 m de chemins seront renforcés.



EXEMPLE DE COUPE TRANSVERSALE D'UNE PISTE D'ACCÈS

2.2.5. Raccordement électrique

Comme le montre la figure suivante, la génératrice de chaque éolienne produit une énergie électrique d'une tension de 400 V (basse tension). Le transformateur (intégré dans l'éolienne) élève le niveau de tension à 20 kV afin de réduire l'intensité à véhiculer vers le lieu de livraison sur le réseau.

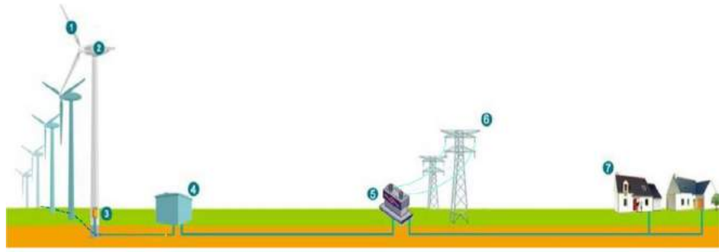


SCHÉMA DE PRINCIPE DE RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

- **<u>Le raccordement interne</u>**

Les tracés prévus pour le câblage interne sont précisés sur le plan d'ensemble. Ces tracés ont été établis en tenant compte des ouvrages existants et des particularités du terrain, en particulier les sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement de ce dernier. Il s'agit de limiter l'impact sur les parcelles agricoles et les milieux écologiques tout en conservant une distance minimale afin de limiter les pertes électriques et diminuer les coûts de raccordement

Le raccordement en interne du parc éolien nécessite tout d'abord l'obtention des accords des propriétaires et exploitants agricoles concernés. La servitude de passage de câble entraîne une interdiction par la suite de charrier la terre à une profondeur dépassant celle de la servitude.

Une fois l'autorisation environnementale obtenue et en fonction de la solution de raccordement établie par le gestionnaire de réseau, la société du projet établit une demande d'approbation du projet d'ouvrage qui est traitée par la préfecture. Les travaux du raccordement interne sont en effet soumis à l'article 24 du Décret n° 2011-1697 du 1er décembre 2011 relatif aux ouvrages des réseaux publics d'électricité et des autres réseaux d'électricité. Une fois la demande validée, les travaux pour le câblage font partie intégrante du chantier pour la réalisation des aménagements du parc éolien.

L'ensemble des câbles électriques HTA est enterré à une profondeur minimale de 80 cm, généralement à 90 cm sous accotement, 115 cm sous terrain vierge et de manière variable sous les chaussées selon les recommandations des gestion¬naires. Le câblage répond à la norme NF C 33-226. Les liaisons électriques souterraines sont constituées de trois câbles en cuivre ou aluminium pour le transport de l'électricité, d'un ruban de cuivre pour la mise à la terre, d'une gaine PVC avec des fibres optiques pour les communications et d'un grillage avertisseur.

La nature des sols et la faible sismicité du site (zone de sismicité 1) n'appellent pas à mettre en œuvre des prescriptions particulières quant à la conception et la pose des canalisations électriques souterraines. Dans le cas de traversées de route et chemins d'exploitation, les canalisations seront protégées de l'écrasement à l'aide de fourreaux PEHD.

Les ouvrages seront établis suivant les prescriptions de l'arrêté technique du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les réseaux de distribution d'énergie électrique.

Le choix a été fait pour le tracé de raccordement interne de relier les éoliennes au poste de livraison à travers des parcelles agricoles.

- **<u>Le poste de livraison</u>**

Le poste de livraison permet au parc éolien d'être raccordé au réseau de distribution (HTA, 20 kV). Ils assurent également le suivi de comptage de la production sur le site injectée dans le réseau. Il servira par ailleurs d'organes principaux de sécurité contre les sur-intensités et feront office d'interrupteur fusible. Il est impératif que les équipes du gestionnaire de réseau puissent y avoir accès en permanence. Le poste de livraison répondra aux normes de fabrication et de sécurité NF C 15-100 (installations électriques basse tension), NF C 13-100 (postes de livraison), NF C 13-200 (installations électriques haute tension) et NF C 20-030 (protection contre les chocs électriques).

Le poste de livraison aura les caractéristiques suivantes :

- longueur au sol : 6 m ;
- largeur au sol : 2,65 m ;
- surface au sol : 15,9 m² ;
- hauteur : 2,6 m hors sol ;
- vide sanitaire : 0,8 m.

Le poste de livraison a été localisé en bordure d'un chemin existant "le chemin rural dit de la Montinette", prolongé par un chemin à créer pour accéder à l'éolienne n°3. Aucun défrichement ou coupe d'arbre ne sera nécessaire pour son installation. Le poste sera peint en vert (RAL 6003) pour une meilleure intégration dans le paysage agricole existant.

Photomontage du poste de livraison du projet des Marnières

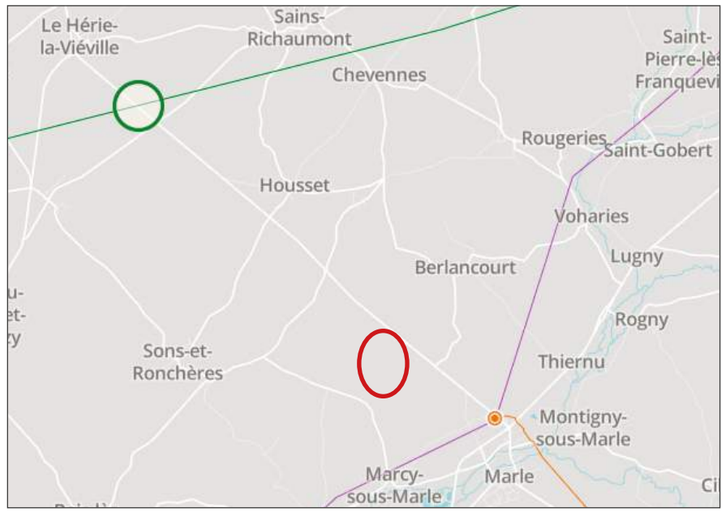
- **Le raccordement externe**

Des câbles électriques enfouis ou existants relient le poste de livraison vers le poste source où l'électricité est transformée en 63 ou 90 kV avant d'être délivrée sur le réseau haute tension.

Il n'est pas possible à ce stade de proposer de tracé de raccordement, cette démarche n'étant pas portée par la société d'exploitation du parc éolien mais par le gestionnaire de réseau électrique une fois les autorisations obtenues pour les éoliennes.

Toutefois, la faisabilité technique et économique du raccordement a été étudiée, ainsi que les impacts potentiels attendus, tous jugés faibles : travaux en bordure de routes, peu impactant sur la biodiversité et n'occasionnant que des perturbations de circulation temporaires ; mises en oeuvres de mesures de sécurité adaptées, etc. Le projet pourra donc être raccordé.

Les procédures de raccordement constituent une mission de service public, portée par le gestionnaire de réseau (Enedis) et encadrée par la CRE (Commission de régulation de l'énergie). La réglementation décrit de manière exhaustive les prescriptions techniques que doivent respecter les réseaux publics de distribution, les circuits d'interconnexion, ainsi que les lignes directes, en vue de leur raccordement aux réseaux publics d'électricité. Ces procédures font également l'objet de demandes de permission de voirie demandées auprès des entités compétentes (mairie, conseil départemental ou régional), qui peuvent ainsi donner leur avis sur les tracés de raccordement et les faire évoluer selon les enjeux.



SOLUTIONS POSSIBLES POUR LE RACCORDEMENT EXTERNE DU PROJET DES MARNIÈRES

Le poste source privilégié pour le parc éolien des Marnières est celui du Concours, à moins de 8 km du projet. Les travaux seront réalisés par le gestionnaire de réseau, qui définira précisément l'itinéraire et les modalités de passage des câbles lors de l'établissement de la "convention de raccordement" réalisée après l'obtention de l'autorisation environnementale.

Le passage de câble fera l'objet des procédures de sécurité en vigueur. Pour la traversée des départementales et des voies communales, des mesures de sécurité seront prises afin de garantir la sécurité des ouvriers et celle des automobilistes. Une circulation alternée sera mise en place pour la traversée des routes.

2.2.6. Réseaux de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de lignes téléphoniques classiques et d'une ligne ADSL avec un débit important. Le réseau de communication est indispensable au bon fonctionnement du parc éolien, notamment en ce qui concerne la télésurveillance en phase d'exploitation.

2.2.7. Synthèse des surfaces du projet

Lorsque les éoliennes seront en exploitation, la surface occupée par les installations est d'environ de 8790 m² soit 0,88 ha (en comptant les plateformes, fondations et poste de livraison soit 4225 m², les chemins existants, les chemins nouvellement créés soit 4564 m²).

La surface impactée par éolienne est de 2930 m² soit 0,29 ha en moyenne.

Après démantèlement, la consommation de surface est nulle, le site est remis en état. Les chemins nouvellement créés pourront éventuellement être laissés pour l'exploitation agricole, si le propriétaire des terrains en fait la demande.

Surface en m²		
Surfaces existantes	**Surfaces cultivées**	**Chemins**
Plateformes et fondations apparentes	4 209	-
Chemins créés	-	4 564
Poste de livraison	15,9	
Total surfaces créées	**4 225**	**4 564**
Chemins existants renforcés (en mètre linéaire)	-	320

SURFACES PERMANENTES DU PROJET DES MARNIÈRES PENDANT LA PHASE EXPLOITATION

2.3. Principaux systèmes de sécurité des éoliennes

L'éolienne ENERCON E103 est équipée des dernières technologies en matière de sécurité. Les documents présentés en annexe du présent dossier, fournis par le constructeur ENERCON, apportent des précisions techniques sur les dispositifs dont elle bénéficie.

2.3.1. Système de balisage

En application de l'article R. 244-1 du code de l'aviation civile, à l'extérieur des zones grevées de servitudes de dégagement, l'établissement de certaines installations qui, en raison de leur hauteur, pourraient constituer des obstacles à la navigation aérienne est soumis à autorisation spéciale du ministre chargé de l'aviation civile et du ministre de la défense.

L'arrêté du 25 juillet 1990 précise également que, ne peuvent être soumises à un balisage diurne et nocturne, ou à un balisage diurne ou nocturne, que les installations dont la hauteur en un point quelconque au-dessus du niveau du sol ou de l'eau est supérieure à :

- 80 mètres, en dehors des agglomérations ;
- 130 mètres, dans les agglomérations ;
- 50 mètres, dans certaines zones où les besoins de la circulation aérienne le justifient.

Les éoliennes du parc des Marnières seront ainsi balisées, en application de l'article R. 244-1 du code de l'aviation civile et de l'article 2 de l'arrêté du 25 juillet 1990 susvisé.

Le balisage du parc des Marnières sera également conforme aux exigences de l'Aviation civile (DGAC) et de l'Armée de l'Air ainsi qu'à l'arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques. Ainsi, conformément à la législation en vigueur, les éoliennes V126 seront équipées de feux de signalisation diurne et nocturne.

Le balisage lumineux de jour sera assuré par des feux d'obstacle de moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 cd) permettant la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Le balisage lumineux de nuit sera assuré par des feux d'obstacle de moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 cd) permettant la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Dans le cas d'une éolienne dont la hauteur totale supérieure est comprise entre 150 et 200 m, le balisage par feux moyenne intensité décrit ci-dessus est complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges fixes 32 cd) installés sur le fût à 45 m de hauteur. Ils doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Les feux à éclats seront synchronisés au sein du parc des Marnières. Il est aussi possible de diriger le faisceau du flash vers le haut à l'aide d'un déflecteur intégré au balisage lumineux et qui limite la diffusion du flash vers le sol.

Feux d'obstacle installés sur la nacelle

2.3.2. Système de sécurité en cas de vents violents

Les éoliennes envisagées disposent d'un système de contrôle spécial leur permettant de fonctionner par temps de tempête. Ceci signifie que, par vents très forts, l'éolienne travaille en mode bridé, ce qui évite les arrêts qui conduiraient à des

pertes de production considérables. Ceci influence positivement la stabilité du réseau électrique en évitant de suspendre brusquement la puissance injectée.

L'arrêt total est néanmoins activé à partir d'une certaine vitesse de vent observée pendant un temps donné. Cet arrêt est réalisé par le frein aérodynamique de l'éolienne par les dispositifs d'inclinaison des pales (Pitch) qui peuvent décrocher les pales du vent en l'espace de quelques secondes seulement en les mettant en position drapeau.

2.3.3. Système de sécurité contre la foudre

Sur les éoliennes, la foudre peut endommager les circuits et équipements électriques mais est surtout responsable de nombreux dommages aux pales. L'éolienne est équipée d'un système parafoudre fiable afin d'éviter que l'éolienne ne subisse de dégâts. L'extérieur de l'éolienne est composé de profilé en aluminium a des endroits stratégiques. Un coup de foudre est absorbé en toute sécurité par ces profilés et le courant de foudre est dévié vers la terre entourant la base de l'éolienne. A l'intérieur de l'éolienne, les composants principaux tels que l'armoire de contrôle et la génératrice sont protégés par des parasurtenseurs. Enfin, une liaison de communication télécom en fibre optique entre les machines permet une insensibilité à ces surtensions atmosphériques ou du réseau.

2.3.4. Système de sécurité contre les incendies

Conformément à l'article 24 de l'arrêté du 26 août 2011, chaque éolienne est dotée de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur.

Tous les composants mécaniques et électriques de l'éolienne dans lesquels un incendie pourrait potentiellement se déclencher en raison d'une éventuelle surchauffe ou de court-circuit, sont continuellement surveillés par des capteurs lors du fonctionnement, et cela en premier lieu afin de s'assurer de leur bon fonctionnement. Si le système de commande détecte un état non autorisé, l'éolienne est stoppée ou continue de fonctionner mais avec une puissance réduite. Le choix des matériaux est également un aspect clé de la protection incendie, par la conception en matériaux ignifuges, difficilement, ou non inflammables pour certains composants.

Deux extincteurs manuels CO_2 dédiés à la protection contre l'incendie dans l'éolienne sont situés dans la nacelle et au pied du mât.

Les détecteurs de fumée et/ou les capteurs de température émettent des signaux qui sont immédiatement transmis au service de maintenance du constructeur de l'éolienne par un système de surveillance à distance qui alerte alors immédiatement l'exploitant, par un message SMS et/ou email, qui prévient alors les pompiers. Ces derniers décident sur place des actions à entreprendre. Le centre de service du constructeur est disponible 24h/24, 7j/7 et par conséquent joignable à tout moment.

Par ailleurs, conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011, l'intérieur de l'aérogénérateur sera maintenu propre et l'entreposage de matériaux combustibles ou inflammables sera interdit.

2.3.5. Système de sécurité contre la formation de glace

Dans certaines conditions météorologiques, les pales peuvent se recouvrir de glace, de givre ou d'une couche de neige. Ceci arrive le plus souvent lorsque l'air est très humide, ou en cas de pluie ou de neige et à des températures proches de 0°C.

Les dépôts de glace et de givre peuvent réduire le rendement et accroître la sollicitation du matériel (déséquilibre du rotor) et la nuisance sonore. La glace formée peut également présenter un danger pour les personnes et les biens en cas de chute ou de projection.

Conformément à l'article 25 de l'arrêté du 26 août 2011, les éoliennes disposeront d'un système d'arrêt automatique en moins de 60 minutes en cas de glace ou de gel sur les pales de l'éolienne.

Suite à cet arrêt automatique de l'éolienne, le redémarrage de la machine suit un protocole précis. Le système de mise en évidence de glace développé par les constructeurs d'éolienne est un instrument performant et fiable pour une détection précoce de la formation de glace au niveau des pales du rotor.

2.3.6. Système d'arrêt d'urgence

En cas d'arrêt d'urgence, les pales sont ramenées en position dite « en drapeau » (à environ 90° par rapport à la direction de vent) par le système de sécurité. Cet état peut survenir lors de détection d'anomalies (température trop élevée sur un palier, déclenchement d'un détecteur de vibration, déclenchement du détecteur d'arc,…). C'est ce qui se produit en cas de détection de survitesse par le système de contrôle spécifique. C'est également le cas lors d'une action sur les boutons d'arrêt d'urgence. Dans ce dernier cas, en plus de la mise en drapeau des pales, le système de frein hydraulique est actionné. Le démarrage ne peut être fait qu'en local (nécessité de déplacement sur site) après vérification de l'état de la machine.

2.4. Description des étapes de la vie du parc

Cette partie décrit les différentes étapes de la vie du parc éolien à compter du moment où l'autorisation environnementale a été délivrée par l'autorité compétente. Il s'agit alors des trois phases suivantes : construction, exploitation et démantèlement.

2.4.1. La phase construction

La phase de construction du parc éolien comprend les principales étapes suivantes :

- Aménagement du site recevant la base vie (vestiaires, installations sanitaires, etc.), les conteneurs pour l'outillage, les bennes pour les déchets ;
- Travaux de terrassement et excavation du sol ;
- Création et aménagement des voies d'accès aux éoliennes et des aires de grutage ;
- Coulage des fondations ;
- Acheminement des éléments constituant les éoliennes ;
- Montage des éoliennes ;
- Câblage électrique inter-éoliennes et liaison électrique souterraine du parc éolien vers le poste source.

- **<u>Terrassement et travaux de voirie (chemins d'accès, aires de montage)</u>**

Pour le chantier VRD (Voirie et Réseaux Divers), des convois d'engins de terrassement (pelle, tractopelle, compacteuse, etc.) et de transport de matériaux (déblai de terre et remblai de pierres concassées) seront nécessaires. Cette phase de travaux dure en moyenne 2 à 3 mois. Plusieurs trajets de camions-bennes auront lieu au début du chantier pour l'apport des matériaux utilisés pour l'élaboration des chemins d'accès et des plateformes. Selon la quantité de gravats nécessaires, ces convois sont répartis sur une à deux semaines. Ces camions, peu contraints par leurs dimensions, peuvent emprunter différents itinéraires.

Les travaux de décapage préalables généreront des terres excédentaires. Elles seront valorisées sur site ou évacuées.

Aménagement des chemins d'accès du parc éolien

Aménagement des plateformes de grutage

- **<u>Travaux de génie civil : réalisation des fondations</u>**

Un décaissement est réalisé à l'emplacement de chaque éolienne.

Des armatures en acier sont positionnées dans les décaissements, un coffrage est installé et du béton y est coulé grâce à des camions-toupies.

Environ 60 à 70 trajets de camions-toupie seront effectués par machine pour apporter le béton nécessaire à une fondation, soit jusqu'à 210 trajets pour la totalité du parc. Il faut noter que le coulage d'une fondation doit être réalisé sur une même journée, et donc que ces trajets seront condensés sur 3 jours au total (une

journée par éolienne). De plus, les camions-toupies transportant le béton sont moins contraints que les convois exceptionnels et sont, comme les camions-bennes, susceptibles d'emprunter plusieurs itinéraires afin de répartir les impacts. La phase de réalisation des fondations dure en moyenne 3 mois.

Construction des fondations d'éoliennes

- **Acheminement du matériel et des éoliennes**

Dès la fin des travaux préparatoires au montage, les différents éléments constituant les aérogénérateurs (les tronçons de mât, les trois pales, la nacelle et le moyeu) sont livrés sur le site, par voie terrestre. Les composants sont stockés sur la plateforme de montage et sur les zones prévues à cet usage.

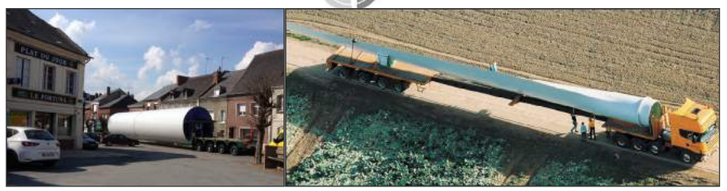
Nature des convois

Une éolienne se divisant en plusieurs éléments, son transport est complexe en raison des dimensions et du poids de ce type de structure. Les convois nécessaires sont répartis sur une période d'environ 1 mois, et leur nombre varie en fonction de la nature du mât de l'éolienne (un mât béton nécessitant plus de convois). De plus, il faut acheminer les grues nécessaires au montage. Deux types de grues, présentant chacune des caractéristiques spécifiques, peuvent être choisis. Cette grue est amenée sur le site en plusieurs pièces. Le site d'implantation doit donc être accessible à des engins de grande dimension et pesant très lourd, les voies d'accès doivent par conséquent être assez larges et compactes afin de permettre le passage des engins de transport et de chantier.

Accès au site et trajet

Les routes, ponts et chemins d'accès doivent être construits pour permettre la circulation de poids lourds avec une charge par essieu maximale de 12 tonnes et une charge totale maximale de 120 tonnes. La largeur utilisable des voies d'accès doit être au moins de 4 m avec au total 6 m d'espace libre. De plus, il est nécessaire que le rayon de braquage des convois exceptionnels soit de 35 mètres et que les intérieurs et extérieurs de virage soient exempts d'obstacles. Enfin, les pentes maximales ne doivent pas dépasser 12 %.

La détermination du trajet emprunté par les convois exceptionnels demande une grande organisation. L'accès au site se fera principalement par la RD 946, elles-mêmes déjà dimensionnées pour les convois exceptionnels. Le transporteur des éoliennes pourra adapter l'itinéraire, dès lors qu'il aura réalisé une analyse plus fine du territoire.



Acheminement des éoliennes

- **Travaux de génie électrique**

La phase des travaux de génie électrique dure en moyenne 1 mois.

Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'aux postes de livraison est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (20 kV) dans des tranchées. A l'aide d'une trancheuse, les câbles protégés de gaines seront enterrés dans des tranchées de 1,2 m de profondeur et d'environ 40 cm de large (voir les photographies suivantes) sur une distance d'environ 1 050 m.

Le tracé retenu pour les liaisons électriques internes tient compte des sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques et hydrologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement de ce dernier. Les tranchées seront remblayées à court terme afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement.

Le poste de livraison

Les postes de livraison (L= 6 m, l = 2,65 m, h = 2,6 m) seront posés sur un lit de gravier dans une fouille d'environ 0,80 m de profondeur afin d'en assurer la stabilité. Les dimensions de la fouille seront légèrement plus grandes que le bâtiment en lui-même (1 m de plus en longueur et 35 cm en largeur).

Le réseau électrique externe

Travaux de raccordement électrique

Des câbles électriques enfouis ou existants relient les postes de livraison vers le poste source où l'électricité est transformée en 63 ou 90 kV avant d'être délivrée sur le réseau haute tension. Ceci correspond au réseau externe, pris en charge par le gestionnaire de réseau, qui définira la solution de raccordement dans le cadre de la Proposition Technique et Financière soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d'accès au réseau, les solutions techniques de raccordement seront étudiées seulement lorsque le dossier de demande d'autorisation unique sera autorisé.

Les travaux de construction/aménagement des infrastructures démarrent généralement une fois que la Convention de Raccordement a été acceptée et signée par le producteur. Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront enterrées et suivront prioritairement la voirie existante (concession publique).

Réseau de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de lignes téléphoniques classiques et d'une ligne ADSL avec un débit important. Les tracés et localisations exactes des nouveaux réseaux seront définis par France Télécom lors de la phase de construction du parc éolien.

- **Montage et assemblage des éoliennes**

Une fois les éléments réceptionnés, les deux grues (grue principale et grue auxiliaire) sont acheminées sur le site par le même itinéraire. Elles vont permettre d'ériger l'ensemble de la structure composée du mât, de la nacelle et du rotor.

Après avoir fixé le premier tronçon du mât sur la virole de fixation des fondations, les autres tronçons sont levés et assemblés les uns à la suite des autres. La nacelle est positionnée au sommet du mât dès la pose du dernier tronçon, afin d'assurer la stabilité de l'ensemble. Le rotor est assemblé au sol. Les trois pales sont donc fixées sur le moyeu avant que l'ensemble soit levé et positionné face à la nacelle grâce aux deux grues. Ainsi, le moyeu est emboîté sur l'arbre de rotation localisé dans la nacelle.

Pour la totalité du parc, cette phase d'acheminement et de montage devrait s'étaler sur environ 3 et 5 mois en fonction de la nature du mât..

Montage du mât et levage du rotor

- **Durée, équipement et personnel de chantier**

Le chantier de construction d'un parc de trois éoliennes nécessite envion 12 mois. Les délais de chaque phase peuvent être allongés si les conditions météorologiques sont défavorables par exemple.

Les équipements suivants sont acheminés et installés sur le site pour assurer le bon déroulement du chantier :

- la base de vie du chantier (vestiaires, installations sanitaires etc.),
- les conteneurs pour l'outillage,
- les bennes pour les déchets.

Les engins présents sur le site sont :

- pour le terrassement : bulldozers, tractopelles, niveleuses, compacteurs,
- pour les fondations : des camions toupies à béton,
- pour l'acheminement du matériel : camions pour les équipements de chantier, convois exceptionnels pour les grues et les éoliennes, camion grue pour les postes de livraison,
- pour les tranchées de raccordement électrique : trancheuses,
- pour le montage des éoliennes : grues.

Le personnel présent sur le chantier est au nombre de 15 à 20 personnes selon les phases.

Phase du chantier	Durée estimée	Engins nécessaires
Préparation du site Installation de la base de vie	1 semaine	bungalows, bennes
Terrassement Préparation des pistes, des plate-formes, des fouilles et des tranchées	5 semaines	tractopelles, niveleuses, compacteurs, trancheuses
Génie civil Coffrage, pose des armatures aciers, mise en œuvre du béton	3 mois	camions toupie béton
Séchage des fondations	45 jours	-
Génie électrique Préparation des tranchées, pose des réseaux HTA, équipotentiel, téléphone, fibre optique, fourniture et installation du matériel électrique	2 semaines à 1 mois	Trancheuse, dérouleurs de câble
Acheminement des éoliennes	1 mois	Camions, convois exceptionnels pour les grues et les éoliennes, un camion grue par poste de livraison
Levage et assemblage des éoliennes	3 à 5 mois	Grues
Réglages de mise en service	3 mois	-

DÉROULEMENT ET DURÉE DU CHANTIER

2.4.2. La phase exploitation

- **Mise en service du parc éolien**

La phase d'exploitation débute par la mise en service des aérogénérateurs, ce qui nécessite une période de réglage de plusieurs semaines. Conformément à l'article 15 de l'arrêté du 26 août 2011, des tests des fonctions de sécurité seront mis en oeuvre lors de la mise en service des éoliennes : test d'arrêt simple, d'arrêt d'urgence et de la procédure d'arrêt en cas de survitesse.

En phase d'exploitation normale, les interventions sur le site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance, durant lesquelles des véhicules légers circuleront sur le site. Le parc éolien est alors implanté pour une période d'au moins 20 ans.

- **Fonctionnement du parc éolien**

La bonne marche des aérogénérateurs est fonction des conditions de vent. Dans le cas du parc éolien des Marnières, les conditions minimales de vent pour que les aérogénérateurs se déclenchent, correspondent à une vitesse de 2,5 m/s (soit environ 7,2 km/h). La production optimale est atteinte pour un vent de vitesse de 12 m/s (soit environ 43,2 km/h). Enfin, l'aérogénérateur sera ralenti automatiquement pour des vitesses de vent supérieures à 28 m/s (soit 100,8 km/h). En cas de vents violents, l'éolienne sera totalement arrêtée. Le parc éolien produira environ 22 millions de kWh/an.

- **Télésurveillance et maintenance du parc éolien**

Le fonctionnement du parc éolien est entièrement automatisé et contrôlé à distance. Tous les paramètres de marche de l'aérogénérateur (conditions météorologiques, vitesse de rotation des pales, production électrique, niveau de pression du réseau hydraulique, etc.) sont transmis par fibre optique puis par liaison sécurisée au centre de commande du parc éolien.

Il existe deux types d'intervention sur les aérogénérateurs : les interventions préventives et les interventions correctives.

Généralement, un programme de maintenance s'établit à trois niveaux préventifs :

- niveau 1 : vérification mensuelle des équipements mécaniques et hydrauliques ;
- niveau 2 : vérification annuelle des matériaux (soudures, corrosions), de l'électronique et des éléments de raccordement électrique ;
- niveau 3 : vérification quinquennale de forte ampleur pouvant inclure le remplacement de pièces.

Le constructeur ENERCON fournit systématiquement à l'exploitant le manuel d'entretien des aérogénérateurs, qui répertorie notamment la nature et la fréquence des opérations d'entretien. ENERCON transmettra aussi à l'exploitant l'ensemble des protocoles de maintenance ainsi que les fiches d'intervention de maintenance lui permettant de construire le registre de maintenance.

La maintenance des éoliennes est gage de sécurité et de bon fonctionnement. Généralement, c'est le constructeur qui a la charge de la maintenance car il est le plus à même de paramétrer les éoliennes pour que l'usure soit minimale et la production maximale. La maintenance est assurée par du personnel compétent, bénéficiant de formations régulières et d'accréditations adéquates (travail en hauteur, certification moyenne tension, etc.), conformément à l'article 17 de l'arrêté du 26 août 2011.

Les câbles électriques et les postes de livraison seront maintenus en bon état et inspectés régulièrement.

La filiale française de la société wpd windmanager sera l'interlocuteur unique des différents prestataires intervenant sur le parc à partir de sa mise en service et assurera la coordination des opérations de maintenance pour la bonne exploitation du parc éolien.

- **Sécurité du site**

Consignes de sécurité

L'accès aux aérogénérateurs et aux postes de livraison sera fermé à toute personne étrangère au personnel de l'installation. La porte des aérogénérateurs est équipée d'un système de verrouillage à clé.

Les prescriptions à observer à proximité des éoliennes en matière de risques (consignes de sécurité, interdiction d'accès, risques d'électrocution et risque de chute de glace en cas de températures négatives) seront affichées sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur.

Les abords des aérogénérateurs seront maintenus propres. Notamment, aucun produit inflammable ou dangereux ne sera entreposé sur le site.

Sécurité incendie

Des extincteurs en état de bon fonctionnement seront disponibles dans les aérogénérateurs et dans les postes de livraison. Les abords du site seront entretenus par l'exploitant (débroussaillage) afin de limiter le risque de propagation d'un incendie et de favoriser l'accès au site par les secours.

Pour permettre l'accessibilité des secours durant le chantier mais également lors de l'exploitation du parc, des pistes d'accès carrossables relient la voirie publique aux éoliennes et aux postes de livraison. Une procédure d'alerte des services d'urgence en moins de 15 minutes a été mise en place par wpd windmanager, société assurant le suivi de l'exploitation du parc après sa mise en service (en annexe de l'étude de dangers).

2.4.3. La phase démantèlement et remise en état du site

Contractuellement, le contrat de complément de rémunération faite au gestionnaire du réseau porte sur vingt ans. Au terme de ce contrat, trois cas de figure se présentent :

- l'exploitant prolonge l'exploitation des aérogénérateurs. Ceux-ci peuvent alors atteindre et dépasser une vingtaine d'années (sous conditions de maintenance régulière et pour des conditions de vent modéré) ;

• l'exploitant remplace les aérogénérateurs existants par des aérogénérateurs de nouvelle génération. Cette opération passe par un renouvellement de toutes les procédures engagées lors de la création du premier parc (étude d'impact, dépôt d'autorisation d'exploiter…) ;

• l'exploitant décide du démantèlement du parc éolien à la fin du premier contrat. Le site est remis en état et retrouve alors sa vocation initiale.

Dans tous les cas de figure, la fin de l'exploitation d'un parc éolien se traduit par son démantèlement.

- **Contexte réglementaire**

Le démantèlement est garanti financièrement par la constitution par l'exploitant d'une réserve légale, conformément à l'article L. 553-3 du Code de l'environnement : « *L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère, est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires.* »

Le décret n° 2011-985 du 23 août 2011 pris pour l'application de l'article L. 553-3 du Code de l'environnement est venu préciser les obligations des exploitants de parcs éoliens en termes de garanties financières et de remise en état du site codifiées aux articles R. 553-1 et suivants du Code de l'environnement .

En ce qui concerne les modalités de remise en état, l'article R. 553-6 dispose que « *les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :*

- *Le démantèlement des installations de production ;*
- *L'excavation d'une partie des fondations ;*
- *La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;*
- *La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet. »*

- **Description du démantèlement**

La réversibilité de l'énergie éolienne est un de ses atouts. Cette partie décrit les différentes étapes du démantèlement et de la remise en état du site conformément à l'article premier de l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Le démontage d'une éolienne requiert environ six semaines (hors temps d'arrêt pour cause d'intempéries).

Le démantèlement des éoliennes et des systèmes de raccordement électrique

Conformément à la réglementation, la première phase consiste à démonter et évacuer la totalité des équipements et des aménagements qui constituent le parc éolien :

- les éoliennes : les mâts, les nacelles, les pales ;
- les systèmes électriques : le réseau de câbles souterrains et les postes de livraison.

Les mêmes équipements et engins de chantier que lors de la phase de construction seront utilisés. La plateforme de montage et les pistes seront remises en état si nécessaire pour accueillir les grues notamment. Ainsi, les engins resteront dans les zones prévues à l'effet du chantier.

Les différents éléments de chaque éolienne seront déboulonnés et démontés un à un : tout d'abord, le rotor, ensuite la nacelle puis le mât, section après section. Ces différents éléments sont enlevés à l'aide d'une grue, comme lors du chantier de montage de l'éolienne.

Le réseau électrique interne sera enlevé de terre autour de l'installation, conformément à la réglementation. De même, les postes de livraison préfabriqués seront retirés du site à l'aide d'une grue mobile.

L'excavation d'une partie des fondations

Le socle des fondations sera démoli sur une profondeur d'un mètre minimum. Le béton resté en terre sera brisé en blocs par une pelleteuse équipée d'un brise-roche hydraulique.

L'acier de l'armature des fondations sera découpé et séparé du béton en vue d'être recyclé.

La fouille sera recouverte d'une terre végétale d'origine ou d'une nature similaire à celle trouvée sur les parcelles, ce qui permettra de retrouver la valeur agronomique initiale du terrain.

La remise en état des terrains

Le démantèlement consiste ensuite en la remise en état de toutes les zones annexes. Cette phase vise à restaurer le site d'implantation du parc avec un aspect et des conditions d'utilisation aussi proches que possible de son état antérieur.

Les chemins d'accès créés et aménagés et les plateformes de grutage créées spécifiquement pour l'exploitation du parc éolien seront remis à l'état initial sauf indications contraires du propriétaire de la parcelle.

Les matériaux apportés de l'extérieur (géotextile, sable, graves) seront extraits à l'aide d'une pelleteuse, sur une profondeur d'au moins 40 centimètres et emmenés hors du site pour être stockés dans une zone adéquate ou réutilisés.

Les sols seront décompactés et griffés pour un retour à un usage agricole. Dans le cas d'un décapage des sols lors de la construction de la plateforme, de la terre végétale d'origine ou d'une nature similaire à celle trouvée sur les parcelles sera apportée.

La valorisation ou l'élimination des déchets

Les éoliennes ENERCON sont considérées, d'après la nature des éléments qui les composent, comme globalement recyclables ou réutilisables à 85% selon leur étude d'analyse de cycle de vie.

L'ensemble des éléments de l'éolienne, des composants électriques et des autres matériaux seront valorisés, recyclés ou traités dans les filières adaptées (voir dans la partie Impacts, le paragraphe "2.9. Impacts sur la salubrité publique", page 135).

- **Garanties financières**

En ce qui concerne les modalités des garanties financières, l'article R. 553-1 du Code de l'environnement dispose que « la mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation au titre de l'article L. 512-1 est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remis en état du site, les opérations prévues à l'article R. 553-6. »

Le montant des garanties et leurs modalités d'actualisation sont fixés par l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent .

Le montant de la garantie financière initiale est déterminé par application de la formule suivante :

$$M = N \times C_u$$

où

- N est le nombre d'éoliennes
- C_u est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 euros.

Ce montant initial sera réactualisé tous les cinq ans par application de la formule suivante :

$$M_n = M \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1+TVA}{1+TVA_0} \right)$$

où :

- Mn est le montant exigible à l'année n.
- M est le montant obtenu par application de la formule de calculs des garanties financières.
- $Index_n$ est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.
- $Index_0$ est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011.
- TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.

TVA_0 est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 %.

Le montant initial des garanties financières pour le parc éolien des Marnières composé de trois aérogénérateurs est estimé à 3 x 50 000 euros, soit 150 000 euros.

Ce montant sera actualisé au jour de l'arrêté du préfet portant autorisation environnementale selon la formule d'actualisation également reproduite ci-avant.

IMPACTS

ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

1. Evaluation des impacts sur l'environnement physique

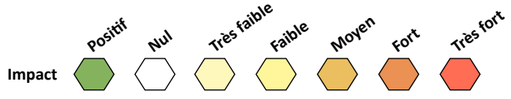
L'objectif de ce chapitre de l'étude d'impact est d'évaluer finement les effets du projet sur l'environnement et de s'assurer que les impacts occasionnés sont globalement acceptables d'un point de vue environnemental.

Pour rappel, la méthodologie appliquée au sein de cette partie est détaillée en partie Méthodes, paragraphe 1.3. Méthode d'évaluation des impacts, page 31.

L'évaluation est réalisée par les rédacteurs de l'étude d'impact et par les experts qui sont intervenus sur les thèmes spécifiques (flore, avifaune, chiroptères, acoustique, paysage, etc.), sur la base de recherches bibliographiques, de retours d'expériences d'autres projets ou encore de simulations numériques (modélisation acoustique, cartes de visibilité, photomontages, systèmes d'information géographique, etc.).

Ainsi, on sera face à un impact positif, nul, faible, modéré, fort ou très fort. Les impacts forts et très forts ne sont pas acceptables et doivent faire l'objet de mesures d'évitement et de réduction supplémentaires.

Dans la présente étude, l'évaluation des impacts sera illustrée par le schéma suivant, permettrant de visualiser facilement le niveau d'impact de la thématique étudiée :



Concernant l'environnement physique, les effets liés à l'implantation d'éoliennes sont principalement relatifs au sol et au milieu hydrique. Les autres composantes physiques du territoire ne seront pas affectées par le parc éolien.

En effet, les éoliennes n'émettent pas de gaz à effet de serre ni de déchet durant leur exploitation. Ainsi, les conditions atmosphériques ne seront pas modifiées par le projet. Au contraire, ce dernier contribue à l'échelle nationale et mondiale à la lutte contre le changement climatique. Selon le bilan électrique 2016 RTE, "le développement des énergies renouvelables compense largement la réduction du parc thermique à combustible fossile".

1.1. Impacts sur le climat et la qualité de l'air

L'installation d'éoliennes engendrera des émissions de gaz à effet de serre, dont du CO_2, principalement durant les phases de process industriel, de transport et de chantier. Diverses études d'analyse de cycle de vie ont été réalisées pour l'énergie éolienne.

Une analyse du cycle de vie a été réalisée par le constructeur d'éoliennes ENERCON, retenu pour le projet des Marnières, pour des machines de type E103 2,35MW. Cette analyse de cycle de vie a notamment permis d'apporter les résultats suivants :

- Des émissions estimées à 8,5g de CO_2/kWh sur l'ensemble de la durée de vie du parc ;
- L'aérogénérateur produit environ 30 fois plus d'énergie qu'il n'en consomme durant sa durée de vie qui est évaluée à 20 ans ;
- Une éolienne est recyclable à environ 85%.

L'exploitation du parc éolien des Marnières ne sera nullement émettrice de gaz à effet de serre. Elle produira environ 22 millions de kWh soit 22 GWh par an. L'intégration au réseau électrique du parc des Marnières permettra théoriquement d'éviter l'émission d'environ 6 600 tonnes de CO_2 chaque année dans l'atmosphère (sur la base de 300 g de CO_2 évité par kWh produit à l'échelle européenne[1]).

D'autre part, en dehors des gaz à effet de serre, les filières « traditionnelles » de production d'énergie peuvent aussi être à l'origine de la production de divers déchets et polluants. Les centrales thermiques à flamme rejettent des polluants : oxydes de soufre (SO_2), oxydes d'azote (NOx) et poussières. D'après les données 2013 d'EDF[2], les centrales françaises seraient ainsi à l'origine d'émissions de 0.1 g/kWh de SO_2 et de 0.14 g/kWh de NOx. A l'échelle européenne, ces émissions sont augmentées du fait de l'augmentation de la part des centrales charbon et gaz dans le mix énergétique (émissions moyennes de 4 g/kWh de SO_2 et 2,5 g/kWh de NOx pour les centrales charbon, 0,8 g/kWh et 3,5 g/kWh pour les centrales gaz).

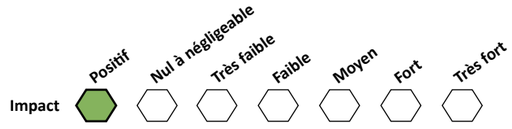
1 MEDAD – ADEME : Note d'information du 15/02/08 – « L'éolien contribue à la diminution des émissions de CO_2".

2 Cahier des indicateurs de développement durable EDF, 2013

Sur 20 ans, le bilan environnemental du projet des Marnières serait le suivant :

- 440 millions de soit 440 GWh produits ;
- 132 040 tonnes équivalent CO_2 évitées (pour donner un ordre de grandeur, une voiture émet en moyenne 70 g/km de CO_2[3]) ;
- 44 tonnes de SO_2 et 62 tonnes de NOx.

Il convient de signaler que ce bilan est fourni à titre informatif et qu'il reste susceptible de différer de la réalité du fait des nombreuses variables pouvant influencer le résultat : origine de l'électricité substituée, variabilité saisonnière de la production éolienne et du contenu « carbone de l'électricité », origine des matériaux utilisés pour la construction, etc.



L'impact du fonctionnement du parc éolien des Marnières sur le climat et la qualité de l'air est donc positif et fort sur le long terme.

1.2. Impacts sur la géologie et la pédologie

1.2.1. En phase travaux (construction et démantèlement)

Les travaux de terrassement pour les chemins d'accès, les aires de grutage, leposte de livraison ou les fondations resteront superficiels et ne nécessiteront pas de forage profond. **L'impact sur les formations géologiques sera donc négligeable.**

Pour la réalisation des chemins d'accès, un renforcement des chemins existants sera privilégié. En effet, les éoliennes E2 et E3 sont initialement desservies par des chemins ruraux proches. La réutilisation de chemins ruraux d'ores et déjà renforcés dans le cadre des premiers parcs est également privilégiée. Les travaux concerneront par ailleurs la création de 970 m de nouveaux chemins d'accès. Ces aménagements seront réalisés grâce à un apport de matériaux provenant de carrières locales ou de l'excavation des fouilles de fondation, suivi d'un compactage des nouveaux chemins.

Les opérations de terrassement entraînant la mise à nu du sol pour la création des plateformes et des voiries pourront, si elles sont réalisées en période de fortes pluies, fragiliser la partie superficielle du terrain et entraîner des phénomènes de ruissellement puis l'érosion sur les talus. Toutefois, du fait de la faible surface modifiée et de la durée réduite des aménagements, l'impact de la création des chemins sur l'érosion sera négligeable. D'autre part, il faut noter que ces aménagements seront réalisés sur des parcelles agricoles cultivées qui sont déjà fortement travaillées et influencées par la main de l'homme.

Les travaux concernent une surface de 8790 m^2 (soit 0,88 hectare) de terre agricole. La terre végétale et les roches excavées, et non réutilisées pour remblayer les fondations et les plateformes temporaires, représentent un volume d'environ 7755 m^3. La terre végétale sera mise de côté et intégralement réutilisée sur le site.

3 D'après le guide des facteurs d'émissions de l'ADEME, 2010

Les gravats excédentaires seront évacués en déchetterie.

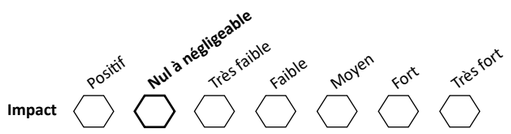
Environ 1050 m de tranchées permettront d'installer le réseau électrique interne du parc éolien, reliant les éoliennes au poste de livraison. Une fois les câbles enterrés, la terre excavée sera remise en place.

Durant le chantier, les engins circulant sur le site peuvent éventuellement présenter des fuites de carburant ou d'huile, sources potentielles de pollution des sols. Par conséquent, des mesures spécifiques seront mises en place afin d'éviter ces déversements accidentels durant la phase de chantier :

- Les huiles nécessaires au chantier seront systématiquement stockées sur des zones imperméabilisées prévues à cet effet ;
- Les engins de chantier feront l'objet de vérifications préalables ;
- La pose d'un géotextile permettra de limiter les risques de propagation d'un déversement accidentel sur le sol ;
- Les engins de chantier seront nettoyés sur des aires spécifiques prévues à cet effet.

Enfin, à la fin de la durée d'exploitation, le parc éolien sera démantelé et le site remis en état, conformément à l'arrêté du 26 août 2011 sur le démantèlement des parcs éoliens[4]. La remise en état du site a fait l'objet d'un avis des communes et des propriétaires et exploitants agricoles concernés.

Après les mesures d'évitement et réduction mises en place lors du chantier, **les impacts résiduels du projet des Marnières sur la géologie et les sols en phase travaux (lors de la construction et du démantèlement du parc) sont considérés comme négligeables et permanents.**



1.2.2. En phase exploitation

Avec l'installation du parc éolien, environ 8790 m² de terre agricole changeront de vocation. Cette surface correspond aux chemins d'accès et virages nouvellement créés, aux aires de grutage, aux fondations des éoliennes ainsi qu'à l'emprise du poste de livraison.

De plus, les aménagements seront réalisés sur des parcelles agricoles déjà exploitées par l'homme. Il est donc possible de conclure que les risques d'érosion, s'ils ont lieu, vont être relativement équivalents à ceux déjà existants avant la phase chantier.

Le choix de conception des fondations et des conditions de stabilité de ces fondations devront prendre en compte les caractéristiques mécaniques des sols. Au niveau des emplacements des éoliennes, les risques de mouvements de terrain et de remontées de nappe sont faibles. Une étude géotechnique sera réalisée avant commencement du chantier. Cette étude permettra de s'assurer de l'absence de cavité artificielle ou naturelle au droit de chaque éolienne et son chemin d'accès. De même, l'étude permettra de valider le type de fondations à utiliser.

Par ailleurs, le poids des éoliennes pourra entraîner un compactage des premiers horizons géologiques, mais cet effet reste limité à l'emplacement de la fondation. De plus, aucune faille n'est susceptible d'être à l'origine de fragiliser le sous-sol du fait des vibrations générées par les éoliennes. Ces vibrations étant très faibles, elles ne sont pas à même d'engendrer des failles ex nihilo. **L'impact du parc éolien sur les formations géologiques sera donc négligeable.**

Concernant les risques de pollutions éventuelles des sols, ces derniers sont très limités. Tous les éléments stockant de l'huile sur les éoliennes ENERCON E103-2,35MW sont équipées de détecteurs de niveau d'huile (système hydraulique, générateur, etc…) permettant de prévenir les éventuelles fuites d'huile et d'arrêter l'éolienne en cas d'urgence. En cas de fuite, des bacs de rétention sont présents sous les éléments principaux comme le générateur, la boîte de vitesse ou le groupe hydraulique. De plus, pour contenir les fuites importantes issues d'un élément présent dans la nacelle, la plateforme supérieure de la tour est conçue pour faire office de bac de rétention de secours.

Les opérations de vidange de la boîte de vitesse sont effectuées de manière rigoureuse et font l'objet de procédures spécifiques. Plusieurs situations de vidange peuvent se présenter allant d'une vidange simple sans rinçage de la boîte de vitesse (remplacement d'huile par de l'huile identique) à la vidange impliquant un nettoyage de la boîte de vitesse (remplacement d'une huile par une autre huile incompatible). Dans tous les cas, le transfert des huiles s'effectue de manière sécurisée via un système de tuyauterie et de pompes directement entre la boîte de vitesse et le camion de vidange.

En cas de fuite, les véhicules de maintenance ENERCON sont équipés de kits de dépollution composés de grandes feuilles absorbantes. Ces kits d'intervention d'urgence permettent :

- de contenir et d'arrêter la propagation de la pollution ;
- d'absorber jusqu'à 20 litres de déversements accidentels de liquides (huile, eau, alcools ...) et produits chimiques (acides, bases, solvants ...) ;
- de récupérer les déchets absorbés.

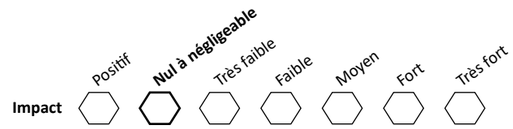
Si ces kits de dépollution s'avèrent insuffisant, ENERCON se charge de faire intervenir une société spécialisée qui récupérera et traitera la terre souillée via les filières adéquates.

En conclusion, les impacts d'un parc éolien sur le sol s'avèrent souvent réduits et ne nécessitent pas la mise en œuvre de mesure de réduction ou de compensation. La faible emprise des zones aménagées (plateformes) et la réutilisation préférentielle des chemins existants pour les accès aux machines permettent de limiter fortement les modifications de la nature du sol. Le respect de règles simples pendant le chantier et le choix de l'éolienne possédant des équipements anti-fuites adaptés, permettent d'éviter les impacts en termes de pollution des sols.

Par ailleurs, conformément à la réglementation, les chemins et aires aménagées feront l'objet, tout comme les zones de fondations, d'un démantèlement incluant une excavation et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place.

Compte tenu du niveau d'impact estimé, aucune mesure compensatoire ne sera mise en œuvre. En termes d'accompagnement, il convient de souligner que des visites régulières du chantier seront effectuées par une personne habilitée de l'entreprise, veillant à l'application des mesures environnementales lors du chantier (voir le paragraphe 3.1. "Suivis du chantier de construction" page 179 dans la partie Mesures).

Ainsi, l'impact résiduel sur le sol sera également négligeable pendant la phase d'exploitation des éoliennes du parc des Marnières.



1.3. Impacts sur les eaux de surface et eaux souterraines

1.3.1. En phase travaux (construction et démantèlement)

Durant le chantier, les engins circulant sur le site peuvent éventuellement présenter des fuites de carburant ou d'huile. Des mesures d'évitement et de réduction seront prises dès le démarrage des travaux pour prévenir ce type de pollutions accidentelles (voir également paragraphe précédent relatif à l'impact sur la géologie et la pédologie ci-avant) :

- les hydrocarbures ne sont pas stockés à proximité des zones sensibles, notamment les cours d'eau et les zones humides ;
- le matériel présent sur le chantier fera l'objet d'un entretien régulier. Une fosse tapissée d'une géomembrane imperméable pour le lavage des toupies après coulage du béton sera aussi installée. En phase d'exploitation, les opérations de vidange seront sécurisées via un système de tuyauterie et pompe. Un kit de dépollution d'urgence restera disponible si besoin ;
- tous les détritus et gravats de chantier seront mis dans des bennes à ordures qui seront régulièrement relevées. Deux bennes différentes, l'une pour les déchets toxiques (fûts de résine époxy) et l'autre pour les déchets normaux seront ainsi présentes sur le site. Il n'y aura aucun rejet d'eaux usées (mise en place de sanitaire…). Les shelters disposeront de réservoirs régulièrement vidés.

De plus, dans le cadre du projet éolien des Marnières, l'implantation prévue se situe en dehors de toute zone de protection de captage. D'après les données fournies par le BRGM (voir partie "1.6. Risques naturels", page 51), le risque de remontée de nappe est faible sur le site, avec un risque plus important dans le nord de la ZIP : le site du projet est donc faiblement concerné par les phénomènes d'inondations de nappe. Ces informations restent à confirmer lors de

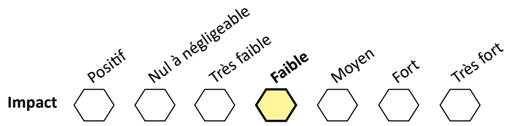
4 Arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent

l'étude géotechnique menée en amont de la phase des travaux. Si cette étude met en évidence la présence d'une nappe libre affleurante, alors des mesures supplémentaires devront être prises afin d'éviter toute pollution des eaux souterraines lors des travaux. Il s'agira notamment de respecter des règles de l'art concernant le choix du béton et sa mise en œuvre (exemple : assèchement du fond de fouille par pompage, utilisation de bâches en polymères en fond et en périphérie de la fouille, réalisation d'un coffrage étanche empêchant l'infiltration de laitance de béton, etc.).

En dehors d'un impact ponctuel sur les eaux souterraines, les travaux d'aménagement peuvent aussi engendrer des effets sur le réseau hydrographique et les secteurs humides (effondrement des berges, destruction du lit mineur, tassement et imperméabilisation des zones humides, etc.).

Comme indiqué dans l'état initial, le contexte hydrologique dans lequel s'inscrit le projet présente peu de sensibilités. En effet, aucun cours d'eau n'a été recensé au sein de l'aire d'étude immédiate. Aucune des trois éoliennes prévues dans le cadre de ce projet, ni aucun aménagement annexe (chemins d'accès, plateformes de montage) ne se trouve implanté à proximité immédiate d'un cours d'eau.

Les impacts résiduels sur les eaux souterraines et les eaux de surface en phase travaux (lors de la construction et du démantèlement du parc) sont considérés comme faibles et temporaires.



1.3.2. En phase exploitation

Les éoliennes engendreront, du fait de leur fondation et de leur plateforme, une imperméabilisation d'une surface d'environ 1400 m² par éolienne, ce qui peut perturber légèrement l'infiltration des eaux de ruissellement. Cependant, cet impact est à relativiser car les eaux pluviales pourront continuer à s'infiltrer au-delà des fondations.

Concernant les impacts sur les écoulements d'eau, les plateformes sont très légèrement inclinées dans le sens de ruissellement des eaux de pluie, afin d'éviter toute stagnation de l'eau. Si cela ne s'avérait pas suffisant, des petits fossés seraient installés autour des plateformes pour permettre l'écoulement de l'eau. Pour éviter tout dommage sur les parcelles agricoles, des systèmes de drains permettant de répartir les écoulements pourraient également être mis en place si besoin.

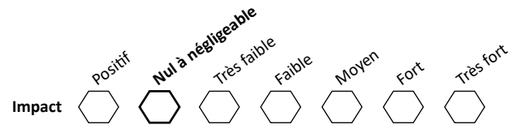
Les risques de pollutions éventuelles des eaux sont très limités. En effet, en période d'exploitation, les risques de fuite d'huile sont très réduits. Les éoliennes E103 sont équipées de systèmes de récupérations des huiles. Enfin, tout dysfonctionnement est automatiquement détecté, ce qui permet d'intervenir immédiatement afin d'éviter tout impact éventuel sur l'environnement (voir paragraphe précédent relatif à l'impact sur la géologie et la pédologie).

Enfin, le contexte peu sensible du site, associé à la définition d'un projet de moindre impact déployant de nombreuses mesures d'évitement et de réduction des impacts permet d'avoir un impact résiduel faible sur les eaux souterraines et de surface.

Compte tenu du niveau d'impact estimé, aucune mesure compensatoire ne sera mise en œuvre.

Le maître d'ouvrage s'engage à demander aux entreprises qui effectuent les travaux de prendre toutes les précautions visant à prévenir les risques de pollution. Des visites régulières du chantier seront effectuées par une personne habilitée de l'entreprise, afin de vérifier que les mesures de précautions sont respectées et efficaces.

Ainsi, l'impact résiduel sur les eaux souterraines et eaux de surface seront négligeables également pendant l'exploitation du parc éolien des Marnières.



1.4. Compatibilité du projet avec les risques naturels

Risque identifié	Commentaires
Zones Natura 2000	
Aléas climatiques	Les éoliennes sont conçues pour résister aux vents violents et à la foudre. Elles peuvent également détecter automatiquement la présence de glace sur les pales afin d'éviter un déséquilibrage. De plus la zone d'étude n'est pas régulièrement soumise à des aléas climatiques exceptionnels. **Le projet des Marnières est donc compatible avec les aléas climatiques.**
Mouvements de terrain et aléas retrait-gonflement des argiles	Le risque de mouvement de terrain a été qualifié de faible ainsi que l'aléa de retarit-gonflement des argiles. Des études géotechniques préalables à la construction permettront de sélectionner les fondations adaptées aux conditions du sol et du sous-sol. **Le projet des Marnières est compatible avec le risque de mouvement de terrain.**
Sismicité	Le projet étant situé en zone sismique 1, le risque sismique est très faible. Aucune attestation parasismique n'est nécessaire pour les éoliennes ni pour le poste de livraison. **Le projet des Marnières est compatible avec le risque sismique.**
Inondation et remontée de nappe	Les communes de Marle et Marcy-sous-Marle sont concernées par le PPRI de la vallée de la Serre et du Vilpion entre Versigny et Rouvroy-sur-Serre pour le secteur aval de la vallée de la Serre entre Versigny et Marle. Cependant, la zone d'implantation potentielle du projet des Marnières se situe en dehors du zonage de ce PPRI, le risque est considéré comme faible. Aussi, au droit du site, le risque de remontée de nappe est globalement faible avec un risque plus important au nord de la ZIP. **Le projet des Marnières reste compatible aux risques inondation et remontée de nappe.**
Feux de forêt	Les communes accueillant le projet ne sont pas considérées comme présentant un risque incendie. La base des éoliennes étant composée de matériaux inertes (béton et acier) et le risque d'incendie étant faible sur ce territoire, **le projet est compatible avec le risque de feux de forêt.**
Vulnérabilité au changement climatique	Le changement climatique est susceptible d'amplifier le risque d'aléas climatiques : précipitations importantes résultant en des inondations et glissements de terrain, vagues de sècheresse conduisant à un risque plus important de feux de forêt, augmentation du nombre et de la violence des tempêtes. **Le projet des Marnières étant compatible avec chacun de ces risques, il n'est pas vulnérable au changement climatique.**

COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES RISQUES NATURELS

1.5. Synthèse de l'évaluation des impacts sur l'environnement physique

L'implantation des éoliennes entraînera le changement de vocation de 0,88 hectare de terre végétale actuellement cultivés. Les travaux de construction supprimeront temporairement la couche superficielle du sol. La terre végétale sera mise de côté puis remise sur le site après réfection des aires de grutage et des chemins.

Par ailleurs, la réalisation d'une étude géotechnique préalable sera nécessaire afin de déterminer le choix des fondations utilisées pour la construction du parc.

Tout risque de pollution du sol et du sous-sol sera limité par la mise en place de mesures de protection des sols pendant le chantier ainsi que durant l'exploitation du parc. Il convient également de rappeler que les éoliennes ENERCON E103 sont équipées de détecteurs de niveau d'huile qui permettent de prévenir les éventuelles fuites et d'arrêter l'éolienne en cas d'urgence.

De même, lors des opérations de vidange, toutes les précautions seront prises par la société en charge de la maintenance pour faire face à tout déversement accidentel.

Ainsi, l'impact sur les sols et les eaux (souterraines et de surface) du projet éolien sera négligeable à la fois en phase chantier et pendant la phase d'exploitation du parc éolien des Marnières. Enfin, le projet est compatible avec les risques naturels identifiés sur le site.

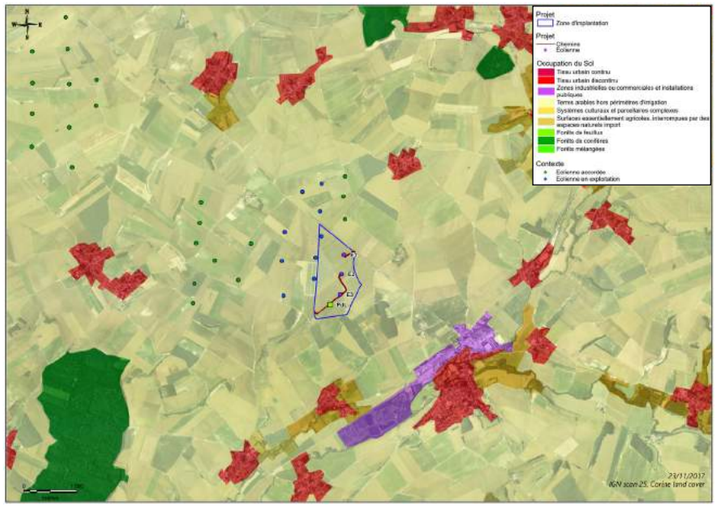
En revanche, le bilan environnemental du projet est nettement positif, et participera à la lutte contre le réchauffement climatique.

2. EVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

2.1. Impacts sur l'occupation du territoire

2.1.1. En phase chantier (construction et démantèlement)

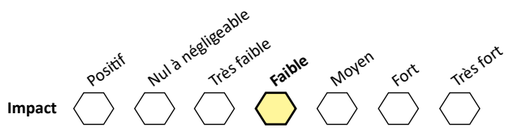
Les travaux concernent une surface totale de 11 340 m² soit 1,13 ha (cultures et chemins existants en terre ou grave). La conception du projet des Marnières a pris en compte les chemins existants sur le site afin de réduire au maximum la création de nouveaux chemins. La surface des chemins à créer est ainsi réduite à une surface de 4564 m² soit 0,46 ha.



SURFACE D'OCCUPATION DU SOL DU PROJET DES MARNIÈRES

La phase de construction est la plus consommatrice d'espace. Outre le creusement de fouilles pour les fondations, la création de chemins d'accès supplémentaires pour l'acheminement des éoliennes et le creusement de tranchées pour le passage des câbles, ce sont les plateformes de montage nécessaires à l'édification des éoliennes qui occupent la plus grande superficie. Pour le projet des Marnières, la surface nécessaire pour les trois plateformes ainsi que celle du poste de livraison est de 4225 m² soit 0,42 ha. A cette surface permanente s'ajoute une surface temporaire correspondant aux plateformes secondaires de montage des aérogénérateurs du constructeur ENERCON, soit 2550 m² de surface temporairement impactée. En effet, ces surfaces temporaires sont remises en état après les travaux.

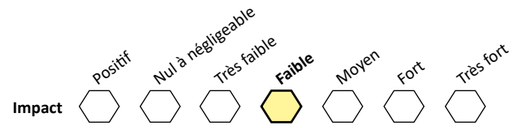
Compte tenu de l'usage du territoire autour du projet, l'impact de la surface occupée par le projet des Marnières en phase chantier (construction et démantèlement), de l'ordre d'un hectare, est considéré comme faible. S'insérant exclusivement en milieu agricole, une évaluation des impacts sur l'activité agricole locale en phase chantier du projet éolien sera détaillée dans la suite de ce chapitre.



2.1.2. En phase exploitation

La consommation totale de surface agricole (exclusivement des grandes cultures) est de 8790 m² soit 0,88 ha (4225 m² pour les plateformes, fondations et poste de livraison et 4564 m² pour les chemins à créer et à renforcer). Ainsi, la surface impactée par éolienne est de 2930 m² soit 0,29 ha en moyenne.

Compte tenu de l'usage du territoire autour du projet, l'impact de la surface occupée par le projet des Marnières lors de la phase exploitation, inférieure à 1 ha, est considéré comme faible. S'insérant exclusivement en milieu agricole, une évaluation des impacts sur l'activité agricole locale en phase exploitation du projet éolien sera détaillée dans la suite de ce chapitre.



2.2. Impacts sur le cadre de vie

2.2.1. Acceptation du projet par la population

- **<u>Acceptation de l'éolien par la population</u>**

L'énergie éolienne fait l'objet d'une bonne acceptation populaire. Les plus vastes enquêtes disponibles montrent des opinions favorables en faveur de ce mode d'énergie.

Un sondage exclusif CSA réalisé le 14 Avril 2015 démontre la large acceptation des éoliennes par les français habitant à proximité d'un parc éolien. Les habitants allouent avant tout un bénéfice environnemental à l'implantation du parc, en reconnaissant un engagement de leur commune « dans la préservation de l'environnement » (61% d'accord). En revanche, ils se prononcent plus difficilement sur les avantages économiques : 43% seulement pensent que l'implantation du site génère de « nouveaux revenus ». Et très peu voient dans le parc un atout pour l'attractivité de leur territoire (nouveaux services publics, création d'emplois, implantation d'entreprises). Au quotidien, trois habitants sur quatre disent ne pas entendre les éoliennes fonctionner ou même les voir tant elles sont « bien implantées dans le paysage » (respectivement 76% et 71%). Ainsi, si l'équation bénéfices/avantages pour la commune parait gagnante, à l'inverse c'est plus difficile à dire pour les habitants : 61% ne savent pas trancher (ni avantages ni inconvénients), devant 20% qui y voient plus d'avantages que d'inconvénients et 12% qui en soulignent les inconvénients. Au final, les habitants gardent une plutôt bonne image de l'énergie éolienne (note moyenne de 7/10).

FEE et l'IFOP publient la synthèse de l'étude IFOP sur l'acceptabilité de l'éolien en France le 14 Septembre 2016. Une enquête qualitative a été réalisée auprès de riverains (15 entretiens individuels), une enquête quantitative miroir (504 riverains vivant dans une commune située à moins de 1000 mètres d'un parc éolien ; et 1005 autres personnes) et une enquête qualitative auprès des élus (10 entretiens individuels). Plus de 75% des citoyens français au minimum ont une image positive de l'éolien en France en 2016. L'information des riverains renforce leur confiance dans le projet éolien, en effet 63 % des sondés sont confiants et enthousiastes lorsqu'ils ont été informés en amont du projet contre 42 % en général en ayant été informé après. Dans leur très grande majorité, les riverains rencontrés constatent, au final, que l'impact des éoliennes sur leur quotidien est minime voire inexistant… même si l'impact visuel demeure souvent un point négatif. Pour autant, trois profils de riverains se distinguent :

- Les convaincus : Ils se montrent extrêmement positifs vis-à-vis de l'éolien en général, parc qu'ils sont persuadés de l'importance du développement des énergies renouvelables. Au quotidien, ils ne sont aucunement dérangés, que ce soit par le bruit, ou par l'incidence des éoliennes sur le paysage. Certains d'entre eux pont même fini par s'attacher au parc, devenu un lieu de promenade ou de visite avec leurs petits-enfants. La plupart sont locataires, d'autres propriétaires mais sans aucune intention de quitter la commune où ils habitent.

- Les indifférents : Il s'agit de personnes, initialement frileuses, qui redoutaient la pollution visuelle et sonore liée aux éoliennes. Pour autant, la plupart de leurs craintes ont été levées dès l'installation des premières éoliennes. Sans défendre « haut et fort » les éoliennes, les « indifférents » se sont complètement habitués à la situation. Vivre à proximité des éoliennes ne change rien à leur quotidien. Les éoliennes ne sont pas un sujet. Ils n'en parlent jamais.

- Les contrariés : La contrariété naît souvent d'une mise en œuvre qui semble inadaptés : parce que les travaux liés à l'implantation du parc ont engendré des dégradations, ou par sentiment de saturation. Certains « contrariés » évoquent également des nuisances liées à la proximité avec les éoliennes : nuisances sonores, brouillage de la TV, etc. D'autres, parmi les propriétaires, redoutent une dépréciation de l'immobilier. S'exprime, par ailleurs, un sentiment d'injustice, avec l'idée que certains en profitent largement, quand d'autres n'en récoltent que les inconvénients.

Il n'en demeure pas moins que l'existence d'un projet éolien dans un territoire rural est parfois sujette à controverse. Les arguments mis en avant par les détracteurs sont principalement la crainte de nuisances paysagères, sonores et sanitaires ainsi qu'une baisse de leur patrimoine immobilier. Le débat oppose souvent deux visions de la «campagne». L'une venue chercher un cadre de vie «naturel» que l'on pourrait conserver tel quel. L'autre qui voit la nature comme une ressource, valorisée par l'homme pour faire perdurer l'économie rurale. D'après les résultats des études sociologiques et statistiques, l'opinion publique est largement favorable à l'éolien et les détracteurs sont minoritaires, néanmoins l'acceptation locale d'un parc éolien dépend de sa configuration et de la prise en compte, dès sa conception, des problématiques paysagères, acoustiques, environnementales et humaines.

- **<u>Cas du projet des Marnières</u>**

Suite à une modification du document d'urbanisme de la commune de Marle, les élus de cette dernière informent le porteur de projet wpd que la zone initialement fermée à l'éolien par le Plan d'Occupation des Sols au sud de la RD946, sous la ligne est du parc éolien de Champcourt, s'ouvre désormais à l'installation d'éoliennes. Cette démarche proactive prouve la volonté des communes de Marle et Marcy-sous-Marle de voir se développer l'énergie éolienne sur leur territoire.

En décembre 2016, le conseil municipal de la ville de Marle délibère (15 voix pour et une contre) en faveur d'un projet éolien qui viendrait compléter la ligne Est de Champcourt. Cette délibération à la quasi-unanimité est représentative de l'ac-

ceptation d'une extension aux projets éoliens existants sur la commune, connus et appréciés.

En effet, la construction du parc éoliens de Quatre Bornes à l'été 2016 et l'autorisation du projet de Champcourt en avril de cette même année ont bénéficié d'un très bon accueil de la part des riverains, des élus du territoire mais également des services instructeurs de la région. Aucune plainte n'a été constatée pour le parc de Quatre Bornes, pionnier de cette zone. De plus, aucun recours n'a été déposé auprès des tribunaux contre l'autorisation unique du parc de Champcourt. Le projet éolien des Marnières vient donc compléter logiquement ces deux premiers parcs, correspondant ainsi aux attentes des communes d'implantation et répondant également aux objectifs de la région en terme de transition énergétique.

Lors de son développement, le projet d'extension a été présenté aux différents acteurs du territoire : services instructeurs de la DREAL, aux élus de Marcy-sous-Marle ainsi qu'à la communauté de communes du Pays de la Serre, motrice dans le développement des énergies renouvelables.

2.2.2. Impacts du projet sur la valeur de l'immobilier

Cette partie apporte des réponses à la question des effets de l'implantation d'un parc éolien sur la valeur et la dynamique du parc immobilier. Contrairement aux idées préconçues qui associeraient l'implantation d'un parc éolien à la dégradation du cadre de vie et à une baisse des valeurs immobilières dans le périmètre environnant, les résultats de plusieurs études scientifiques européennes et américaines relativisent les effets négatifs des parcs éoliens quant à la baisse des prix de l'immobilier.

Dans la plupart des cas étudiés, il n'y a aucun effet sur le marché et le reste du temps, les effets négatifs s'équilibrent avec les effets positifs.

Une étude menée dans l'Aude (Gonçalvès, CAUE, 2002) auprès de 33 agences concernées par la vente ou location d'immeubles à proximité d'un parc éolien rapporte que 55 % d'entre elles considèrent que l'impact est nul, 21 % que l'impact est positif et 24 % que l'impact est négatif. L'impact est donc minime. Dans la plupart des cas, il n'y a aucun effet sur le marché et le reste du temps, les effets négatifs s'équilibrent avec les effets positifs.

Des exemples précis attestent même d'une valorisation. Par exemple, à Lézignan - Corbières dans l'Aude, le prix des maisons a augmenté de 46,7 % en un an alors que la commune est entourée par trois parcs éoliens dont deux sont visibles depuis le village (Le Midi Libre du 25 août 2004, chiffres du 2ème trimestre 2004, source : FNAIM). Cette inflation représente le maximum atteint en Languedoc-Roussillon. En effet, l'étude fait prévaloir que si le parc éolien est conçu de manière harmonieuse et qu'il n'y a pas d'impact fort, les biens immobiliers ne sont pas dévalorisés. Au contraire, les taxes perçues par la commune qui possède un parc éolien lui permettent d'améliorer la qualité des services collectifs de la commune. La conséquence est une montée des prix de l'immobilier. Ce phénomène d'amélioration du standing s'observe dans les communes rurales redynamisées par ce genre de projets.

Une évaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers dans le contexte régional Nord-Pas-de-Calais, menée en 2010 par l'association Climat Énergie Environnement, permet de quantifier l'impact sur l'immobilier (évolution du nombre de permis de construire demandés et des transactions effectuées entre 1998 et 2007 sur 240 communes ayant une perception visuelle d'au moins un parc éolien). Il ressort de cette étude que, comme mis en évidence par les données de la D.R.E., les communes proches des éoliennes n'ont pas connu de baisse apparente du nombre de demande de permis de construire en raison de la présence visuelle des éoliennes. De même, le volume de transactions pour les terrains à bâtir a augmenté sans baisse significative en valeur au m² et le nombre de logements autorisés est également en hausse. Cette étude, menée sur une période de 10 ans, a permis de conclure que la visibilité d'éoliennes n'a pas d'impact sur une possible désaffection d'un territoire quant à l'acquisition d'un bien immobilier.

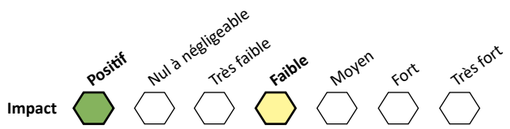
Une étude menée par Renewable Energy Policy Project aux Etats-Unis en 2003 (The effect of wind development on local property values - REPP - May 2003) est basée sur l'analyse de 24 300 transactions immobilières dans un périmètre proche de dix parcs éoliens sur une période de six ans. L'étude a été menée trois ans avant l'implantation des parcs et trois ans après sa mise en fonctionnement. L'étude conclut que la présence d'un parc éolien n'influence aucunement les transactions immobilières dans un rayon de cinq kilomètres autour de ce dernier.

Une autre étude menée par des chercheurs de l'université d'Oxford (Angleterre) (What is the impact of wind farms on house prices? - RICS RESEARCH - March 2007) permet de compléter l'étude citée précédemment. En effet, l'étude a permis de mettre en évidence que le nombre de transactions immobilières ne dépendait pas de la distance de l'habitation au parc. En effet, cette étude montre que la distance (de 0,5 mile à 8 miles) n'a aucune influence sur les ventes immobilières. L'étude conclut que souvent la «menace» de l'implantation d'un parc éolien est plus préjudiciable que la présence réelle d'un parc sur les transactions immobilières.

Le parc éolien des Marnières sera situé en zone rurale, où la pression foncière et la demande sont faibles. D'après la bibliographie existante et d'après le contexte local de l'habitat, nous pouvons prévoir que **les impacts potentiels bruts sur le parc immobilier environnant seront négatifs faibles à positifs faibles selon les choix d'investissement des retombées économiques collectées par les collectivités locales dans des améliorations des prestations collectives.**

Enfin, en considérant les retombées économiques prévues dans le cadre de ce projet, les mesures de valorisation prévues en compensation et accompagnement, ainsi que les mesures de plantations le long d'axes de déplacement permettant de limiter les visibilités sur le projet depuis les habitations riveraines permettront de faire pencher positivement la balance entre inconvénients et bénéfices du projet éolien, en faveur d'une valorisation du territoire.

L'impact du projet éolien des Marnières sur la valeur de l'immobilier sera négatif faible à positif faible.



2.2.3. Impacts liés aux niveaux sonores du site

- **Emissions sonores en phase chantier**

De par la présence de nombreux engins de travaux publics, la phase de chantier engendre des émissions sonores importantes. Durant environ six à neuf mois, la circulation et l'usage d'engins nécessaire aux travaux de terrassement, au génie civil, au transport et au montage des aérogénérateurs seront source de nuisances propres à ce type de chantier.

L'ensemble des engins utiles au chantier seront conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores conformément à l'arrêté du 26 août 2011. Les travaux seront réalisés en journée et ne prendront pas place le dimanche ou les jours fériés.

Les coeurs de villages étant éloignés, ce sont principalement les habitations isolées des hameaux d'Haudreville et de Béhaine (lieux de vie les plus proches du site) qui sont susceptibles d'être impactés. On notera cependant que la zone principale du chantier est à plus de 800 m des habitations, réduisant ainsi l'impact sonore sur ces dernières.

- **Estimation des émergences en phase exploitation**

A l'aide du logiciel CadnaA, le site a été modélisé compte tenu de sa topographie, des habitations existantes, des éoliennes existantes et de l'implantation des éoliennes de l'extension.

Le calcul du niveau de bruit particulier généré par le projet des Marnières est réalisé pour 3 éoliennes de type E103-2,35 MW – mât de 108,4 m sur le site projeté des Marnières (02) dans les 2 directions de vent évaluées.

Les tableaux suivants présentent pour les périodes diurne et nocturne, pour des vitesses de vent de 3 à 10 m/s et pour l'ensemble des villages et hameaux les plus proches situés tout autour du projet :

- l'indicateur de niveau de bruit résiduel issu de la campagne de mesurage in situ (pour rappel, l'état initial comprend le bruit des éoliennes de Quatre Bornes actuellement en exploitation);

- la contribution acoustique prévisionnelle générée par les éoliennes de l'extension et issue du calcul effectué sous CadnaA ;

- le niveau de bruit ambiant prévisionnel, qui est la somme du bruit résiduel et du bruit particulier ;

- l'émergence du bruit ambiant prévisionnel en regard du bruit résiduel mesuré.

Vent de secteur Nord-Est [330°- 150°[

Analyse de sensibilité diurne en dB(A)			Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marcy-Sous-Marle)		**<36,5**	**36,5**	**37,5**	**38,5**	**40,5**	**43,0**	**45,0**	**47,0**	**49,0**	**51,0**
R11 - Marcy-Sous-Marle	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	13,7	18,9	23,5	25,8	26,8	27,2	27,1	27,0	26,9
	Niveau ambiant futur		36,5	37,5	38,5	40,5	43,0	45,0	47,0	49,0	51,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Béhaine)		**<43,0**	**43,0**	**44,5**	**44,5**	**45,0**	**47,0**	**49,0**	**50,0**	**51,0**	**52,0**
R21 - Béhaine	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	22,8	28,2	32,9	35,2	36,2	36,5	36,4	36,3	36,3
	Niveau ambiant futur		43,0	44,5	45,0	45,5	47,5	49,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence		0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Châtillons-lès-Sons)		**<34,5**	**34,5**	**35,0**	**37,0**	**39,5**	**41,5**	**43,0**	**44,0**	**45,0**	**46,0**
R31 - Châtillons-lès-Sons	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	8,9	13,9	18,4	20,5	21,3	21,9	21,9	21,8	21,8
	Niveau ambiant futur		34,5	35,0	37,0	39,5	41,5	43,0	44,0	45,0	46,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Champcourt)		**<38,0**	**38,0**	**40,0**	**41,5**	**43,5**	**45,5**	**48,0**	**50,0**	**51,0**	**52,0**
R41 - Champcourt	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	12,9	18,1	22,6	24,9	25,8	26,2	26,1	26,0	25,9
	Niveau ambiant futur		38,0	40,0	41,5	43,5	45,5	48,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Berlancourt)		**<38,0**	**38,0**	**39,0**	**40,0**	**43,5**	**46,0**	**48,0**	**50,0**	**51,0**	**52,0**
R51 - Berlancourt	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	14,2	19,4	24,0	26,2	27,2	27,6	27,5	27,4	27,3
	Niveau ambiant futur		38,0	39,0	40,0	43,5	46,0	48,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Haudreville)		**<41,5**	**41,5**	**42,0**	**44,0**	**46,0**	**47,5**	**49,0**	**50,0**	**51,0**	**52,0**
R61 - Haudreville	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	15,9	21,1	25,7	27,9	28,8	29,3	29,2	29,1	29,1
	Niveau ambiant futur		41,5	42,0	44,0	46,0	47,5	49,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Housset)		**<38,0**	**38,0**	**39,5**	**41,0**	**44,0**	**46,5**	**48,0**	**49,0**	**50,0**	**51,0**
R71 - La Neuville Housset	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	8,7	13,7	18,2	20,3	21,1	21,7	21,7	21,6	21,6
	Niveau ambiant futur		38,0	39,5	41,0	44,0	46,5	48,0	49,0	50,0	51,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A)			Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marcy-Sous-Marle)		**<25,0**	**25,0**	**26,0**	**28,0**	**31,0**	**34,0**	**37,0**	**39,0**	**41,0**	**43,0**
R11 - Marcy-Sous-Marle	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	13,7	18,9	23,5	25,8	26,8	27,2	27,1	27,0	26,9
	Niveau ambiant futur		25,5	27,0	29,5	32,0	35,0	37,5	39,5	41,0	43,0
	Emergence		0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Béhaine)		**<21,0**	**21,0**	**24,0**	**27,5**	**32,0**	**36,0**	**39,0**	**41,0**	**43,0**	**44,0**
R21 - Béhaine	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	22,8	28,2	32,9	35,2	36,2	36,5	36,4	36,3	36,3
	Niveau ambiant futur		25,0	29,5	34,0	37,0	39,0	41,0	42,5	44,0	44,5
	Emergence		4,0	5,5	6,5	5,0	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Châtillons-lès-Sons)		**<19,5**	**19,5**	**19,5**	**22,5**	**26,0**	**30,0**	**33,0**	**36,0**	**38,0**	**39,0**
R31 - Châtillons-lès-Sons	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	8,9	13,9	18,4	20,5	21,3	21,9	21,9	21,8	21,8
	Niveau ambiant futur		20,0	20,5	24,0	27,0	30,5	33,5	36,0	38,0	39,0
	Emergence		0,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Champcourt)		**<22,0**	**22,0**	**26,5**	**32,5**	**37,0**	**41,0**	**44,0**	**46,0**	**47,0**	**48,0**
R41 - Champcourt	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	12,9	18,1	22,6	24,9	25,8	26,2	26,1	26,0	25,9
	Niveau ambiant futur		22,5	27,0	33,0	37,5	41,0	44,0	46,0	47,0	48,0
	Emergence		0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Berlancourt)		**<27,5**	**27,5**	**29,0**	**30,5**	**33,5**	**36,0**	**38,0**	**40,0**	**41,0**	**42,0**
R51 - Berlancourt	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	14,2	19,4	24,0	26,2	27,2	27,6	27,5	27,4	27,3
	Niveau ambiant futur		27,5	29,5	31,5	34,0	36,5	38,5	40,0	41,0	42,0
	Emergence		0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Haudreville)		**<29,5**	**29,5**	**32,0**	**34,5**	**36,0**	**38,0**	**40,0**	**42,0**	**44,0**	**45,0**
R61 - Haudreville	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	15,9	21,1	25,7	27,9	28,8	29,3	29,2	29,1	29,1
	Niveau ambiant futur		29,5	32,5	35,0	36,5	38,5	40,5	42,0	44,0	45,0
	Emergence		0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Housset)		**<20,5**	**20,5**	**23,0**	**28,5**	**32,0**	**37,0**	**41,0**	**45,0**	**48,0**	**50,0**
R71 - La Neuville Housset	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	8,7	13,7	18,2	20,3	21,1	21,7	21,7	21,6	21,6
	Niveau ambiant futur		21,0	23,5	29,0	32,5	37,0	41,0	45,0	48,0	50,0
	Emergence		0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

EMERGENCES PRÉVISIONNELLES - SECTEUR NORD-EST [330°-150°[(SOURCE : SIXENSE)

Les émergences prévisionnelles sont toutes conformes aux classes de vitesses de vent de 3 à 10 m/s standardisées à 10 mètres pour la période diurne.

Pour la période nocturne, des risques d'émergences prévisionnelles dépassant le seuil réglementaire sont observés dans la ZER 21 (Béhaine) aux classes de vitesses de vent de 6 m/s standardisées à 10 mètres. Les émergences prévisionnelles pour les autres ZER considérées sont toutes conformes.

Vent de secteur Sud-Ouest [150°- 330°[

Analyse de sensibilité diurne en dB(A)			Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marcy-Sous-Marle)		**<32,0**	**32,0**	**33,0**	**34,5**	**36,5**	**37,5**	**40,0**	**43,5**	**49,0**	**51,0**
R11 - Marcy-Sous-Marle	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	12,9	18,1	22,8	25,0	26,0	26,4	26,3	26,2	26,1
	Niveau ambiant futur		32,0	33,0	35,0	37,0	38,0	40,0	43,5	49,0	51,0
	Emergence		0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Béhaine)		**<42,5**	**42,5**	**43,5**	**44,0**	**46,0**	**47,5**	**50,0**	**54,0**	**57,0**	**59,0**
R21 - Béhaine	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	23,5	28,8	33,5	35,8	36,8	37,2	37,1	37,0	36,9
	Niveau ambiant futur		42,5	43,5	44,5	46,5	48,0	50,0	54,0	57,0	59,0
	Emergence		0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Châtillons-lès-Sons)		**<33,5**	**33,5**	**35,0**	**36,5**	**37,0**	**37,5**	**39,0**	**41,0**	**44,0**	**46,0**
R31 - Châtillons-lès-Sons	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	6,5	11,6	16,0	18,1	19,0	19,5	19,6	19,5	19,4
	Niveau ambiant futur		33,5	35,0	36,5	37,0	37,5	39,0	41,0	44,0	46,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Champcourt)		**<38,5**	**38,5**	**40,0**	**42,0**	**44,5**	**45,0**	**48,0**	**52,0**	**53,0**	**54,0**
R41 - Champcourt	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	12,3	17,4	22,0	24,2	25,2	25,6	25,5	25,4	25,3
	Niveau ambiant futur		38,5	40,0	42,0	44,5	45,0	48,0	52,0	53,0	54,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Berlancourt)		**<33,5**	**33,5**	**35,5**	**37,5**	**40,0**	**43,5**	**47,5**	**51,5**	**53,0**	**54,0**
R51 - Berlancourt	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	15,5	20,7	25,3	27,6	28,5	28,9	28,9	28,7	28,7
	Niveau ambiant futur		33,5	35,5	38,0	40,0	43,5	47,5	51,5	53,0	54,0
	Emergence		0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Haudreville)		**<39,0**	**39,0**	**39,0**	**40,0**	**41,0**	**41,5**	**43,0**	**45,0**	**47,0**	**49,0**
R61 - Haudreville	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	16,3	21,4	26,0	28,2	29,2	29,6	29,6	29,4	29,4
	Niveau ambiant futur		39,0	39,0	40,0	41,0	41,5	43,0	45,0	47,0	49,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Housset)		**<36,5**	**36,5**	**38,5**	**40,0**	**42,0**	**44,0**	**46,0**	**48,0**	**50,0**	**51,0**
R71 - La Neuville Housset	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	9,4	14,4	18,9	21,0	21,8	22,4	22,4	22,3	22,3
	Niveau ambiant futur		36,5	38,5	40,0	42,0	44,0	46,0	48,0	50,0	51,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A)			Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marcy-Sous-Marle)		**<21,5**	**21,5**	**24,0**	**26,0**	**28,5**	**32,0**	**36,0**	**40,0**	**44,5**	**48,5**
R11 - Marcy-Sous-Marle	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	12,9	18,1	22,8	25,0	26,0	26,4	26,3	26,2	26,1
	Niveau ambiant futur		22,0	25,0	27,5	30,0	33,0	36,5	40,0	44,5	48,5
	Emergence		0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Béhaine)		**<20,0**	**20,0**	**25,0**	**31,0**	**36,0**	**42,0**	**46,0**	**50,5**	**54,0**	**57,5**
R21 - Béhaine	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	23,5	28,8	33,5	35,8	36,8	37,2	37,1	37,0	36,9
	Niveau ambiant futur		25,0	30,5	35,5	39,0	43,0	46,5	50,5	54,0	57,5
	Emergence		5,0	5,5	4,5	3,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Châtillons-lès-Sons)		**<17,5**	**17,5**	**19,5**	**24,0**	**27,0**	**31,0**	**35,0**	**38,0**	**41,0**	**43,0**
R31 - Châtillons-lès-Sons	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	6,5	11,6	16,0	18,1	19,0	19,5	19,6	19,5	19,4
	Niveau ambiant futur		18,0	20,0	24,5	27,5	31,5	35,0	38,0	41,0	43,0
	Emergence		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Champcourt)		**<21,5**	**21,5**	**27,0**	**32,0**	**36,5**	**41,5**	**43,0**	**45,5**	**50,5**	**53,0**
R41 - Champcourt	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	12,3	17,4	22,0	24,2	25,2	25,6	25,5	25,4	25,3
	Niveau ambiant futur		22,0	27,5	32,5	36,5	41,5	43,0	45,5	50,5	53,0
	Emergence		0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Berlancourt)		**<22,0**	**22,0**	**28,0**	**32,5**	**35,5**	**41,0**	**45,0**	**47,5**	**49,0**	**50,0**
R51 - Berlancourt	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	15,5	20,7	25,3	27,6	28,5	28,9	28,9	28,7	28,7
	Niveau ambiant futur		23,0	28,5	33,5	36,0	41,0	45,0	47,5	49,0	50,0
	Emergence		1,0	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Haudreville)		**<24,0**	**24,0**	**27,0**	**30,0**	**31,5**	**35,0**	**39,5**	**44,0**	**47,0**	**49,0**
R61 - Haudreville	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	16,3	21,4	26,0	28,2	29,2	29,6	29,6	29,4	29,4
	Niveau ambiant futur		24,5	28,0	31,5	33,0	36,0	40,0	44,0	47,0	49,0
	Emergence		0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Housset)		**<18,0**	**18,0**	**21,5**	**28,0**	**33,0**	**38,0**	**43,5**	**48,5**	**50,0**	**51,0**
R71 - La Neuville Housset	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	9,4	14,4	18,9	21,0	21,8	22,4	22,4	22,3	22,3
	Niveau ambiant futur		18,5	22,5	28,5	33,5	38,0	43,5	48,5	50,0	51,0
	Emergence		0,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

EMERGENCES PRÉVISIONNELLES - SECTEUR SUD-OUEST [150°-330°[(SOURCE : SIXENSE)

Les émergences prévisionnelles sont toutes conformes aux classes de vitesses de vent de 3 à 10 m/s standardisées à 10 mètres pour la période diurne.

Pour la période nocturne, des risques d'émergences prévisionnelles dépassant le seuil réglementaire sont également observés dans la ZER 21 (Béhaine) aux classes de vitesses de vent de 5 m/s standardisées à 10 mètres. Les émergences prévisionnelles pour les autres ZER considérées sont toutes conformes.

- **<u>Mode de gestion du fonctionnement du parc</u>**

Au vu des résultats prévisionnels, un plan de fonctionnement adapté au site, en période nocturne uniquement, est proposé pour les 2 directions de vent évaluées, afin de maîtriser les risques de franchissement des seuils réglementaires. Le plan de bridage suivant pourra être appliqué aux éoliennes du parc des Marnières. Aucun bridage n'étant nécessaire en période de jour, les émergences restent inchangées.

Optimisation période nocturne									
Vs à 10m	**3m/s**	**4m/s**	**5m/s**	**6m/s**	**7m/s**	**8m/s**	**9m/s**	**10m/s**	**>10m/s**
E1				600kW s					
E2				800kW s					
E3				Mode 2 s					

Optimisation période nocturne									
Vs à 10m	**3m/s**	**4m/s**	**5m/s**	**6m/s**	**7m/s**	**8m/s**	**9m/s**	**10m/s**	**>10m/s**
E1			Mode 2 s						
E2			Mode 2 s						
E3									

FONCTIONNEMENT OPTIMISÉ ENERCON E103-2,35MW VENT NE (EN HAUT) ET VENT SO (EN BAS) (SOURCE : SIXENSE)

Les éoliennes peuvent fonctionner suivant différents modes. Chaque mode de fonctionnement défini un ensemble de paramétrages de la machine (calage des pales, courbe de puissance du générateur, vitesse de rotation du rotor), en fonction de la vitesse du vent. Ces paramètres font varier la puissance acoustique de la machine. En considérant les modes de bridage disponibles, un plan de fonctionnement a été défini pour permettre de maîtriser les risques d'émergences dépassant les seuils réglementaires évalués en période nocturne. L'application de ce plan de fonctionnement implique les résultats prévisionnels suivants :

Vent de secteur Nord-Est [330°- 150°[

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A)			Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marcy-Sous-Marle)		**<25,0**	**25,0**	**26,0**	**28,0**	**31,0**	**34,0**	**37,0**	**39,0**	**41,0**	**43,0**
R11 - Marcy-Sous-Marle	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	13,7	18,9	23,5	23,7	26,8	27,2	27,1	27,0	26,9
	Niveau ambiant futur		25,5	27,0	29,5	31,5	35,0	37,5	39,5	41,0	43,0
	Emergence		0,5	1,0	1,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Béhaine)		**<21,0**	**21,0**	**24,0**	**27,5**	**32,0**	**36,0**	**39,0**	**41,0**	**43,0**	**44,0**
R21 - Béhaine	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	22,8	28,2	32,9	32,4	36,2	36,5	36,4	36,3	36,3
	Niveau ambiant futur		25,0	29,5	34,0	36,0	39,0	41,0	42,5	44,0	44,5
	Emergence		4,0	5,5	6,5	3,0	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Châtillons-lès-Sons)		**<19,5**	**19,5**	**19,5**	**22,5**	**26,0**	**30,0**	**33,0**	**36,0**	**38,0**	**39,0**
R31 - Châtillons-lès-Sons	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	8,9	13,9	18,4	18,2	21,3	21,9	21,9	21,8	21,8
	Niveau ambiant futur		20,0	20,5	24,0	26,5	30,5	33,5	36,0	38,0	39,0
	Emergence		0,5	1,0	1,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Champcourt)		**<22,0**	**22,0**	**26,5**	**32,5**	**37,0**	**41,0**	**44,0**	**46,0**	**47,0**	**48,0**
R41 - Champcourt	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	12,9	18,1	22,6	22,1	25,8	26,2	26,1	26,0	25,9
	Niveau ambiant futur		22,5	27,0	33,0	37,0	41,0	44,0	46,0	47,0	48,0
	Emergence		0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Berlancourt)		**<27,5**	**27,5**	**29,0**	**30,5**	**33,5**	**36,0**	**38,0**	**40,0**	**41,0**	**42,0**
R51 - Berlancourt	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	14,2	19,4	24,0	23,3	27,2	27,6	27,5	27,4	27,3
	Niveau ambiant futur		27,5	29,5	31,5	34,0	36,5	38,5	40,0	41,0	42,0
	Emergence		0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Haudreville)		**<29,5**	**29,5**	**32,0**	**34,5**	**36,0**	**38,0**	**40,0**	**42,0**	**44,0**	**45,0**
R61 - Haudreville	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	15,9	21,1	25,7	25,7	28,8	29,3	29,2	29,1	29,1
	Niveau ambiant futur		29,5	32,5	35,0	36,5	38,5	40,5	42,0	44,0	45,0
	Emergence		0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Housset)		**<20,5**	**20,5**	**23,0**	**28,5**	**32,0**	**37,0**	**41,0**	**45,0**	**48,0**	**50,0**
R71 - La Neuville Housset	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	8,7	13,7	18,2	17,7	21,1	21,7	21,7	21,6	21,6
	Niveau ambiant futur		21,0	23,5	29,0	32,0	37,0	41,0	45,0	48,0	50,0
	Emergence		0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Vent de secteur Sud-Ouest [150°- 330°[

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A)			Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
			<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Marcy-Sous-Marle)			**<21,5**	**21,5**	**24,0**	**26,0**	**28,5**	**32,0**	**36,0**	**40,0**	**44,5**	**48,5**
R11 - Marcy-Sous-Marle	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt		12,9	18,1	22,6	25,0	26,0	26,4	26,3	26,2	26,1
	Niveau ambiant futur			22,0	25,0	27,5	30,0	33,0	36,5	40,0	44,5	48,5
	Emergence			0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Béhaine)			**<20,0**	**20,0**	**25,0**	**31,0**	**36,0**	**42,0**	**46,0**	**50,5**	**54,0**	**57,5**
R21 - Béhaine	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt		23,5	28,8	33,1	35,8	36,8	37,2	37,1	37,0	36,9
	Niveau ambiant futur			25,0	30,5	35,0	39,0	43,0	46,5	50,5	54,0	57,5
	Emergence			5,0	5,5	4,0	3,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Châtillons-lès-Sons)			**<17,5**	**17,5**	**19,5**	**24,0**	**27,0**	**31,0**	**35,0**	**38,0**	**41,0**	**43,0**
R31 - Châtillons-lès-Sons	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt		6,5	11,6	15,7	18,1	19,0	19,5	19,6	19,5	19,4
	Niveau ambiant futur			18,0	20,0	24,5	27,5	31,5	35,0	38,0	41,0	43,0
	Emergence			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (Champcourt)			**<21,5**	**21,5**	**27,0**	**32,0**	**36,5**	**41,5**	**43,0**	**45,5**	**50,5**	**53,0**
R41 - Champcourt	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt		12,3	17,4	21,6	24,2	25,2	25,6	25,5	25,4	25,3
	Niveau ambiant futur			22,0	27,5	32,5	36,5	41,5	43,0	45,5	50,5	53,0
	Emergence			0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Berlancourt)			**<22,0**	**22,0**	**28,0**	**32,5**	**35,5**	**41,0**	**45,0**	**47,5**	**49,0**	**50,0**
R51 - Berlancourt	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt		19,5	20,7	24,9	27,6	28,5	28,9	29,0	28,7	28,7
	Niveau ambiant futur			23,0	28,5	33,0	36,0	41,0	45,0	47,5	49,0	50,0
	Emergence			1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Haudreville)			**<24,0**	**24,0**	**27,0**	**30,0**	**31,5**	**35,0**	**39,5**	**44,0**	**47,0**	**49,0**
R61 - Haudreville	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt		16,3	21,4	25,7	28,2	29,2	29,6	29,6	29,4	29,4
	Niveau ambiant futur			24,5	28,0	31,5	33,0	36,0	40,0	44,0	47,0	49,0
	Emergence			0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Housset)			**<18,0**	**18,0**	**21,5**	**28,0**	**33,0**	**38,0**	**43,5**	**48,5**	**50,0**	**51,0**
R71 - La Neuville Housset	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt		9,4	14,4	18,5	21,0	21,8	22,4	22,4	22,3	22,3
	Niveau ambiant futur			18,5	22,5	28,5	33,5	38,0	43,5	48,5	50,0	51,0
	Emergence			0,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

EMERGENCES APRÈS MISE EN PLACE DU FONCTIONNEMENT OPTIMISÉ DES ÉOLIENNES POUR CHAQUE DIRECTION DE VENT (SOURCE : SIXENSE)

L'application du plan de fonctionnement établi pour chaque direction de vent permet de maîtriser les risques d'émergences dépassant le seuil réglementaire. De plus, les caractéristiques des machines ENERCON ainsi que leurs plans de fonctionnement sont amenées à évoluer entre la présente étude et la mise en fonctionnement du parc. Des améliorations acoustiques notables seront donc potentiellement disponibles à la date de construction, et une réception acoustique sera effectuée durant l'année de la mise en service.

- **Niveau de bruit maximal en limite du périmètre d'installation**

Le périmètre de l'installation a été défini à une distance R = 192 mètres des éoliennes.

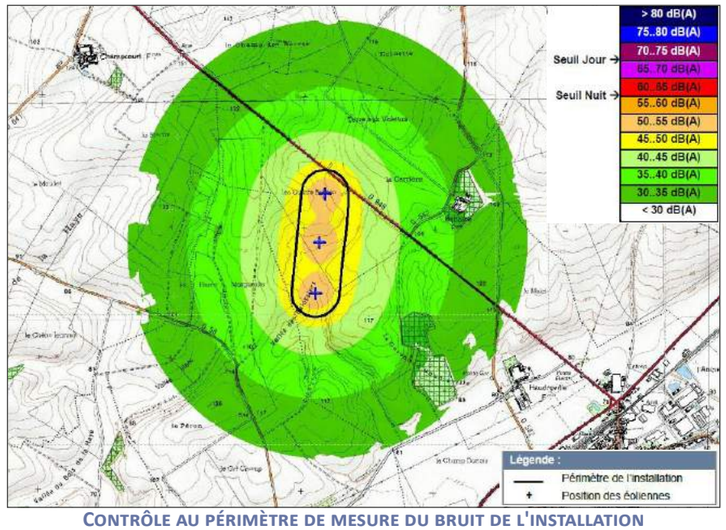
R = 1,2 × (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor)
*= 1,2 *(108,4 + 103/2) = 191,88 m*

A l'aide du logiciel CadnaA, la contribution sonore en limite de site de l'installation a été évaluée pour une vitesse de vent de 10 m/s en périodes diurne et nocturne en mode nominal (puissance maximale des éoliennes).

Pour rappel, le seuil maximal autorisé au sein du périmètre d'installation est de 60 dB(A) en période nocturne (et de 70 dB(A) en période diurne).

La carte de bruit ci-après permet de statuer sur le respect des seuils réglementaires au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation.

Au regard des graduations des surfaces isophones, les contributions sonores en limite du périmètre ICPE ne dépassent jamais les 50 dB(A). Pour atteindre les limites fixées à 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit il faudrait des niveaux de bruit résiduel égal à 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit. Comme aucune valeur de résiduel relevée en ZER n'atteint ces niveaux-là, les niveaux en limite de site resteront forcément en déçà des limites fixées par la réglementation.



CONTRÔLE AU PÉRIMÈTRE DE MESURE DU BRUIT DE L'INSTALLATION (SOURCE : SIXENSE)

- **Tonalité marquée**

L'analyse des tonalités marquées permet de vérifier si le bruit des éoliennes ne contient pas de bandes de fréquences prépondérantes qui entraineraient un facteur de gêne.

Selon la norme NF S31-010, il y a tonalité marquée dans un spectre non pondéré de 1/3 d'octave quand la différence entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse de 5 ou 10 dB.

L'analyse de l'ensemble des spectres à l'émission du mode de puissance nominale de l'éolienne ENERCON E103, ne met pas en évidence de tonalité marquée.

En considérant qu'aucune tonalité marquée n'apparait dans le spectre à l'émission de cette turbine, les différents phénomènes d'atténuations susceptibles de déformer le spectre (absorption atmosphérique, divergence géométrique, effet du sol) ne suffiront pas à provoquer l'apparition de ce phénomène en réception dans les 7 ZER considérées.

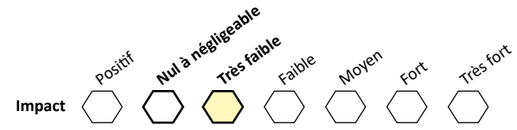
- **Conclusion**

Durant la phase d'exploitation du parc, l'implantation choisie à plus de 800 m des habitations ainsi que le choix de machines performantes au niveau acoustique a permis de réduire les impacts potentiels sur le voisinage. En complément, afin de respecter les contraintes réglementaires liées aux émergences prévisionnelles nocturnes, **un plan de bridage adapté sera défini en fonction des vitesses de vent : pour des vitesses de 5 m/s par vent Sud-Ouest et de 6 m/s par vent Nord-Est.**

Les mesures effectuées pour l'établissement de l'état initial sont représentatives de la situation acoustique actuelle du site (mesures in situ réalisées avec le parc existant de Quatre Bornes), mais l'ambiance sonore peut changer entre la réalisation des études et la mise en service des éoliennes des Marnières. De plus, entre la réalisation de l'étude acoustique et la construction du parc, les performances acoustiques des éoliennes peuvent évoluer et de nouveaux modes de bridage plus efficaces peuvent apparaître.

Pour ces raisons, une réception acoustique sera effectuée après la mise en service du parc, dans le but de s'assurer du respect de la réglementation et d'établir un éventuel plan de bridage qui correspondra aux conditions réelles de fonctionnement des éoliennes sur site.

Par conséquent, l'impact résiduel sonore lié à l'exploitation du parc éolien des Marnières est très faible, voire nul.



2.2.4. Evaluation des effets extra-auditifs

- **Rapport de l'AFSSET**

Le rapport de l'AFSSET intitulé « Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes », publié en mars 2008, comporte des explications sur les effets extra-auditifs liés aux éoliennes (pages 79 à 81). Ces effets sur le sommeil, sur la sphère végétative, sur le système endocrinien, sur le système immunitaire ou encore sur la santé mentale sont généralement observés pour des niveaux de bruit beaucoup plus élevés et constants que celui qui sera perçu à l'intérieur des lieux de vie proches du parc éolien des Marnières.

D'ailleurs, l'AFSSET conclut dans son rapport à « l'absence de conséquences sanitaires directes recensées en ce qui concerne les effets auditifs, ou les effets spécifiques généralement attachés à l'exposition à des basses fréquences à niveau élevé » et à « l'absence de conséquences sociales (nuisances) recensées, ou conséquences peu probables, pour des bruits perçus à l'intérieur (fenêtres fermées) ».

Ainsi, comme cela est également traité pages 81 à 84 dudit rapport, ce qui est ressenti est davantage une gêne, qui ne s'exprime que « dans des circonstances particulières, généralement à l'extérieur : typiquement lors de barbecues en soirée (même si cet exemple n'est pas limitatif) » et qui est souvent « influencée par les circonstances météorologiques (notamment vent portant) ».

- **Étude canadienne sur le bruit des éoliennes et la santé**

Santé Canada, en partenariat avec Statistique Canada, a réalisé entre 2012 et 2014 une étude dans des communautés du sud de l'Ontario et de l'Île-du-Prince-Édouard afin de mieux comprendre les répercussions du bruit des éoliennes sur la santé et le bien-être (https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/sante-environnement-milieu-travail/bruit/bruit-eoliennes/introduction-bruit.html). Au total, 1238 ménages sur une possibilité de 1570 ont participé à l'étude (titre officiel de Statistique Canada : *Étude sur le bruit ambiant et la santé*). Les principales conclusions de cette étude sont résumées ci-dessous :

Maladies et problèmes de santé chroniques : Aucune preuve n'appuie l'existence

d'un lien entre l'exposition au bruit des éoliennes et les maladies autodéclarées (comme les vertiges, l'acouphène et les migraines) et les problèmes de santé chroniques (comme les maladies du coeur, l'hypertension artérielle et le diabète).

Stress : Aucune corrélation n'a été établie entre les multiples mesures du stress (comme le cortisol dans les cheveux, la tension artérielle, la fréquence cardiaque et le stress autodéclaré) et l'exposition au bruit des éoliennes.

Sommeil : Les résultats de cette étude n'appuient pas l'existence d'un lien entre le bruit des éoliennes et la qualité du sommeil autodéclarée ou mesurée.

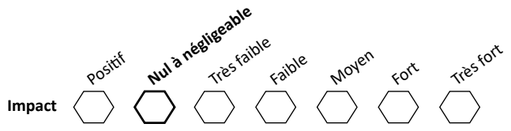
Contrariété et qualité de vie : Une corrélation a été établie entre les niveaux de bruit des éoliennes et les personnes qui déclarent être très contrariées ou extrêmement contrariées. Aucun lien n'a été établi entre tout changement notable dans la qualité de vie déclarée, ou la qualité de vie générale, et la satisfaction à l'égard de la santé. Cette association a été évaluée au moyen de la version abrégée de l'échelle de la qualité de vie de l'Organisation Mondiale de la Santé.

Bruit : Les niveaux de bruit calculés se trouvent à être inférieurs aux niveaux qui seraient susceptibles d'affecter directement la santé (Organisation mondiale de la santé - Lignes directrices pour le bruit ambiant [1999]). Ce résultat est cohérent avec les résultats autodéclarés et mesurés de l'étude.

- **Rapport de l'ANSES**

Enfin, un rapport de l'ANSES de décembre 2012 intitulé « Évaluation des impacts sanitaires extra-auditifs du bruit environnemental » apporte un certain nombre d'informations plus générales pour apprécier les effets extra-auditifs, sans pour autant être spécifiquement dédié aux parcs éoliens.

Compte tenu de l'ensemble des références disponibles, on peut en conclure que les éoliennes du parc éolien des Marnières, si elles sont susceptibles d'être ressenties comme une gêne par certaines personnes et dans certaines conditions, n'engendreront pas d'effet extra-auditif significatif.



2.2.5. Emissions d'infrasons

Les infrasons, définis par des fréquences inférieures à 20 Hz, sont inaudibles par l'oreille humaine. Les émissions d'infrasons peuvent être d'origine naturelle ou technique :

- origines naturelles : les orages, les chutes d'eau, les événements naturels (tremblements de terre, tempêtes, etc.), les obstacles au vent (arbres, falaises, ...) ;

- origines techniques : la circulation (routière, ferroviaire ou aéronautique), le chauffage et la climatisation, l'activité industrielle en général, les obstacles au vent (bâtiments, pylônes, éoliennes,...).

A notre connaissance, il n'existe pas de réglementation précise en France relative à cette exposition. En revanche, certains pays étrangers, notamment l'Allemagne, la Suède et la Norvège, définissent des valeurs limites en fonction d'une part, de la fréquence et d'autre part, de la durée d'exposition. Dans tous les cas de figures, le niveau d'émission le plus faible autorisé provient de la réglementation suédoise avec une valeur de 110 dB.

Les éoliennes génèrent des infrasons du fait principalement de leur exposition au vent et accessoirement du fonctionnement de leurs équipements. Les infrasons ainsi émis sont faibles comparés à ceux de notre environnement habituel. On notera par ailleurs que l'émission des infrasons reste identique si l'éolienne est en fonctionnement ou à l'arrêt.

Les études scientifiques montrent que les infrasons n'ont des retombées sur l'homme que lorsqu'il peut les entendre et les percevoir. À distance habituelle des zones d'habitation, les éoliennes produisent des infrasons d'un niveau sonore inférieur aux seuils d'audition et de perception.

Cette position semble étayée par le rapport[5] de l'AFSSET (Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail) qui précise que « A l'heure actuelle, il n'a été montré aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés. Les critères de nuisance vis-à-vis des basses fréquences sont de façon usuelle tirés de courbes d'audibilité. Les niveaux acceptables (dans l'habitat) sont approximativement les limites d'audition. ».

Celui-ci conclut que : « Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons. ».

Ces conclusions sont confirmées neuf ans après par un second rapport[6] publié par l'ANSES intitulé "Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens". L'ANSES affirme que " *l'examen de ces données expérimentales et épidémiologiques ne mettent pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes, autres que la gêne liée au bruit audible et un effet nocebo, qui peut contribuer à expliquer l'existence de symptômes liés au stress ressentis par des riverains de parcs éoliens*".

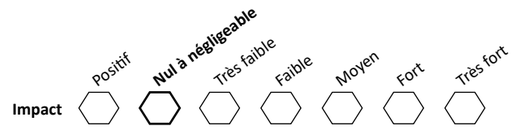
Une étude[7] de l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) précise que "le développement des éoliennes comme source d'énergie électrique renouvelable a amené récemment des polémiques sur leur potentialité à produire des infrasons dangereux pour la santé. Les rares données provenant de mesurage montrent que les niveaux émis sont de l'ordre de ceux des sources naturelles (vent)."

On ne peut donc pas attribuer à l'émission d'infrasons d'éoliennes la moindre dangerosité ou gêne des riverains et ceci pendant la phase d'exploitation. La phase de travaux n'est pas non plus sujette à ce type d'impact.

5 Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes. État des lieux de la filière éolienne, propositions pour la mise en oeuvre de la procédure d'implantation, AFSSET, 2008

6 Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens, ANSES, 2017

7 Limites d'exposition aux infrasons et aux ultrasons - Étude bibliographique, INRS, 2006



2.2.6. Champs électromagnétiques

- **Définition des champs électriques, magnétiques et électromagnétiques**

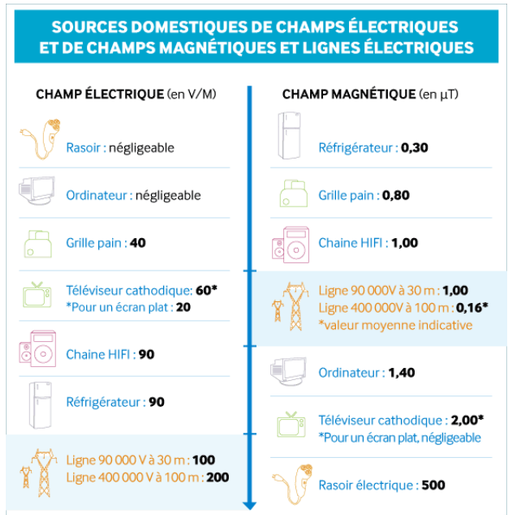


Tableau de mesures de sources domestiques de champs magnétiques et électriques (source : www.clefdeschamps.info)

Avec l'ancrage dans nos sociétés des nouvelles technologies, les notions de champs électriques et magnétiques relèvent aujourd'hui d'une réalité connue. Les champs électromagnétiques sont multiples et font partie intégrante de notre quotidien sous diverses formes : champs magnétiques d'origine naturelle comme celui de la Terre ou de la foudre par exemple, ou d'origine anthropique comme les ondes radio et les ondes de téléphonie mobile.

Un champ magnétique est directement lié à un déplacement d'électrons engendrant un courant électrique dans un objet. Dès qu'il existe un courant électrique, un champ magnétique associé apparaît. Par exemple, si une lampe est branchée mais éteinte, aucun champ magnétique n'existe. Dès que la lampe est allumée, un champ magnétique est créé. En cela, le champ magnétique se distingue du champ électrique qui lui est lié à une tension électrique (si une lampe est branchée, elle est traversée par une tension qui induit un champ électrique). Champ magnétique et champ électrique sont souvent concomitants pour former un champ électromagnétique.

Le champ magnétique est proportionnel à l'intensité du courant qui circule dans l'objet, exprimée en ampères (A). Plus l'intensité du courant est élevée, plus le champ magnétique augmente. Il est aussi inversement proportionnel à la distance au courant : plus on s'éloigne du courant plus le champ magnétique diminue. Ainsi le champ magnétique s'exprime communément par l'unité de flux d'induction magnétique, le tesla et sa subdivision, le microtesla µT.

Le champ électrique est quant à lui proportionnel à la tension électrique et aussi inversement proportionnel à la distance à cette tension. Il s'exprime en Volts par mètre noté V/m.

Les caractéristiques spécifiques d'un champ électromagnétique sont liées en grande partie à sa fréquence. En effet, les champs électriques et magnétiques sont alternatifs, on dit communément qu'ils oscillent. La fréquence représente alors le nombre d'oscillations par seconde et s'exprime en hertz (Hz). A titre d'exemple, le réseau de transport électrique français a une fréquence électromagnétique d'environ 50 Hz (considérée comme extrêmement basse fréquence), tandis qu'un téléphone portable se situe entre 915 et 1800 MHz.

- **Cadre réglementaire**

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), les champs électriques sont produits par des variations dans le voltage : plus le voltage est élevé, plus le champ qui en résulte est intense. Ils surviennent même si le courant ne passe pas. Au contraire les champs magnétiques apparaissent lorsque le courant circule : ils sont d'autant plus intenses que le courant est élevé. Ainsi, lorsqu'on a un courant électrique, l'intensité du champ magnétique variera selon la consommation d'électricité, alors que l'intensité du champ électrique restera constante.

Bien que non perceptibles par l'oeil humain, des champs électromagnétiques sont partout présents dans notre environnement. A côté des sources naturelles qui composent le spectre électromagnétique, existent d'autres champs qui résultent de l'activité humaine. Au niveau de toute prise de courant existe un champ électromagnétique de basse fréquence engendré par le courant électrique. Nous utilisons également toutes sortes de rayonnements dans le domaine des radiofréquences élevées pour la transmission d'informations, au moyen d'antennes de télévision et de radio ou encore pour la liaison avec les téléphones portables.

L'exposition aux champs électromagnétique n'a rien d'un phénomène nouveau. Cependant, au cours du vingtième siècle, l'exposition environnementale aux champs électromagnétiques générés par l'activité humaine a augmenté régulièrement, parallèlement à la demande d'énergie électrique et les progrès ininterrompus de la technique de même que l'évolution des moeurs ont conduit à la création de sources de plus en plus nombreuses. Chacun de nous est exposé à un ensemble complexe de champs électriques et magnétiques de faible intensité, tant à la maison que sur le lieu de travail, dont les sources vont de la production et du transport de l'électricité pour alimenter les appareils ménagers et les équipements industriels, aux télécommunications et aux émissions radiotélévisées.

Au cours des 30 dernières années, environ 25 000 articles scientifiques ont été publiés sur les effets biologiques et les applications médicales des rayonnements non ionisants. S'appuyant sur un examen approfondi de la littérature scientifique, l'OMS a conclu que les données actuelles ne confirment en aucun cas l'existence d'effets sanitaires résultant d'une exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité.

En tout état de cause, la France a adopté par Décret n°2003-961 du 8 octobre 2003 les recommandations EC 1999/519 fixées par l'International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection et a émis des recommandations complémentaires basées sur EC 2004/40. Les seuils d'exposition fixés dans ces recommandations sont rappelés ci-après :

Type	Seuils fixés par la recommandation EC 1999/519 pour une fréquence de 50 Hz	Seuils fixés par la recommandation EC 2004/40 pour une fréquence de 50 Hz
Champ magnétique	100 µT	0,5 µT
Champ électrique	5 kV/m²	10 kV/m²

SEUILS D'EXPOSITION RECOMMANDÉS

- **Les champs électromagnétiques d'un parc éolien**

Les champs électromagnétiques induits par les éoliennes et les équipements annexes se retrouvent à proximité des éléments générant ou transportant un courant électrique : génératrice (dans la nacelle de l'éolienne), poste de transformation (au pied du mât de l'éolienne), poste de livraison (bâtiment extérieur), et tous les câbles électriques internes et externes au parc éolien. Le type de champs créés est d'environ 50 Hz, soit un champ dit très basse fréquence.

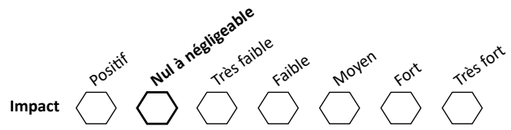
Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement, la société MAÏA EOLIS a missionné le bureau d'études indépendant Axcem qui a examiné, mesuré et quantifié les champs électromagnétiques que les éoliennes peuvent générer dans une gamme de fréquences allant de 1 Hz à 3 GHz. Le site choisi pour cette étude a été celui des « Prés Hauts » sur la commune de Remilly-Wirquin (62). Ce parc éolien comporte six éoliennes du type REPOWER MM82 (2 MW), situées en plein champ et à 500 m de toute habitation. Les générateurs sont installés sur des mâts de 59 mètres de hauteur et les pales font 41 mètres de longueur. Chaque éolienne possède son propre transformateur élévateur 690V/20kV situé au pied de celles-ci, ainsi les éoliennes sont-elles directement interconnectées au réseau public HTA via un poste de livraison. Les câbles 20 kV sont des câbles armés qui cheminent entre éoliennes et poste de livraison en mode enterré. Le poste de livraison est lui-même relié au poste source EDF de Lumbres par un câble 20 kV enterré.

Les résultats des mesures ont montré qu'il n'y a pas de champ électrique significatif émis par les éoliennes même au plus près de celles-ci. La valeur maximale possible sur base des mesures est de 1,2 V/m soit 1,43 V/m en tenant compte de l'incertitude (+ 19,31%), soit une valeur 3400 fois inférieure à celle du niveau de référence appliqué au public. Pour le champ magnétique, la valeur maximale possible sur base des mesures est de 4 µT soit 4,8 µT en tenant compte de l'incertitude (+ 19,31%), soit une valeur 20 fois inférieure à celle du niveau de référence appliqué au public.

Compte tenu de la distance minimale réglementaire de 500 mètres entre éoliennes et maisons d'habitation, le champ magnétique généré par les éoliennes n'est absolument pas perceptible au niveau des habitations. De même, vis-à-vis des agriculteurs ou promeneurs, en dehors du périmètre de propriété des éoliennes, le champ magnétique généré par celles-ci n'est pas perceptible. Pour les opérateurs et les visiteurs, même au plus près du local transformateur, le niveau de champ magnétique est partout 20 fois inférieur au niveau de référence le plus bas c'est-à-dire celui appliqué au public.

- **Conclusion**

L'analyse bibliographique et le respect des valeurs réglementaires mènent à l'affirmation que **les risques sanitaires liés à l'exposition aux champs électromagnétiques pour les personnes amenées à intervenir sur le site et pour les riverains sont négligeables à nuls.** Les valeurs d'émission sont toujours très inférieures aux valeurs limites d'exposition.



2.2.7. Risques de perturbation des ondes radioélectriques

Dans le cas d'un projet éolien, le principal impact technique identifié est le risque de perturbation des ondes radioélectriques, et notamment des ondes TV.

Tout d'abord, notons que le projet éolien des Marnières n'est pas situé dans une zone de servitude type PT1 ou PT2. Il n'engendrera donc pas de gêne aux gestionnaires d'une station hertzienne répertoriée par l'agence nationale des fréquences (ANFR).

Selon un rapport réalisé en 2002 par l'ANFR à la demande du ministre chargé de l'Industrie, intitulé « Perturbation de la réception des ondes radioélectriques par les éoliennes », il peut être fait le constat suivant : « Les services les plus sensibles aux perturbations provoquées par les éoliennes sont donc ceux utilisant des modulations d'amplitude, ce qui est notamment le cas de la radiodiffusion TV analogique, bien que la présence du signal réfléchi et l'effet doppler puissent avoir un impact sur la réception de tout système radioélectrique, indépendamment de sa modulation. De nombreux services en basse fréquence utilisent aussi des modulations d'amplitude. En revanche, les services mobiles (réseaux privés ou cellulaires) ou la radiodiffusion FM sont, par nature, mieux adaptés à des environnements multitrajets et utilisent des modulations à enveloppe constante. Les systèmes numériques de radiodiffusion (DVB-T, T-DAB, système DRM développé par Thomson) utilisant la technologie OFDM sont eux aussi conçus pour être robustes aux brouillages liés aux trajets multiples, bien qu'à strictement parler il ne s'agisse pas d'une modulation à enveloppe constante. ». **L'impact sur les ondes des téléphones cellulaires et les ondes de radiodiffusion sera nul.**

En revanche, l'implantation d'éoliennes à proximité de villages et habitations peut donc être source de dégradation des signaux télévisuels terrestres, ainsi que des systèmes de transmission. Les éoliennes sont, par nature, installées sur des structures élevées et avec des pales de surface relativement importante, contenant souvent des éléments conducteurs, ce qui accroît leur capacité à réfléchir les ondes radioélectriques. Lorsque les pales sont en mouvement, cela provoque des perturbations sur la réception télévisuelle numérique se trouvant à proximité.

Sur un signal radioélectrique numérique le résultat de la perturbation peut prendre la forme d'une perte plus ou moins complète de l'image sur la réception numérique (pixellisation de l'image). En cas d'apparition de ces perturbations, la société d'exploitation est dans l'obligation légale d'intervenir et de rétablir à ses frais la bonne réception des signaux (Code de l'habitat, article L. 112-12).

Face à cette perturbation, des solutions techniques éprouvées existent pour rétablir la qualité de réception TV d'origine :

- la réorientation des antennes vers un émetteur TV qui ne sera pas brouillé par la présences des éoliennes ;

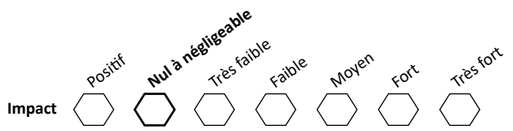
- l'installation d'une parabole et d'un adaptateur TNT Sat ;

- l'installation d'un site ré-émetteur lorsque la gêne touche plusieurs centaines d'habitants.

Cette dernière mesure étant une solution ultime et garantissant le rétablissement complet de la réception télévisuelle. L'impact engendré par le parc éolien sera donc complètement supprimé après applications de ces mesures. Le choix de la solution la plus adaptée sera effectué par un technicien antenniste spécialisé au moment de la constatation de la gêne.

Pour le parc éolien des Marnières, les aérogénérateurs du site ne devraient pas faire obstacle entre les antennes radioélectriques et les habitations les plus proches du parc. Les éventuelles dégradations des signaux devront être signalées à la mairie de la commune concernée et seront ensuite transmises à l'exploitant.

L'impact résiduel du projet sur les ondes radioélectriques est considéré comme nul à négligeable.



2.2.8. Impacts liés à la projection d'ombres

Une étude complète des ombres portées pour le projet éolien des Marnières est disponible en annexe de la présente étude d'impact (Annexe études techniques). Un résumé de celle-ci est présenté ci-après.

- **Explication du phénomène**

Dans des conditions météorologiques où le ciel est dégagé et le soleil visible, l'éolienne projette une ombre sur le terrain qui l'entoure. La rotation de l'éolienne par le vent entraîne, par conséquent, la rotation de l'ombre projetée ainsi qu'une interruption périodique de la lumière du soleil. Certains facteurs comme les hauteurs de moyeu importantes ou le faible angle d'incidence des rayons du soleil en soirée et en hiver peuvent contribuer à intensifier ce phénomène.

Ainsi, la présence d'éoliennes à proximité de zones habitées peut être à l'origine de deux types d'effets liés à :

- un effet d'ombre qui apparaît lorsque le soleil est visible ;

- un effet de papillonnement qui correspond à l'alternance régulière de lumière et d'ombre créée par le passage des pales du rotor de l'éolienne entre l'œil de l'observateur et la lumière. Il n'est pas possible de parler d'effet stroboscopique du fait de la fréquence trop basse de cette alternance ombre/lumière.

En France, la législation impose désormais que lorsqu'une éolienne est implantée à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'éolienne n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment.

Dans le cas du projet des Marnières, aucun bâtiment à usage de bureau n'est identifié à moins de 250 mètres d'une éolienne. Le projet n'entre donc pas dans le champ d'application de l'arrêté du 26 août 2011 en ce qui concerne la projection d'ombre par les éoliennes.

Dans le cadre de l'analyse des effets du projet sur la commodité du voisinage, le porteur de projet a souhaité réaliser une étude du phénomène de papillotement du projet éolien des Marnières sur les habitations les plus proches.

- **Objectif et méthodologie de l'étude**

L'étude de la projection d'ombre a pour objectif d'analyser la perception de cet effet par les habitations riveraines du parc afin d'évaluer l'éventuelle gêne occasionnée. Le porteur de projet souhaite intégrer dans l'étude d'impact sur l'environnement ce type de modélisation dans le but d'informer le public et de ne pas négliger les possibles impacts de cet effet. Le module SHADOW du logiciel WindPRO, spécialisé dans l'assistance à la planification des parcs éoliens, rend possible le calcul de la projection d'ombre d'un projet éolien. Ce logiciel permet de connaître à l'avance les caractéristiques de la projection potentielle d'ombres liées aux éoliennes en projet.

- **Modélisation des ombres portées**

Les calculs de projection d'ombre avec le logiciel WindPRO prennent en compte les données suivantes :

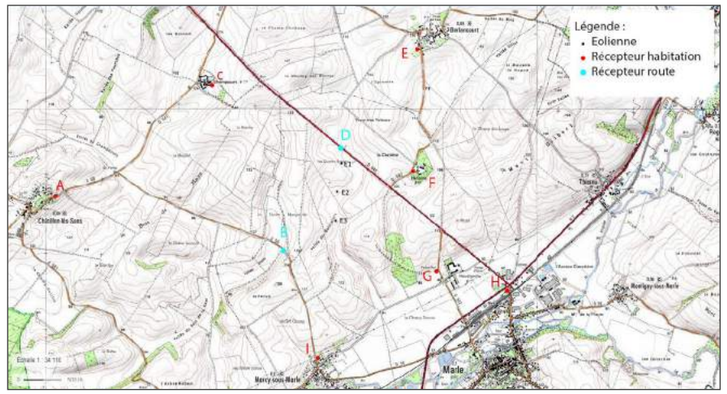
- la position de l'éolienne (coordonnées x, y, z) ;
- la hauteur du moyeu et le diamètre du rotor ;
- le type d'éolienne considéré ;
- la position du récepteur d'ombre, sa surface, son orientation, son inclinaison et la hauteur du point de mesure ;
- les coordonnées géographiques du site ainsi que les fuseaux horaires et le décalage horaire causé par l'heure d'été ;
- le relief de l'aire d'étude (courbes de niveau) ;
- les principaux boisements de l'aire d'étude (
- le modèle mathématique pour le calcul du cours exact du soleil ;
- les données météorologiques de répartition de vent (rose des vents, répartition annuelle des vitesses, etc.) permettant de déterminer les moments où les éoliennes sont en fonctionnement et leur orientation ;
- les données météorologiques d'ensoleillement.

Les statistiques de vent et d'ensoleillement proviennent de la station météo de Saint-Quentin (02), la plus proche du site disposant de ce type de statistiques.

La projection d'ombre est considérée lorsque le soleil est situé à plus de 3° d'angle par rapport à l'horizon. En effet, au-dessous de cet angle, la densité de l'atmosphère rend la lumière plus diffuse et n'engendre pas d'ombre significative.

Le module SHADOW du logiciel WindPRO recense toutes les plages horaires durant lesquelles un des récepteurs d'ombre est concerné par l'ombre d'un rotor, puis calcule la durée de projection d'ombre totale par jour et par an pour chacun des récepteurs et pour chacune des éoliennes. Au total, 9 récepteurs ont été placés au niveau des habitations et des routes les plus proches du projet des Marnières :

A. Châtillon-lès-Sons
B. Route Départementale 58
C. Champcourt (ferme isolée sur la commune de Châtillon-lès-Sons)
D. Route Départementale 946
E. Berlancourt
F. Béhaine
G. Haudreville
H. Marle
I. Marcy-sous-Marle



LOCALISATION DES RÉCEPTEURS D'OMBRES

- **Résultats et effets des ombres portées sur les habitations riveraines et les axes routiers**

Pour la suite, les résultats intégrant les données météorologiques sont présentés comme « durée réelle », ceux ne les intégrant pas (et donc considérant que le soleil brille toute la journée et que les éoliennes sont toujours orientées face au récepteur) sont indiqués comme « pire des cas ». Suite à la modélisation réalisée à l'aide du module SHADOW du logiciel WindPRO, les résultats de projection d'ombre pour le parc éolien des Marnières sont les suivants :

Récepteur d'ombres			Nombre d'heures de papillotement par an (durée probable)	Nombre d'heures maximal de papillotement par jour dans le pire des cas
Habitations ou bureaux	A	Châtillon-lès-Sons	0:00	0:00
	C	Champcourt	0:06	0:07
	E	Berlancourt	0:00	0:00
	F	Béhaine	2:09	0:26
	G	Haudreville	0:51	0:18
	H	Marle	0:00	0:00
	I	Marcy-sous-Marle	0:00	0:00
Axes routiers	B	RD 58	3:23	0:34
	D	RD 946	14:04	1:44

RÉCEPTEURS D'OMBRES

Les résultats obtenus suite à la modélisation de la projection d'ombre sous WindPRO permettent d'affirmer que l'ombre portée des éoliennes occasionnera un impact faible au niveau des habitations, pour lesquelles les heures d'ombres n'excèdent ni 30 minutes par jour (cas maximisant), ni 30 heures par an (en tenant compte des conditions météorologiques et d'orientation des éoliennes).

Le hameau de Béhaine est le seul lieu où les papillotements sont susceptibles de se produire avec environ 2 heures par an, bien en dessous des seuils recommandés.

Si l'on tient compte du pire cas (ciel toujours dégagé, soleil brillant toute la journée, éoliennes toujours en fonctionnement standard et absence totale de masques végétaux ou bâtis), le hameau de Béhaine est concerné par un maximum de 26 minutes de papillotements par jour et celuid'Haudreville par un maximum de 18 minutes par jour, là encore en dessous des seuils recommandés.

En raison de l'absence de données précises au jour près, ce calcul théorique ne représente pas la durée d'exposition réelle, qui sera donc inférieure aux données « pire cas ».

Précisons que la végétation en fond de jardin n'est pas prise en compte dans la présente étude et permet d'atténuer leur possible gêne sur les riverains.

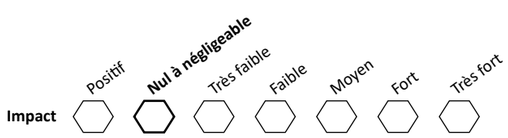
Dans l'ensemble, le réseau routier passant autour du site est plus impacté par le phénomène de papillotement que les habitations, du fait de sa proximité avec les éoliennes. L'effet réel ressenti par l'utilisateur des routes est différent par rapport à ce même effet pour une personne statique. Pour une personne en mouvement (dans une voiture roulante par exemple) cet effet devient rapidement non perceptible. L'effet de papillotement dans ces conditions peut-être assimilé aux ombres portées des objets statiques.

Par ailleurs, il est important de préciser que la faible vitesse de rotation des éoliennes modernes (inférieure à 20 tours par minute) contribue à diminuer la gêne potentielle. En effet, l'apparition d'un réel effet stroboscopique n'apparaît qu'à partir d'une fréquence de clignotement de 2,5 Hz (ce qui correspondrait, pour une éolienne à trois pales, à une vitesse de rotation de 50 tours par minute). Les risques de crises d'épilepsie parfois évoqués en lien avec le phénomène de projection d'ombre des éoliennes sont donc impossibles.

L'impact brut du parc éolien des Marnières sur les habitations et les routes est considéré comme très faible.

De plus, des mesures de plantations le long de la RD 946 sont proposées par l'expertise paysagère afin de réduire l'impact visuel depuis cet axe mais également depuis le hameau proche de Béhaine. Ces masques végétaux supplémentaires devraient supprimer tout impact résiduel d'ombres portées sur ces habitations proches.

Ainsi, l'impact résiduel du parc éolien des Marnières sur les habitations et les routes est considéré comme négligeable.



2.2.9. Emissions lumineuses

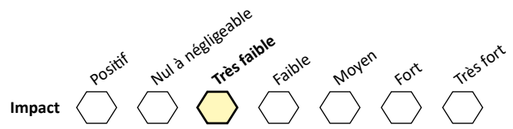
Cette partie a pour objectif d'éclairer les services de l'État et le public sur les effets potentiels du balisage lumineux tel qu'il sera mis en place sur le parc éolien des Marnières. Le système de balisage est décrit dans la partie Présentation technique du projet, paragraphe"2.3.1. Système de balisage", page 110.

Tout comme pour les autres type de sources lumineuses de moyenne intensité, il est difficile d'évaluer objectivement la gêne potentielle que représente le balisage des éoliennes pour les riverains du parc éolien. Cependant, on peut remarquer que ces flashs lumineux sont réellement perceptibles la nuit, c'est-à-dire lorsque la majorité des habitants dorment ou lorsque les volets des maisons sont fermés. Pour les personnes éveillées, ils peuvent représenter une gêne ou au contraire un point de repère.

D'autre part, plusieurs systèmes permettent de limiter la gêne potentielle au niveau des habitations riveraines. Ainsi, grâce au déflecteur intégré au balisage permettant de limiter la diffusion du faisceau vers le bas, le flash lumineux sera peu visible depuis les habitations proches, tout en étant bien identifiable de loin (sa fonction première étant de permettre aux avions de repérer les éoliennes à distance). De même, les feux à éclats seront tous synchronisés afin de limiter l'effet de « clignotement » et par conséquent de diminuer la gêne pour les riverains.

Enfin, l'expérience récoltée sur d'autres parcs éoliens développés et construits par wpd en France montre que les riverains acceptent mieux la mise en place de feux de signalisation de couleur rouge en période nocturne. En effet, cette lumière se propage moins dans l'air que les flashs blancs, notamment quand le taux d'humidité est élevé.

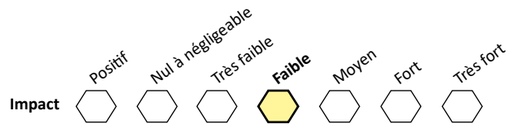
On en conclut donc que le système de balisage tel qu'il sera mis en place sur le parc éolien des Marnières présente un impact faible et acceptable pour les riverains du parc éolien, tout en garantissant une sécurité optimale du transport aérien et des manoeuvres militaires. De plus, venant en extension directe des parcs éoliens de Champcourt et de Quatre Bornes, il entraînera des impacts supplémentaires très faibles.



2.2.10. Impacts relatifs aux odeurs, vibrations, émissions de poussières

Le projet éolien des Marnières ne créera pas d'odeur ni de vibration susceptible de porter atteinte à la commodité du voisinage. Les seules vibrations éventuelles identifiées seront liées au passage des engins lors du chantier.

Par ailleurs, les différents engins pouvant être employés sur un chantier (camions, pelles mécaniques, grues, compresseurs, pompes) pourraient également être sources d'émission de poussières, issues des terres de surface en raison du passage d'engin et du creusement du sol. Un empierrement des pistes et des plateformes de montage sera réalisé pour l'accès des véhicules sur le chantier. Cette technique présente également le double avantage de limiter fortement les émissions de poussières en période sèche et les salissures de boue à l'extérieur du chantier en période humide. Des mesures complémentaires pourront toutefois être prises le cas échéant. Toutefois, il faut rappeler que le chantier est distant de plusieurs centaines de mètres de la première habitation.



2.3. Respect des plans d'urbanisme

Les éoliennes respectent un éloignement de 500 mètres de toute habitation, immeubles habités et zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme applicables, à savoir dans le cas présent la réglementation nationale d'urbanisme de Marcy-sous-Marle et le plan local d'urbanisme en vigueur sur la commune de Marle.

Un SCOT a été élaboré au sein de la communauté de communes du Pays de la Serre, dont l'enquête publique se déroulera du 9 janvier au 10 février 2018. Dans l'attente de son approbation, le projet éolien des Marnières est compatible avec ce schéma, dont les principaux objectifs en matière d'énergie est le développement des énergies renouvelables, en particulier de la biomasse et de l'éolien.

Prévus à plus de 500 m des habitations existantes, les éoliennes sont donc autorisées à être installés sur ces deux communes, qu'elles soient ou non soumises à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement et sous réserve de leurs réglementations spécifiques ; sont également autorisées leurs annexes nécessaires à leur fonctionnement (poste de livraison).

Le projet éolien des Marnières est donc compatible avec les plans d'urbanisme en vigueur sur le territoire.

2.4. Impacts sur les activités économiques et usages liés au territoire

2.4.1. Retombées socio-économiques du projet

La filière éolienne, créatrice d'emplois pour la fabrication et l'installation d'éoliennes, employait fin 2016 environ 329 700 personnes en Europe[8] et 1 115 000 dans le monde[9]. La filière éolienne française employait quant à elle environ 15 870 personnes au 31 décembre 2016 (soit +26.8% en 2 ans) et 800 sociétés actives dans le secteur[10].

Les travaux génèrent également des retombées économiques au niveau local sur les activités telles que restauration, hôtellerie, commerce. En France, les énergies renouvelables employaient plus de 162 000 personnes en 2016, deuxième pays européen pourvoyeur d'emplois dans ce secteur après l'Allemagne. L'IRENA estime que d'ici 2030, les énergies renouvelables emploieront 330 000 personnes,

8 EurObserv'ER 2017
9 IRENA - https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-29073-irena-emploi.pdf
10 Bearing Point 2017

emplois générés notamment dans le but d'atteindre les objectifs de l'Accord de Paris.

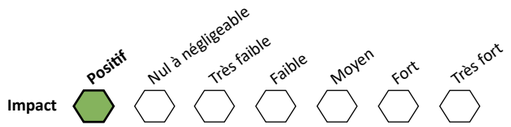
- **En phase chantier**

Pour la construction et le démantèlement d'un parc éolien, des entreprises de génie civil et de génie électrique sont missionnées par le maître d'ouvrage. La construction d'un parc éolien de 50 MW nécessite plus d'une centaine de travailleurs sur le chantier (MENENDEZ PEREZ E., 2001).

En moyenne, les travaux représentent 10 à 15 % de l'investissement global du parc. Des entreprises locales ou régionales spécialisées dans le génie civil pourront notamment intervenir dans la réalisation des travaux de terrassement, la création des voies d'accès, la réalisation des fondations. Les travaux de raccordement au réseau électrique pourront également être réalisés par une entreprise locale spécialisée. Cela permettra le maintien et la création d'emplois. Ce sont également des emplois liés aux sous-traitances et aux approvisionnements en matériaux.

De plus, les travailleurs du chantier chercheront à se restaurer et à être hébergés sur place ce qui entraînera des retombées économiques pour les petits commerces, les restaurants et les hôtels du territoire. L'ADEME[11] estime ainsi que les emplois indirects (liés à la restauration, l'hébergement, aux déplacement des personnels, etc.) sont trois fois plus nombreux que les emplois directs.

L'impact de la construction sera positif modéré et temporaire.



- **En phase exploitation**

Renforcement du tissu économique local

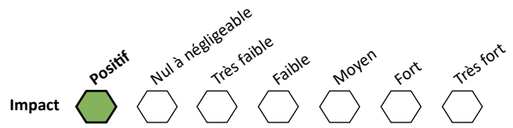
Durant l'exploitation du parc éolien, des emplois directs peuvent être créés pour la maintenance et l'entretien. Des emplois indirects peuvent également être créés dans d'autres domaines d'activité. Par exemple, des suivis environnementaux pouvant concerner l'avifaune, les chauves-souris ou le bruit sont réalisés pendant une, deux, voire quatre années après l'implantation des éoliennes, et contribuent au maintien voire à la création d'emplois.

Durant la phase d'exploitation, la maintenance du parc éolien des Marnières va contribuer à maintenir ou créer des emplois sur le territoire : en effet, la base de maintenance ENERCON la plus proche est aujourd'hui à Juniville à un peu plus de 70 km, dans les Ardennes. Avec les extensions du parc de Quatre Bornes et les parcs du Carreau Manceau récemment mis en service (communes de Dizy-le-Gros, La Ville-aux-Bois-lès-Dizy et Boncourt) à une vingtaine de kilomètres, ce seront près de 40 éoliennes ENERCON qui seront en exploitation dans ce secteur, suffisamment pour justifier la création d'une nouvelle base de maintenance.

Les sociétés de génie civil et de génie électrique locales seront ponctuellement sollicitées pour des opérations de maintenance. Ainsi, d'après une étude de France Énergie Éolienne[12], 3 emplois ETP (Equivalent Temps Plein) sont nécessaires pour procéder à la maintenance préventive et curative de l'équivalent de 20 MW.

Venant en extension de parcs existants, le parc éolien des Marnières en fonctionnement nécessitera donc l'intervention de plus d'une personne équivalente supplémentaire pour la maintenance.

L'impact sera positif modéré, à long terme.



- **Augmentation des ressources financières des collectivités locales**

Les retombées fiscales liées à l'implantation de parcs éoliens garantissent des ressources financières pour les collectivités les accueillant sur leur territoire. En effet, si la taxe professionnelle n'existe plus depuis le 1er janvier 2010, celle-ci a été remplacée par la contribution économique territoriale (CET) qui comporte une part foncière (Contribution Foncière des Entreprises ou CFE) et une part assise sur la valeur ajoutée (Contribution sur la Valeur Ajoutée des Entreprises ou CVAE). Les collectivités territoriales bénéficieront de la totalité du produit de la CET.

Les collectivités percevront également le produit de la nouvelle Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER). Pour le secteur éolien, l'IFER a été fixée à 7 400 € par MW installé et par an. Les retombées financières provenant de l'IFER seront réparties entre les communes et l'EPCI concernés en fonction des modalités de répartition de cette taxe entre la commune et l'EPCI.

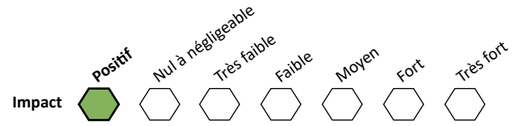
D'autre part, les aérogénérateurs utilisés pour la production d'électricité sur le réseau sont soumis à la Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB), généralement sur la base du socle en béton sur lequel est ancré le mât. Pour ce projet de parc éolien, la contribution annuelle TFPB équivaudra à environ 1 500 €.

L'estimation des retombées économiques locales du projet des Marnières est précisée dans le tableau ci-après:

Retombées fiscales pour les collectivités territoriales	Communes	Communauté de Communes	Département	Région
CET	0 €	12 700 €	7 200 €	3 700 €
IFER	0 €	36 500 €	15 600 €	0 €
Taxe sur le foncier bâti	1 500 €	0 €	3 700 €	0 €
TOTAL	**1 500 €**	**49 200 €**	**26 500 €**	**3 700 €**

RETOMBÉES FISCALES POUR LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

Le parc éolien des Marnières générera ainsi des retombées économiques atteignant 81 000 € par an, participant ainsi à l'économie locale.



2.4.2. Impacts sur l'activité agricole

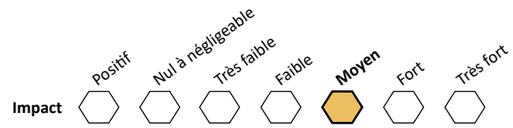
L'ensemble des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est utilisé pour l'agriculture. Pour chacune des parcelles concernées par le projet, les différents exploitants ont été consultés. Leur avis a été pris en considération dans le choix des chemins d'accès et des plateformes de façon à en limiter l'impact.

- **Phase chantier (contruction et démantèlement)**

La phase de construction est la plus consommatrice d'espace. Outre le creusement de fouilles pour les fondations, la création de chemins d'accès supplémentaires pour l'acheminement des éoliennes et le creusement de tranchées pour le passage des câbles, ce sont les aires de montage nécessaires à l'édification des éoliennes qui occupent la plus grande superficie. Au total, ce sont environ 11 340 m² qui sont occupés pour le chantier.

La réalisation des tranchées pour les câbles électriques ou tout autre élément nécessaire au fonctionnement du parc éolien prendront en compte les réseaux existants (évitement, passages sous fourreau, etc.) le cas échéant.

L'impact résiduel sur l'activité agricole en phase chantier sera négatif, faible à modéré et temporaire.



- **Phase d'exploitation du parc éolien**

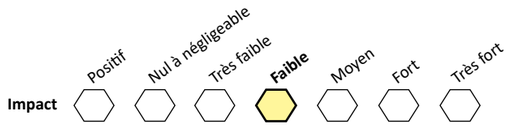
Sur les parcelles de culture, une éolienne peut parfois obliger le contournement des engins de labour ou de récolte mais cela ne représente qu'une faible gêne. Ainsi, l'implantation d'un parc éolien n'empêche pas la continuité de l'activité agricole. Les plateformes et chemins d'accès menant aux éoliennes ont été positionnés afin de limiter la création d'espaces non cultivables et en concertation avec les propriétaires et exploitants.

Durant l'exploitation du parc éolien, la consommation d'espace est relativement restreinte. Les câbles électriques reliant les éoliennes et le postes de livraison seront enterrés et ne présentent donc pas de gêne pour l'utilisation du sol. Les fondations sont recouvertes de terre. En revanche, les plateformes, voies d'accès et éoliennes occupent au total 8 790 m², soit 0,88 ha environ. A noter que les chemins d'accès nouvellement créés pourront être utilisés par les agriculteurs.

11 Guide du développeur de parc éolien, 2003

12 Le développement de l'énergie éolienne, un vecteur d'emploi et de retombées économiques – Pays de la Loire, France Énergie Éolienne, Octobre 2012.

La surface agricole consommée par le projet représente 0,05 % de la Surface Agricole Utile des deux communes du projet. Par conséquent, **l'impact résiduel du projet en phase exploitation sur l'activité agricole sera négatif faible.**



2.4.3. Impacts sur les activités touristiques et de loisirs

Il existe peu d'études quantitatives qui permettent d'établir les effets du développement de parcs éoliens sur la fréquentation touristique et les retombées économiques liées au tourisme.

Une synthèse des études existantes relatives à l'impact touristique (Angleterre, Irlande, Danemark, Norvège, Etats-Unis, Australie, Suède, Allemagne) est proposée dans une étude commandée par le gouvernement écossais. Elles ont tendance à montrer que les visiteurs ne cesseraient pas de fréquenter un endroit si un parc éolien y était construit, comme l'ont indiqué 92 % des gens interrogés lors d'un sondage mené en Angleterre du Sud-Ouest, par exemple. En septembre 2017, une enquête en Gaspésie (Québec) conclut que "[la présence des éoliennes] a en réalité peu d'impact sur l'expérience touristique et sur le désir de fréquentation future"[13].

En France, un sondage a montré que 22 % des répondants pensaient que les éoliennes avaient des répercussions néfastes sur le tourisme, le reste des sondés y étant favorables ou indifférents[14].

Plus localement, un sondage mené dans la région Languedoc-Roussillon a interrogé 1 033 touristes sur la question. 67% des visiteurs avaient vu des éoliennes durant leurs vacances. Cependant, 16 % des visiteurs trouvaient qu'il y avait trop d'éoliennes et 63 % pensaient qu'on pouvait en mettre davantage, 24 % que cela gâche le paysage et 51 % que cela apporte quelque chose au paysage. A la question " Durant vos vacances, est-ce que la présence de plusieurs éoliennes (au moins cinq) vous plairait beaucoup, vous plairait plutôt, vous dérangerait plutôt ou vous dérangerait beaucoup… ?", l'acceptation est très forte le long des axes routiers (64% favorables), elle est forte en mer ou dans les campagnes, mais l'idée plaît moins dans les vignes, à proximité de la plage et des lieux culturels ou encore du lieu d'hébergement touristique. L'étude conclut : « Les éoliennes n'apparaissent ni comme un facteur incitatif, ni comme un facteur répulsif sur le tourisme. Les effets semblent neutres ».

Il arrive également que les parcs éoliens entrent dans le cadre du tourisme scientifique, du tourisme industriel, de l'écotourisme et du tourisme vert, autant de formes nouvelles et originales de découverte. Un parc éolien peut devenir un objet d'attraction touristique, particulièrement dans les espaces où l'implantation d'aérogénérateurs est récente. Malgré leur caractère conjoncturel, ces visites peuvent avoir des conséquences économiques (commerces, restaurants…) pour un espace rural. Les retombées n'en sont qu'améliorées lorsque l'offre d'animation et de communication est structurée.

Par exemple, durant les six premiers mois d'exploitation des éoliennes de Peyrevelade (19), l'installation de production d'électricité a été visitée par plus de 500 personnes chaque week-end. Le parc éolien a donc connu un succès touristique inattendu qui ne se dément pas. Il faut dire que cette installation éolienne était la seule dans un rayon de quelques centaines de kilomètres et elle a suscité la curiosité de la population de la région et des touristes. Le nombre de visiteurs a été tellement important que quelques habitants de la zone d'étude ont créé une association « Énergies pour demain » pour animer des visites du parc éolien, activité référencée sur le site de l'office de tourisme de la Corrèze. Il se tient également un festival culturel au pied des éoliennes tous les deux ans.

Pour les territoires où l'éolien est plus banalisé (plusieurs parcs éoliens dans une région depuis de nombreuses années), les aérogénérateurs deviennent des éléments habituels du paysage, les visites ont une moindre importance et c'est alors plutôt les populations des territoires voisins qui se déplacent pour observer le fonctionnement des aérogénérateurs. Les retombées sont plus relatives.

- **<u>Cas du projet des Marnières</u>**

Aire d'étude éloignée

Dans l'aire éloignée du projet, les enjeux touristiques sont modérés avec des sites principalement concentrés autour des centres urbains rassemblant le patrimoine notamment dans la ville de Laon, la vallée de l'Oise et les chemins de randonnée.

Au nord du projet, on note la présence :

- du GR 122 à l'extrême nord-est du périmètre : situé à environ 18 kilomètres du futur parc éolien, traversant des espaces boisés et empruntant souvent des vallées ; il présente de ce fait une sensibilité très limitée par rapport au projet;
- de l'axe vert qui longe l'Oise, et est ainsi isolé par le coteau sud de sa vallée,
- de la route touristique de l'Oise de Guise à Hirson (circuit automobile) qui reste elle aussi en fond de vallée, ce qui limite les vues sur le plateau où est implanté le futur parc.

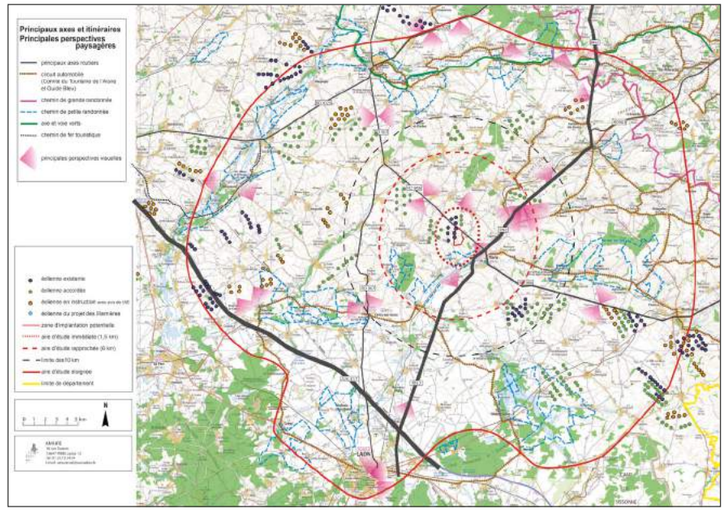
A l'est, Les éléments de tourisme sont souvent isolés par le relief, la végétation et les constructions : ils passent par exemple près des églises de Burelles, Gronard ou Bosmont sur Serre où la vue est vite arrêtée, mais peuvent offrir ça et là une perspective lointaine sur le projet, il s'agit :

- des circuits de la vallée de la Brune et de la Serre,
- du chemin de randonnée du coteau nord de la Serre.

Au sud, la ville de Laon, grande agglomération de l'aire d'étude, concentre la plupart des éléments touristiques du territoire. La ville étant située à plus de 20 km, le risque d'impact est faible. Cependant, la ville étant construite sur une butte, les ouvertures sur le territoire alentour sont parfois très larges. Ces impacts sont abordés dans la partie précédente. Dans ce secteur, on notera également la présence du circuit automobile de la Serre et de la plaine laonnoise et quelques chemins de randonnée (autour de Bucy-lès-Cerny, Aulois-sous-Laon, Samoussy, Liesse Notre Dame). Ils offrent un certain nombre de vues vers le projet, lorsque la végétation ne constitue pas un masque. Le projet étant à plus de 15 km, les éoliennes sont difficiles à distinguer.

Les éléments touristiques de la partie ouest du périmètre éloigné sont :

- le chemin de fer touristique qui joint, dans cette section, Itancourt à Origny-Sainte-Benoite : il passe en grande partie dans la vallée de l'Oise, au pied du coteau est, il est donc isolé visuellement du projet par le relief ;
- les chemins de randonnée le long de l'Oise entre Alaincourt et Macquigny : le coteau et la végétation liée à la rivière sont autant de masques ;
- l'extrémité ouest du chemin de randonnée entre Nouvion-Catillon et Crécy-sur-Serre : les bosquets et la ripisylve en bordure de Serre font écran.



ITINÉRAIRES TOURISTIQUES AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE (SOURCE : AMURE)

Aires d'étude rapprochée et immédiate

Dans un rayon de 6 km autour du projet des Marnières, la vallée de la Serre offre des balades à pied et à VTT autour des différents villages comme par exemple dans la commune de Bois-lès-Pargny et autour de la forêt de Marle. Quelques vues sur le projet sont possibles mais il se confond dans l'ensemble éolien de Quatre Bornes et Champcourt, n'entrainant pas d'impacts supplémentaires significatifs sur ces itinéraires touristiques proches.

Un chemin de randonnée est situé autour de Marly-sous-Marle et s'inscrit dans la vallée de la Serre et sur son coteau ouest est donc souvent isolé visuellement par le relief. Une petite partie du chemin de randonnée existe au nord de Dercy, la forêt de Marle offrant un masque végétal naturel.

Les éléments touristiques d'importance dans l'aire rapprochée sont :

- le chemin de randonnée qui traverse la forêt domaniale de Marle, le bourg

13 Etude TEOROS sept 2017 - http://journals.openedition.org/teoros/3096

14 Synovate, ADEME, Perception et représentation de l'énergie éolienne en France, 2003

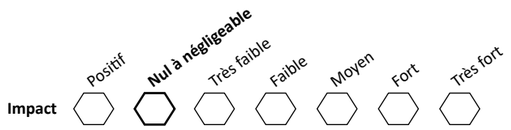
de Bois-lès-Pargny et permet d'arriver au pied du menhir. Ce dernier et parfois isolé du projet par le relief cependant le chemin ouest permet de découvrir entièrement les éoliennes des Marnières (à noter que le chemin fléché se situe à l'est et n'offre pas cette covisibilité car on regarde le menhir en tournant le dos aux parcs éoliens) ;

- la ville de Marle, son église fortifiée, la vieille ville et les remparts sont les principales destinations touristiques du périmètre.

Le faible nombre de structures touristiques et d'hébergement à proximité de la zone d'étude fait que le parc éolien des Marnières aura un impact brut supplémentaire faible à négligeable sur le tourisme.

De plus, dans le cadre des mesures de réduction paysagères, des plantations le long de la RD 946 permettront de préserver l'arrivée sur la ville de Marle des éoliennes de l'ensemble Quatre Bornes, Champcourt et les Marnières.

L'impact résiduel supplémentaire des éoliennes des Marnières sur le tourisme sera négligeable.



2.5. Impacts sur les infrastructures de transports, les réseaux et les installations

2.5.1. Impacts sur la voirie et le transport routier

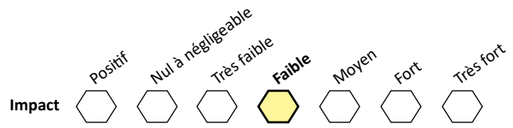
- **<u>En phase chantier (construction et démantèlement)</u>**

Le poids de la grue de levage et des camions de transport, ainsi que le passage répété des engins de chantier, peuvent détériorer les tronçons de voirie les moins résistants. L'expérience du constructeur démontre que la voirie se détériore, le plus souvent, lors de la série de passages des camions transportant les composants de l'éolienne. Les voies les plus susceptibles d'être impactées sont la RD 946 et la DR 58, présentes à proximité immédiate du site. Un état des lieux de la voirie empruntée par les convois exceptionnels sera réalisé, afin de permettre une remise en état complète à la fin du chantier en cas de dégradations.

Sur le trajet d'acheminement du matériel, certains virages trop serrés pour le passage des convois exceptionnels devront être aménagés. L'acheminement du matériel de montage et des éléments des aérogénérateurs se fait par convois exceptionnels. Ces derniers pourront emprunter les nationales et départementales jusqu'au site des Marnières. Les véhicules routiers suivants sont utilisés : semi avec remorque surbaissée, véhicule à châssis surbaissé, remorques, semi-remorque et véhicules évolutifs. Sur le trajet, les convois exceptionnels risquent de créer ponctuellement des ralentissements voire des congestions du trafic routier, notamment sur les voies secondaires empruntées en arrivant sur le site.

Afin de réduire les impacts sur la circulation routière lors de la phase de travaux, des mesures de sécurité propres à ce type de convoi seront appliquées, la vitesse sera limitée notamment à proximité des habitations et un affichage de sécurité sur le passage des convois exceptionnels sera mis en place dans les hameaux et sur le site du chantier. De plus, les travaux se dérouleront sur une durée limitée.

L'impact résiduel du chantier sur la voirie et le transport routier sera donc faible et temporaire.

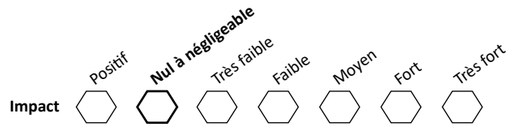


- **<u>En phase exploitation</u>**

Les véhicules légers utilisés pour la maintenance classique auront un effet négligeable sur la voirie. Les voies les plus utlisées seront la RD 946 et la RD 58.

Seuls des besoins de réparation plus complexes (changement de pale…) et plus rares seraient susceptibles de nécessiter des engins lourds pour le transport d'éléments de remplacement ou pour le démontage-montage (grue).

L'impact de la phase d'exploitation sur la voirie et le trafic routier sera donc négligeable.



2.5.2. Impacts sur les réseaux

- **<u>En phase chantier (construction et démantèlement)</u>**

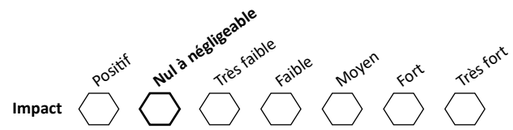
Différents réseaux aériens et enterrés sont présents sur le site du projet des Marnières et ses abords (voir partie Etat initial, paragraphe "2.7. Servitudes", page 61). Les réseaux d'électricité, de téléphonie et d'eau potable seront pris en compte au moment du chantier, des déclarations de travaux (DT) seront réalisées en amont auprès des gestionnaires de réseaux. Le chantier devra également faire l'objet d'une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT), d'une déclaration d'ouverture de chantier (DOC) et d'une déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux. L'ensemble des consignes de sécurité seront respectées.

L'impact résiduel du projet sur les réseaux en phase travaux est donc nul.

- **<u>En phase exploitation</u>**

En période d'exploitation, les aménagements du parc éolien (l'emprise au sol des chemins, poste de livraison, plateformes et fondations des éoliennes) seront compatibles avec les réseaux existants. L'activité du parc éolien n'engendrera pas d'autre interaction avec les réseaux.

L'impact résiduel du projet sur les réseaux en phase exploitation est également nul.



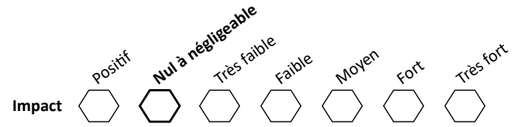
2.5.3. Impacts sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Le projet des Marnières venant en extension de deux parcs éoliens, Champcourt et Quatre Bornes, la construction du projet prendra en compte ces installations (réseaux de raccordement électrique enterrés, distances de sécurité entre les éoliennes).

Un certain nombre d'installations classées pour la protection de l'environnement sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée du projet mais aucun des risques technologiques relatifs à ces ICPE n'est susceptible d'entrer en interaction avec le projet éolien des Marnières en phase travaux.

En phase exploitation, l'arrêté du 26 août 2011 préconise une distance d'éloignement de 300 mètres entre le parc éolien et toute installation classée pour la protection de l'environnement soumis à l'arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre I[er] du livre V du code de l'environnement, s'appliquant aux « substances et mélanges dangereux et assimilés tels que définis à la rubrique 4000 de la nomenclature annexée à l'article R. 511-9, qui sont visés par les rubriques comprises entre 4100 et 4799, et celles numérotées 2760-4 et 2792. Cette distance est respectée pour toutes ces ICPE présentes aux alentours du projet.

L'impact sur les ICPE est donc nul en phase travaux comme en phase exploitation.

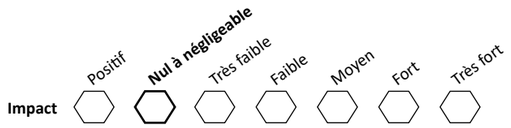


2.6. Compatibilité du projet avec les risques industriels et technologiques

Aucun des risques industriels et technologiques relatifs à des ICPE recensés autour du projet n'est susceptible d'entrer en interaction avec le projet de parc éolien des Marnières. L'installation la plus proche est le parc éolien de Quatre Bornes, situé à environ 526 m de l'éolienne E2 des Marnières. Cet ouvrage a été pris en compte dans l'étude de dangers du projet.

De même le risque lié au transport de matières dangereuses est diffus et concerne l'ensemble du département de l'Aisne. La route la plus proche, la RN2 est située à plusieurs kilomètres du projet éolien.

Le projet éolien des Marnières est compatible avec les risques industriels et technologiques.



2.7. Compatibilité du projet avec les servitudes d'utilité publique

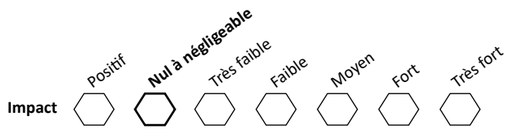
Le projet éolien est compatible avec les contraintes d'aménagement déclarées d'utilité publique. L'état initial a permis de vérifier l'adéquation entre le projet des Marnières et ce type de servitudes (transmission d'ondes radioélectriques, réseaux électrique et gazier, infrastructures de transport, patrimoine protégé, etc.). La carte de localisation et d'emprise géographique de ces contraintes les recense dans le détail (voir carte Servitudes). Le ministère de la défense a émis un avis favorable par un courrier du 23 février 2014 (en préconsultation lors du développement du projet de Champcourt) et 25 février 2015 (pendant l'instruction du projet de Champcourt).

Conformément aux recommandations du ministère de la défense, un balisage diurne et nocturne sera mis en place. Ce dernier respectera l'arrêté du 13 novembre 2009 relatif au balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques.

Par ailleurs on note que les distances d'éloignement aux radars préconisées dans l'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011 sont respectées (voir le tableau Synthèse de la consultation des administrations "Distance d'éloignement du site par rapport aux radars", page 61). Le projet respecte notamment une distance de :

- 40 km du radar météorologique de Taisnières-en-Thiérache.
- 54 km de la balise VOR de Reims Champagne

La consultation des bases de données a permis de conclure que le projet des Marnières est compatible avec les différentes servitudes qui grèvent le territoire.



2.8. Impacts sur la sécurité

Le parc éolien des Marnières comprend au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m. Le projet est donc soumis à autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement et doit présenter une étude de dangers au sein de sa demande d'autorisation d'exploiter. Cette partie de l'étude d'impact reprend les principales conclusions de l'étude de dangers.

2.8.1. Sécurité des personnes en phase chantier

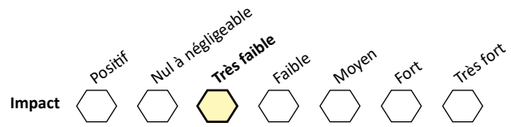
Les travaux de construction d'un parc éolien induisent des risques pour la sécurité publique principalement liés aux facteurs suivants :

- chutes d'éléments,
- chute de personnes dans les fondations,
- accident de la circulation routière,
- accident électrique,
- incendie,
- blessures et lésions diverses.

Une procédure de sécurisation du chantier sera mise en place, et les accès au chantier seront retreints (chantier interdit au public). Une réunion d'information des riverains concernés par le chantier sera organisée avant démarrage du chantier. De même des panneaux d'information sur les risques liés au chantier seront implantés à proximité immédiate du site éolien. De plus, afin de limiter les risques liés aux convois exceptionnels, un tracé adapté a été programmé, la vitesse sera limitée notamment à proximité des habitations et un affichage de sécurité sur le passage des convois exceptionnels sera mis en place dans les hameaux et sur le site du chantier.

Le risque qu'un accident touchant une personne extérieure au chantier se produise durant la phase de construction est très faible et temporaire.

L'impact sur la sécurité des personnes en phase chantier du projet des Marnières est considéré comme très faible.



2.8.2. Sécurité des personnes en phase exploitation : synthèse de l'étude de dangers

- **Aire de l'étude de dangers**

Compte tenu des spécificités de l'organisation spatiale d'un parc éolien, composé de plusieurs éléments disjoints, la zone sur laquelle porte l'étude de dangers est constituée d'une aire d'étude par éolienne.

Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur. Cette distance équivaut à la distance d'effet retenue pour les phénomènes de projection.

En effet, dans l'accidentologie française, la distance maximale relevée et vérifiée pour une projection de fragment de pale est de 380 mètres par rapport au mât de l'éolienne. On constate que les autres données disponibles dans cette accidentologie montrent des distances d'effet inférieures. De façon conservatrice, une distance d'effet de 500 mètres est considérée comme distance raisonnable pour la prise en compte des projections de pales ou de fragments de pales dans le cadre des études de dangers des parcs éoliens.

La zone d'étude n'intègre pas les environs du poste de livraison, qui seront néanmoins représentés sur la carte. Les expertises réalisées dans le cadre de la présente étude ont en effet montré l'absence d'effet à l'extérieur des postes de livraison pour chacun des phénomènes dangereux potentiels pouvant l'affecter.

- **Enjeux identifiés dans les aires d'étude de dangers**

Nombre de personnes exposées par secteur

Le nombre de personnes exposées est renseigné selon la fiche n°1 « Éléments pour la détermination de la gravité dans les études de dangers » de la circulaire du 10 mai 2010. Il s'agit de déterminer, selon les fréquentations estimées des différents secteurs autour des éoliennes, le nombre maximal de personnes potentiellement exposées (hypothèse la plus pénalisante possible, par exemple : les routes encombrées).

Dans le périmètre d'étude de 500 m autour des éoliennes, on trouve en majeure partie des zones non aménagées peu à très peu fréquentées (champs, prairies, bois, etc.). Cette catégorie correspond à une densité de 1 personne par tranche de 100 ha.

En ce qui concerne les liaisons locales qui traversent le site, il s'agit de voies de circulation non structurantes (moins de 2000 véhicules/jour) et de chemins agricoles, correspondant à des zones aménagées mais peu à très peu fréquentées. On considère donc une fréquentation de 1 personne par tranche de 10 ha. On peut noter qu'aucune des voies groudronnées n'est survolée par les pales des éoliennes.

Le tableau ci-dessous montre la répartition du nombre de personnes exposées sur le périmètre de 500 m autour des éoliennes, en fonction du secteur concerné :

Secteur concerné	Nombre de personnes exposées par éolienne			Total par secteur pour l'ensemble du parc
	E1	E2	E3	
Champs cultivés	0,775	0,780	0,777	2,332
Chemins ruraux et goudronnées	0,018	0,027	0,074	0,119
RD 946	9,03	2,42	-	11,45

Nombre de personnes exposées dans les 500m autour des éoliennes des Marnières

Localisation des biens, structures et autres établissements

Aucune habitation ne se situe dans le périmètre de 500 m autour des éoliennes. La maison la plus proche est située à 940 m au minimum (Béhaine).

En ce qui concerne les enjeux matériels, une portion de ligne électrique longeant la RD946 est concernée par le périmètre de 500 m autour des éoliennes. Aucune infrastructure ne sera survolée par les pales.

- **Potentiels de dangers de l'installation**

L'objectif est ici de mettre en évidence les éléments de l'installation pouvant

constituer un danger potentiel, que ce soit au niveau des éléments constitutifs des éoliennes, des produits contenus dans l'installation, des modes de fonctionnements, etc.

Potentiel de dangers liés aux produits

Les produits identifiés dans le cadre du parc des Marnières sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

- Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisses et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour systèmes de freinage…), qui une fois usagés sont traités en tant que déchets industriels spéciaux

- Produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, dégraissants, nettoyants…) et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage…)

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun produit inflammable ou combustible n'est stocké dans les aérogénérateurs ou les postes de livraison.

Les produits chimiques et les lubrifiants utilisés dans les éoliennes Vestas sont certifiés selon les normes ISO 14001:2004.

Les dangers liés aux produits présents sur site dépendent de 3 facteurs :

- la nature du produit lui-même et ses caractéristiques dangereuses, traduites par sa classification au sens de l'arrêté du 20 avril 1994 modifié,

- la quantité de produit stockée ou utilisée,

- les conditions de stockage ou de mise en oeuvre.

Un système de surveillance de pression et de niveaux permet le contrôle du circuit hydraulique, du circuit de lubrification du multiplicateur et du circuit de refroidissement, afin notamment de repérer toute fuite éventuelle et d'arrêter l'éolienne si besoin.

Les produits utilisés dans la E103 ne présentent pas de réel danger, si ce n'est lorsqu'ils sont soumis à un incendie, où ils vont entretenir cet incendie (combustibles), ou s'ils sont déversés dans l'environnement générant un risque de pollution des sols et des eaux. En ce qui concerne les déchets industriels banals issus des opérations de maintenance, ils ne sont, par définition, pas dangereux.

Enfin, les procédures de vidange des graisses et huiles (graisse de lubrification des vérins des pales, huile du moteur d'orientation de la nacelle, etc.) sont des processus parfaitement encadrés et maîtrisés, définis par la société ENERCON.

Potentiel de dangers lié au fonctionnement de l'exploitation

Les dangers liés au fonctionnement du parc desMarnières sont de cinq types :

- Chute d'éléments de l'aérogénérateur (boulons, morceaux d'équipements, etc.)
- Projection d'éléments (morceau de pale, brides de fixation, etc.)
- Effondrement de tout ou partie de l'aérogénérateur
- Échauffement de pièces mécaniques
- Courts-circuits électriques (aérogénérateur ou poste de livraison).

Principales actions préventives

Les éoliennes sont situées au centre d'une plaine agricole, à plus de 800 m des habitations situées aux abords. L'environnement immédiat jusqu'à une hauteur de chute de chaque éolienne est constitué principalement de terrains agricoles. La fréquentation liée aux activités envisagées dans le cadre du projet global des Marnières a été étudiée mais ne représentera pas de sur-fréquentation du site. De plus, l'implantation s'éloigne suffisamment de tous les chemins agricoles et voies communales, pour éviter tout survol par les pales.

Les éoliennes E103 sont équipées de nombreux systèmes de sécurité, détaillés dans la partie de Présentation technique du projet, paragraphe "2.3. Principaux systèmes de sécurité des éoliennes", page 110).

Enfin, les caractéristiques de l'éolienne E103 sont adaptées au régime de vent sur le site.

L'ensemble de ces choix effectués au cours de la conception du projet permettent de réduire les potentiels de danger identifiés et de garantir une sécurité optimale de l'installation.

- **<u>Définition des termes employés dans l'étude des risques</u>**

Les critères utilisés pour évaluer les risques d'accident lié à un événement sont la gravité et la probabilité de l'événement considéré. La gravité dépend de la fréquentation et de la taille de la zone susceptible d'être impactée. Elle correspond aux conséquences de l'événement. La probabilité qu'un événement se produise est déterminée en fonction de la bibliographie relative à l'évaluation des risques pour des éoliennes, du retour d'expérience français et des définitions réglementaires. Il est important de noter que la probabilité qui sera évaluée correspond à la probabilité qu'un événement se produise sur l'éolienne et non à la probabilité que cet événement produise un accident sur un véhicule ou une personne, qui est d'autant plus faible que le terrain est peu fréquenté.

L'évaluation des risques liés à un événement correspond au croisement entre la gravité et la probabilité, c'est-à-dire au risque que l'événement ait effectivement des conséquences sur des biens ou des personnes. Les risques sont évalués selon trois niveaux : très faible, faible et important.

Les risques très faibles et faibles sont considérés comme acceptables. En revanche, les risques importants ne sont pas acceptables et devront conduire à des mesures de réduction des risques.

- **<u>Synthèse de l'étude des risques</u>**

Incendie

Les scénarios d'incendie ne conduisent pas à des risques importants car les effets thermiques sont très limités spatialement. Par exemple, l'effet thermique d'un incendie de nacelle ne pourra pas être ressenti par des personnes au sol.

Fuites

Les scénarios de fuite d'huile dans l'environnement ne sont pas significatifs en raison des faibles volumes mis en jeu. Les moyens de préservation de l'environnement sont détaillés dans la présente étude d'impact.

Glace

Risque d'accident lié à la projection de glace : acceptable (faible à très faible).

Les risques de projection sont très limités en raison du système d'arrêt automatique de l'éolienne en cas de détection de glace. Ce système de protection fiable permet de limiter les risques d'atteinte de biens ou de personnes, qui sont évalués comme très faibles. La zone susceptible d'être impactée concerne un périmètre de 317 m environ autour de l'éolienne.

Risque d'accident lié à la chute de glace : acceptable (faible).

Le phénomène de chute de glace (l'éolienne étant arrêtée) ne peut se produire que sous les pales. Le risque associé est estimé comme faible. Un panneautage alertant les passants sur ce risque sera mis en place.

Chute d'éléments de l'éolienne

Risque d'accident lié à la chute d'éléments de l'éolienne : acceptable (faible).

Les risques d'accidents liés à la chute d'éléments des éoliennes sont estimés comme faibles. Ces risques ne concernent que les zones survolées par les pales, très peu fréquentées.

Projection

Risque d'accident lié à la projection de pale : acceptable (très faible).

Les risques d'accident liés à la projection de pale ou de fragment de pale constituent un risque très faible. La probabilité de ces phénomènes est rare et aucune habitation n'est susceptible d'être atteinte par ce phénomène, dont la zone d'effet est estimée à 500 m de façon très conservatrice.

Effondrement

Risque d'accident lié à l'effondrement : acceptable (très faible).

Le risque d'effondrement ne peut affecter qu'une zone correspondant à une hauteur de chute, soit 160 mètres autour de chaque éolienne. Cet événement est extrêmement rare et le pourtour des éoliennes est très peu fréquenté.

Ainsi, l'ensemble des risques identifiés et modélisés sur le site éolien des Marnières est caractérisé par des risques faibles à très faibles.

Conclusion

Les mesures de maîtrise des risques mises en place par le constructeur ENERCON et par l'exploitant du parc éolien permettent de prévenir et de limiter les risques pour la sécurité des personnes et des biens sur la zone d'implantation du projet

éolien des Marnières. De plus, le caractère très peu aménagé et peu fréquenté du site, ainsi que la distance par rapport aux premiers enjeux humains (premières habitations à plus de 800 m, route passante la plus proche à plus de 160 m) permettent de limiter la probabilité et la gravité des accidents majeurs, qui sont tous acceptables pour l'ensemble du parc éolien.

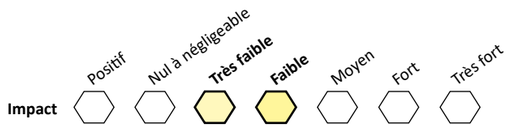
Ainsi, deux événements redoutés constituent un risque faible d'atteindre **une personne non abritée située sous une éolienne** (soit dans un rayon de 51,5 m autour du mât) : la chute d'un élément de l'éolienne et la chute de glace.

Il faut noter que ces zones de survol des pales sont très peu fréquentées puisqu'il s'agit pour la plupart de parcelles agricoles ou de chemins ruraux (au plus 0,14 personne équivalente pour chaque éolienne).

De plus, conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011, un panneautage préventif informant des risques de chute de glace au pied des éoliennes sera mis en place afin de limiter les risques pour le public.

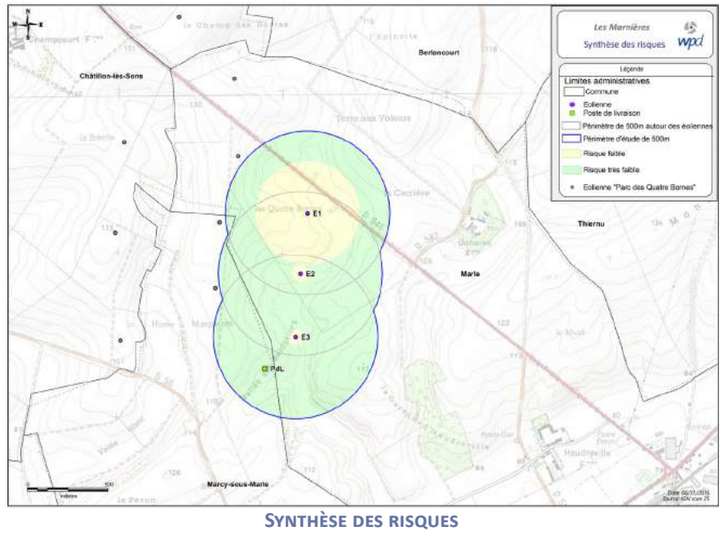
Un autre événement constitue un risque faible d'atteindre une personne, la projection de glace, dans un périmètre de 317,5 m autour des éoliennes. Ceci est lié à la fréquentation de la RD946 circulant à proximité du site. La probabilité d'occurrence de cet événement correspond à un événement redouté tous les 1 000 à 10 000 ans. La probabilité d'atteinte des routes ou d'une personne sur ces voies est encore plus faible.

La probabilité et la gravité d'accident majeur sur le site sont limitées et les risques sont tous acceptables pour l'ensemble du parc éolien.



Par ailleurs l'accès aux éoliennes sera fermé à toute personne étrangère au personnel de l'installation. Un système de verrouillage à clé est disponible sur les portes des éoliennes E103.

Les impacts du projet des Marnières sur la sécurité des personnes en phase d'exploitation sont considérés comme faibles à très faibles.



SYNTHÈSE DES RISQUES

2.9. Impacts sur la salubrité publique

2.9.1. Cadre réglementaire

L'article L. 541-1 du Code de l'environnement définit comme déchet « toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire ». Aux termes des dispositions de l'article R. 512-8 du Code de l'environnement relatif au contenu de l'étude d'impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), l'analyse des effets directs et indirects de l'installation doit préciser « le caractère polluant des déchets » ainsi que « les mesures envisagées par le demandeur pour supprimer, limiter et, si possible compenser les inconvénients de l'installation ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes ». Cette analyse doit également préciser « les performances attendues notamment en ce qui concerne (…) la prévention et la gestion des déchets de l'exploitation ».

Par ailleurs, 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 consacre deux de ses articles à la gestion des déchets produits dans le cadre de l'exploitation du parc éolien :

- Article 20 : « L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit. »

- Article 21 : « Les déchets non dangereux (par exemple bois, papier, verre, textile, plastique, caoutchouc) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités. »

Pour chacune des phases de construction, d'exploitation et de démantèlement du parc éolien et pour chaque déchet produit, l'analyse indiquera donc :

- la description du déchet ;

- la quantité de déchets lorsque celle-ci est déterminable.

Pour l'ensemble des types de déchets ainsi répertoriés, l'analyse mentionnera ensuite les mesures de prévention et de gestion des déchets choisies (mode d'élimination, mode de valorisation et mode de conditionnement).

2.9.2. Liste des déchets susceptibles d'être produits

- **<u>Phase de construction</u>**

Carton (emballages) : ces déchets d'emballage sont générés lors de la phase de construction avec l'acheminement des matériaux de chantier. De par leur nature, la décomposition des cartons, dans les structures adaptées, ne présente pas de pollution particulière pour l'environnement. Il peut cependant y avoir pollution en fonction des encres utilisées pour l'impression.

Plastique (emballages) : ces déchets d'emballage proviennent de l'acheminement des matériaux de chantier. Les plastiques ont d'une manière générale un fort potentiel polluant pour la faune, le sol et l'eau ; celui-ci peut cependant varier en fonction de la nature chimique et de la forme du plastique.

Bois (palettes, enrouleurs de câbles) : il s'agit de déchets d'emballage produits pendant de la phase de construction lors de l'acheminement des matériaux de chantier. La décomposition de ces bois, non traités, dans les structures adaptées, ne présente pas de pollution particulière pour l'environnement. Le bois, le carton et le plastique d'emballage seront regroupés dans une même benne.

Déblais de fondations : les déblais proviennent des terres excavées pour la construction des fondations et pour la réalisation des chemins d'accès et des plateformes. Ces terres ne sont donc pas dangereuses pour l'environnement. La terre végétale sera conservée sur le site et la roche sous-jacente sera évacuée.

Déchets verts : ces déchets peuvent être produits lorsque les travaux de construction imposent, la suppression de haies et/ou d'arbres. Ces déchets ne présentent aucun potentiel polluant. La quantité produite n'excédera pas l'équivalent d'une dizaine de mètres de haie élaguée.

- **<u>Phase exploitation</u>**

Aucun des déchets produits au cours de la phase d'exploitation ne sera stocké au sein du parc éolien.

Isolants des transformateurs : dans les transformateurs qui se trouvent au pied du mât, des liquides isolants diélectriques classés comme non polluants pour l'eau sont utilisés.

Huiles : il s'agit des huiles utilisées pour le fonctionnement des systèmes de l'éolienne (fluide hydraulique, huile à engrenages, graisses). Les huiles sont principalement utilisées pour le multiplicateur, tandis que des graisses sont utilisées pour les roulements et systèmes d'entraînement, dont une dizaine de litres sont remplacés tous les ans.

Un filtrage de l'huile est effectué tous les trimestres par du personnel habilité. Tous les déchets d'huiles sont considérés comme dangereux et potentiellement fortement polluants pour l'environnement, tant pour le sol que pour l'eau, mais les vidanges sont réalisées uniquement en cas de dysfonctionnement. De plus, rappelons que des mesures de prévention seront mises en place afin de prévenir ce type de pollution.

Liquide de refroidissement : le refroidissement à eau glycolée (mélange d'eau et d'éthylène glycol) fonctionne en boucle fermée sur un échangeur (radiateur à ailettes) disposé sur le toit de la nacelle.

Emballages souillés : il s'agit des bidons et bombes aérosols d'huiles vides, des cartouches et broches d'huiles usagés ainsi que des emballages des produits solvants, des peintures et des produits de nettoyage utilisés lors du fonctionnement de l'éolienne.

La quantité de ces emballages est fluctuante et elle est liée aux besoins des éoliennes évaluées après contrôle de maintenance.

Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) : les DEEE sont définis comme « les équipements fonctionnant grâce à des courants électriques ou à des champs électromagnétiques, ainsi que les équipements de production, de transfert et de mesure de ces courants et champs, conçus pour être utilisés à une tension ne dépassant pas 1 000 volts en courant alternatif et 1 500 volts en courant continu ». Ces déchets désignent pour le parc éolien, les appareils défectueux des éoliennes et des postes de livraison qui seront changés lors des opérations de maintenance. Les DEEE contiennent presque toujours des métaux précieux et semi-précieux (argent, or, palladium, cuivre et indium en particulier), métaux présentant un aspect toxique même à faible concentration. Les DEEE sont donc considérés globalement comme polluants.

Il n'existe aucune donnée relative au taux de remplacement de telles pièces défectueuses. La quantité de DEEE ne peut donc pas être évaluée à ce stade de développement du projet

Extincteurs périmés : chaque éolienne est équipée d'un ou plusieurs extincteurs fonctionnant au dioxyde de carbone. Ces extincteurs constituent des déchets une fois leur date de péremption atteinte ou lorsqu'une opération de maintenance révèle la présence d'un appareil défectueux.

Les extincteurs ne devenant des déchets qu'à la suite d'une opération de maintenance, leur quantité ne peut donc pas être évaluée a priori.

Pièces métalliques souillées : il s'agit des pièces métalliques souillées par des huiles ou un autre produit dangereux. La quantité de ces déchets sera liée aux besoins des éoliennes au moment de leur exploitation et, en l'absence de donnée, elle ne peut donc pas être évaluée à ce stade de développement du projet.

Pièces métalliques non souillées : il s'agit des pièces métalliques non souillées défectueuses changées lors des opérations de maintenance. Ces déchets ne comportant pas de métaux précieux ou semi-précieux, leur impact sur l'environnement est limité. Toutefois, en grande concentration, sous l'action de la pluie, la pénétration des ions métalliques dans l'eau et le sol constituera une pollution pour la faune microbienne ainsi que pour la flore. En l'absence de donnée sur le taux de changement de telles pièces, il n'est pas possible d'apprécier la quantité de déchets concernée.

- **Phase de démantèlement**

Deux scénarios sont possibles lors du démantèlement :

- Le réemploi des éoliennes sur d'autres sites ;
- Le recyclage ou à défaut la valorisation puis l'élimination pour les matériaux non recyclables.

Dans l'hypothèse d'un réemploi de l'éolienne, ne seront considérés comme déchets au sens de la définition donnée par l'article L.541-1 du Code de l'environnement que le béton des fondations ainsi que les éventuels équipements électriques et électro- niques défectueux. Les autres éléments seront démontés et transportés en vue de leur réemploi.

Déblais : les aires de levage sont déblayées et les matériaux récupérés pour servir de remblai, ou éventuellement envoyés en décharge (environ 500 m3/éolienne). Elles sont ensuite remblayées avec de la terre végétale. Les pistes d'accès privatif seront démantelées comme les aires de levage. Toutefois, elles peuvent-être conservées si le propriétaire et l'exploitant souhaitent en garder l'usage.

Béton : ce béton est issu des fondations (16 m de diamètre en moyenne pour la E103 sur 3,2 m de profondeur) et, selon les cas, des mâts des éoliennes. Il ne peut pas entraîner de pollution sur l'environnement car il est considéré comme un déchet inerte. Les fondations seront retirées sur une profondeur minimale d'un mètre. La quantité de béton qui sera excavé lors du démantèlement est donc de 180 m^3 environ.

Aciers et autres métaux : les métaux proviennent du mât, des fondations et des matériaux internes à l'éolienne ne rentrant pas dans la catégorie des DEEE. Ces déchets ne contenant pas de métaux précieux ou semi-précieux, leur impact sur l'environnement est limité. En grande concentration, sous l'action de l'eau de pluie, la pénétration des ions métalliques dans l'eau et le sol constituera une pollution pour la faune microbienne, ainsi que la flore.

Câbles : il s'agit des câbles transportant l'électricité produite des éoliennes jusqu'au raccordement avec le réseau public (postes de livraison). Ils sont composés d'un métal conducteur : l'aluminium et d'une gaine isolante en polyéthylène. En grande concentration et sous l'action de l'eau de pluie, l'aluminium peut constituer une pollution pour la faune microbienne et la flore via la pénétration des ions métalliques Al3+ dans l'eau et le sol. Les gaines en polyéthylène sont conçues pour ne pas s'altérer en milieu extérieur et ne pas entraîner de pollution.

Le projet comporte environ 1050 m de câblage.

Matériaux composites : les pales et la nacelle des éoliennes sont constituées d'une résine d'époxy renforcée de fibres de verre et de fibres de carbone qui deviennent des déchets au moment du démantèlement. Du fait des propriétés chimiques et matérielles des matériaux composites, leur dégradation sera lente et la pollution qui en découlera sera donc diffuse et de longue durée.

Huiles : chaque éolienne contient environ 1450 L d'huiles, soit 4 350 L pour le parc. Les huiles sont préférentiellement régénérées dans un centre de traitement d'effluents liquides dangereux et de déchets souillés, processus qui permet de récupérer jusqu'à 70% des huiles usagées.

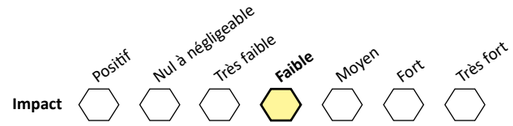
DEEE : les équipements électriques et électroniques et leurs composants non défectueux seront récupérés lors du démantèlement par le constructeur. Le taux de réutilisation des composants électriques est d'environ 60%.

- **Mesures de gestion des déchets**

S'il est difficile d'estimer précisément la quantité de déchets produits tout au long de la vie d'un parc éolien, il est possible de s'assurer de la bonne gestion de ces derniers pour éviter toute pollution de l'environnement. Aucun déchet ne sera abandonné sur le site et différents types de stockages adaptés seront mis en place pour s'assurer de la gestion optimale des différents déchets produits. Les différentes mesures sont présentées dans le tableau en page suivante.

- **Bilan environnemental du projet**

En conclusion, les potentiels impacts sur l'environnement générés par les déchets du parc éolien des Marnières seront maîtrisés. L'exploitant s'engage en effet, dans la mesure des moyens techniques et économiques disponibles, à réduire la quantité de déchets produite et à valoriser au mieux ces déchets dans des filières adaptées.
Ainsi la production de déchets à toutes les étapes du projet éolien aura un impact négatif faible sur la salubrité publique.



Type de déchets	Caractère polluant	Gestion des déchets
Déchets inertes		
Béton	Nul	Lors des opérations de nettoyage des toupies béton, l'aire de nettoyage de ces dernières est bâchée afin d'éviter tout mélange de béton et de terre. Un bloc de béton se forme au fur et à mesure du lavage des toupies. En fin de chantier, ce bloc est évacué. Les déchets issus des éléments béton de l'éolienne (fondations et mât de l'éolienne) seront concassés sur place par un brise-roche hydraulique. Ce déchet inerte sera préférentiellement recyclé en remblais de construction dans le BTP ou de carrière ou toute autre filière de réemploi ou de recyclage proposée par le plan départemental de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment public applicable sur le département de l'Aisne. En dernier recours, les déchets de béton seront envoyés en Installation de stockage de déchets inertes.
Déblais	Nul	La terre végétale sera conservée sur le site et la roche sous-jacente sera soit réutilisée par les agriculteurs (option privilégiée) soit évacuée en déchetterie.
Autres déchets non dangereux		
Déchets verts	Nul	Les déchets verts ne nécessitent pas de conditions de stockage particulières et ne sont pas immédiatement évacués du chantier. Ces déchets seront préférentiellement revalorisés sur place avec les agriculteurs locaux. Ces déchets peuvent également faire l'objet d'une valorisation organique : • compostage ou co-compostage (avec d'autres biodéchets) ; • méthanisation pour produire du gaz utilisé comme source d'énergie.
Cartons	Faible	Ces divers déchets seront regroupés dans une même benne et envoyés en centre de tri afin que chaque déchet suive ensuite sa propre filière de traitement. Le bois sera soit réutilisé en palettes (ou enrouleurs de câbles), soit orienté vers une filière de fabrication de panneaux de particules, de copeaux ou de mulch. Les cartons subiront un recyclage matière en papeterie ou cartonnerie ou une valorisation énergétique dans une usine d'incinération équipée d'une récupération d'énergie. Les plastiques seront envoyés, selon leur nature chimique, vers une filière de recyclage matière par régénération ou dans une usine d'incinération d'ordures ménagères pour une valorisation énergétique. L'exploitant fera donc le choix d'un prestataire de collecte unique pour ces trois déchets. Des bennes de stockage de déchets seront fournies sur site par ce même prestataire.
Plastiques	Fort	
Bois	Nul	
Acier, cuivre et autres métaux	Modéré	Les métaux de l'éolienne, qu'ils proviennent du mât ou des éléments internes à l'éolienne qui ne sont pas considérés comme des DEEE, seront envoyés dans le circuit des récupérateurs de métaux et recyclés. L'acier et la fonte (armature des nacelles, multiplicateurs, moyeux, générateurs, …) font l'objet d'un recyclage à 90 %. Le cuivre et l'aluminium (câbles, transformateurs, bobinages, …) sont également recyclables, le taux de recyclage de ces métaux se situe aux alentours de 95 %.
Déchets dangereux		
Huiles, déchets souillés, produits de maintenance	Fort	Ces déchets sont collectés en conteneurs étanches. Tout mélange de produits sera évité. Ces déchets seront ensuite envoyés vers un centre de traitement d'effluents liquides dangereux et de déchets souillés. Ces centres fonctionnent généralement par Certificat d'Acceptation Préalable (CAP) : l'industriel envoie un échantillon de son produit, celui-ci est analysé et s'il correspond aux conditions physico-chimiques fixées par l'arrêté d'autorisation unique du centre de traitement, il est délivré un CAP autorisant le producteur de déchets à lui livrer ses futurs déchets de même nature. Les huiles constituent des déchets classiques pour ce type de centre de traitement, elles sont préférentiellement régénérées, processus qui permet de récupérer jusqu'à 70 % des huiles usagées.
Matériaux composites	Fort	Les pales et les nacelles des éoliennes sont constituées d'une résine d'époxy renforcée de fibres de verre et parfois de fibres de carbone. Dans les conditions techniques et économiques actuelles, ces matériaux sont mis en décharge (installation de stockage de déchets non dangereux) ou parfois incinérés en cimenterie. Il convient de noter que face à l'augmentation de l'utilisation des matériaux composites (300 à 350 000 tonnes produites chaque année), de grands groupes industriels (intervenants notamment dans l'aéronautique, l'automobile et l'industrie nautique) se sont organisés pour mettre au point une filière de recyclage économiquement viable de matériaux composites. La technique de recyclage consiste à dissoudre la résine pour en extraire les fibres et leur donner une seconde vie.
DEEE	Fort	Lorsqu'un DEEE est défectueux, le prestataire de maintenance pourra renvoyer l'équipement ou un de ses composants en usine. Dans les autres cas, l'élément sera envoyé en déchetterie professionnelle dûment autorisée depuis laquelle il suivra la filière réservée aux DEEE. Les équipements électriques et électroniques et leurs composants non défectueux au moment du démantèlement seront récupérés par le constructeur. Le taux de réutilisation des composants électriques est d'environ 60 %.

Mesures de gestion des déchets

2.10. Synthèse des impacts sur l'environnement humain

Suite à la modification du document d'urbanisme de la ville de Marle, le projet des Marnières est situé sur une zone ouverte à l'installation d'un parc éolien. Le projet respecte également les règles d'urbanisme en vigueur sur le territoire de Marcy-sous-Marle, régie par le réglement national d'urbanisme. L'implantation respecte en outre les servitudes d'utilité publique répertoriées sur l'aire d'étude.

Aucun impact lié à une ICPE n'est susceptible d'entrer en intéraction avec le projet. L'installation la plus proche est une éolienne du parc de Quatre Bornes, située à 538 m de l'éolienne la plus proche.

La surface concernée par l'implantation des éoliennes durant la phase de construction sera de 11 340 m² qui sera réduite à 8 790 m² en phase d'exploitation. Toutes les éoliennes sont implantées dans des champs cultivés représentant 0,05% de la surface agricole utile des trois communes. L'impact sur l'activité agricole est faible à modéré.

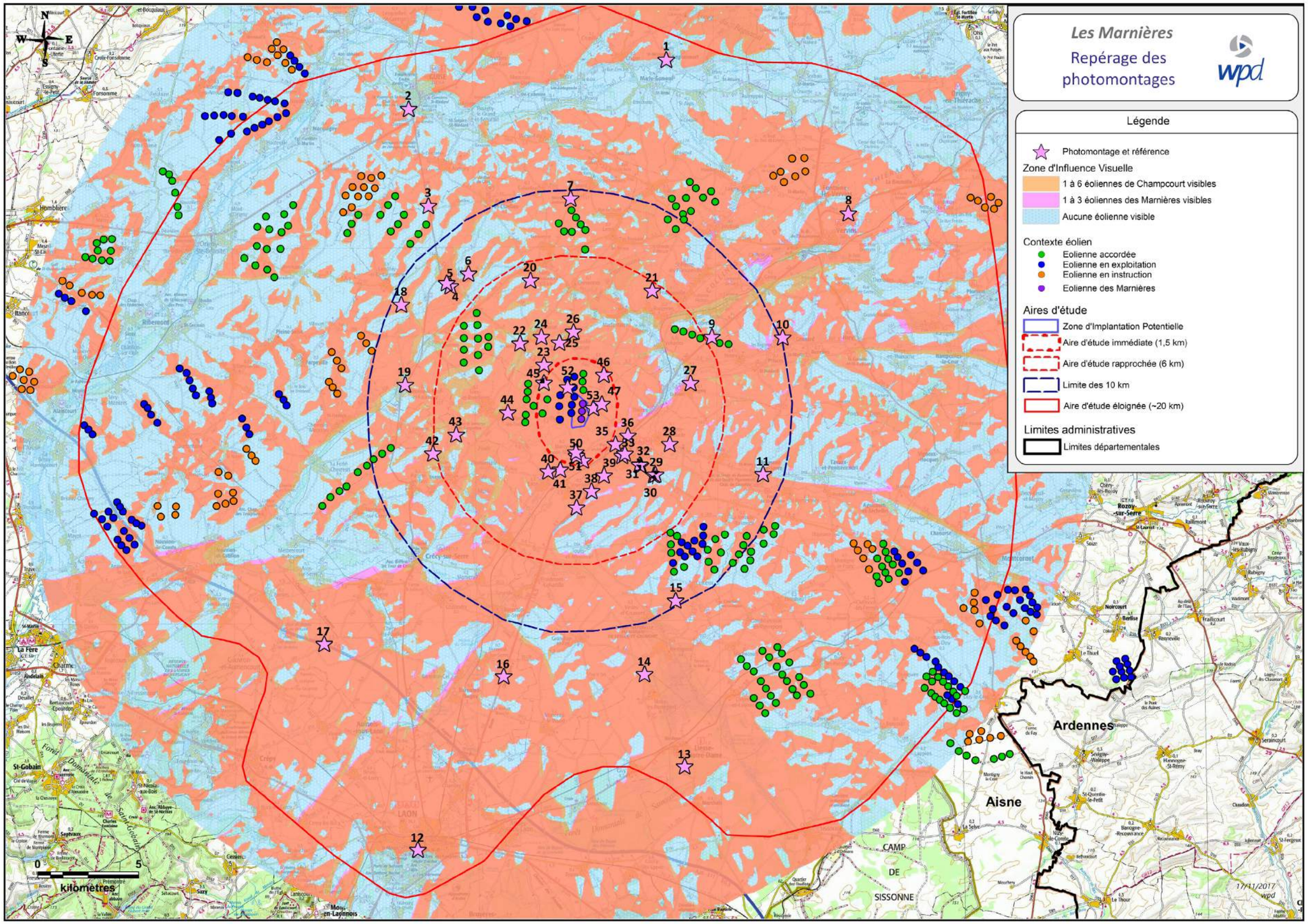
Concernant les infrastructures routières et les réseaux, la route départementale 946 peut être faiblement impactée lors de la construction du parc mais une remise en état de la route sera réalisée par le porteur de projet si nécessaire. L'impact sur les infrastructures de transport sera cependant négligeable pendant l'exploitation du parc. Aussi, il n'y aura pas d'intéraction entre le parc et les réseaux. Cet impact est donc nul.

Au niveau acoustique, les émissions sonores lors du chantier auront un impact faible de par son éloignement aux habitations et de son caractère temporaire. En phase d'exploitation, les impacts sont minimisés par le choix d'une machine performante au niveau acoustique et une distance aux habitations supérieure à 800 m. Afin de respecter les contraintes réglementaires liées aux émergences nocturnes, un fonctionnement optimisé des éoliennes sera défini et mis en place selon les vitesses de vent. L'impact résiduel après la mesure de bridage sera très faible à nul.

Concernant les activités touristiques, le parc éolien des Marnières constituant une extension directe des parcs de Champcourt et Quatre Bornes, il n'induit aucun impact supplémentaire significatif vis-à-vis des attractions touristiques autour du parc.

Par ailleurs, l'impact résiduel induit par la projection d'ombres du parc éolien des Marnières est négligeable. L'analyse par modélisation conclue à des projections inférieures aux seuils recommandés. D'autant plus qu'une mesure de plantation le long de la RD 946 permettra de limiter davantage le phénomène de papillotement pour les habitations les plus proches (Béhaine) tout en réduisant significativement les impacts visuels du projet en entrée de Marle par cet axe structurant.

Enfin, la sécurité des personnes et la gestion des déchets, en phase de chantier comme en phase d'exploitation, sont parfaitement maîtrisés, avec des impacts considérés comme faibles à très faibles.



LOCALISATION DES POINTS DE PHOTOMONTAGE À L'ÉCHELLE DE L'AIRE ÉLOIGNÉE (SOURCE : AMURE)

3. Evaluation des impacts sur le paysage et le patrimoine

Les impacts paysagers sont analysés successivement depuis l'aire d'étude éloignée jusqu'à l'aire d'étude immédiate.

Pour rappel, étant donné que le projet éolien des Marnières constitue une extension directe des parcs éoliens des Quatre Bornes (en exploitation) et de Champcourt (autorisé), les points de vue pertinents au regard de l'extension ont été repris de l'étude d'impact sur l'environnement du parc éolien de Champcourt et datent de 2014. D'autres points de vue ont été rajoutés à la lumière des impacts possibles du projet des Marnières, en se basant notamment sur la carte de la ZVI et des compléments apportés au dossier de Champcourt. Elle s'attache à rendre compte des **impacts supplémentaires** causés par le parc éolien des Marnières.

Afin d'actualiser l'état initial des photographies panoramiques datant de 2014, une partie de ces photographies (18) ont été refaites au printemps 2017 depuis les mêmes points de vue, avec le parc éolien des Quatre Bornes construit fin 2015.

L'état futur des photomontages comprend outre les parcs éoliens construits, les parcs éoliens accordés, les parcs éoliens en instruction, ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale et les éoliennes en projet des Marnières.

La méthodologie habituelle consiste à représenter les rotors face à la caméra ce qui correspond à l'impact visuel maximum. Toutefois, par souci de réalisme, l'orientation des éoliennes en projet a été calquée sur celle du parc des Quatre Bornes existantes. En effet, il serait scientifiquement incorrect de représenter des éoliennes d'un même ensemble avec différentes orientations. Dans 40% des cas environ, les éoliennes simulées sont représentées de face.

Par ailleurs, dans ce contexte d'extension, les impacts visuels du projet des Marnières se doivent d'être analysés également avec l'ensemble des éoliennes construites et accordées voisines. Les critères prépondérants dans la qualification des impacts sont les suivants :

- **les caractéristiques du modèle d'aérogénérateur choisi** pour les Marnières par rapport aux parcs dont il vient en extension (hauteur totale relative, hauteur relative et forme des nacelles notamment) : en choisissant un modèle identique aux éoliennes du parc de Champcourt, ENERCON E103, ce critère d'homogénéité est satisfait sur l'ensemble des points de vue;

- **l'augmentation de l'emprise visuelle** des éoliennes dans le champ visuel de l'observateur :

  - si les éoliennes en projet se situent à l'intérieur de l'emprise visuelle des parcs existants ou accordés, l'impact est très faible ;

  - si les éoliennes augmentent le champ visuel de 0 à 10°, compte-tenu des champ visuels très larges (180° en général), l'impact peut être qualifié de faible ;

  - si les éoliennes augmentent le champ visuel de 10° à 20°, toujours compte-tenu des champ visuels très larges, l'impact peut être qualifié de modéré .

Enfin, les sensibilités paysagères identifiées dans l'état initial ont été regroupées par grandes thématiques afin de simplifier l'analyse des impacts. L'ensemble des photomontages réalisés dans le cadre de cette étude ainsi que leur analyse paysagère sont illustrés dans le volet paysager et dans le carnet de photomontages en annexe de la présente étude d'impact. Des photomontages pertinents servant à illustrer les grandes thématiques étudiées sont repris dans les pages suivantes.

3.1. Impacts paysagers de l'aire d'étude éloignée

Les enjeux identifiées dans le cadre de l'état initial sont rappelés ci-après :

Principaux enjeux de l'aire éloignée	Distance miniale à la zone d'implantation potentielle
Enjeux très forts : • Butte de Laon protégée dans un rayon de 15 km • Guise et la vallée de l'Oise en amont de Guise, au nord du projet	• 22 km • 16, 14 km
Enjeux forts : • La ville de Vervins • Les monuments historiques classés ou incrits • Les vallées structurantes (rapport d'échelle, risque d'effet d'écrasement) : vallée de la Serre, du Vilpion, de l'Oise en aval de Guise, etc.	• 14 km • 2,6 km • 1 km (Serre), 2 km (Vilpion), 18 km (Oise)
Enjeux modérés : • zone de vigilance autour du rayon de protection de la butte de Laon, telle qu'elle figure au SCRAE (25km autour de la butte de Laon) • zone de vigilance autour de la vallée de l'Oise amont (5 km environ)	• zone incluse puisqu'à 22 km environ • 7 km
Enjeux faibles à nuls : • espaces de grandes cultures	concerne l'ensemble des aires

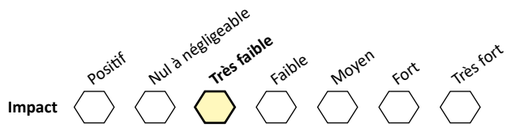
3.1.1. Inter-visibilité avec les structures paysagères

- **La butte de Laon et sa zone de vigilance**

La Butte de Laon constitue un enjeu majeur pour le Département, en matière de paysage, ce pourquoi ont été définis un rayon de protection de 15 km et un rayon de vigilance de 25 km. L'aire d'étude éloignée a ainsi été élargie dans la direction de Laon de façon à intégrer cet enjeu dans l'étude des covisibilités.

S'établissant à plus de 22 km de la Ville de Laon, l'aire d'étude éloignée intercepte la zone de vigilance de la butte. Dans ce secteur le SRCAE précise qu'il est nécessaire de vérifier que les machines ne créent pas une barrière continue dans le lointain. Le parc des Marnières, est très peu visible depuis les hauteurs de Laon (voir photomontage n°12). A cette distance, l'augmentation de son emprise visuelle est très faible (0,5 degré d'angle).

Depuis les hauteurs de Laon, l'impact supplémentaire lié aux éoliennes des Marnières est très faible à négligeable.

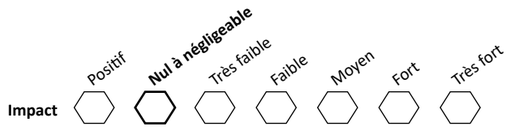


- **La vallée de l'Oise en amont de Guise**

La vallée de l'Oise en amont de Guise présente des paysages variés associant cultures, prairies, boisements, cours d'eau et ripisylve. Les villages ponctuent l'espace, avec un patrimoine intéressant.

Comme le montre la zone d'influence visuelle du projet, la topographie et la végétation qui l'accompagnent masquent totalement le parc éolien des Marnières depuis la vallée. Afin d'étudier l'impact du projet de façon maximisante, un photomontage a été réalisé depuis le coteau au Nord de la vallée de l'Oise, où l'altitude augmente à nouveau. Cependant, même depuis ce point haut, les éoliennes du projet des Marnières, comme celles des Quatre Bornes et de Champcourt, ne dépassent pas du coteau (voir photomontage n°1).

Aucune visibilité n'est donc à craindre depuis la vallée de l'Oise en amont de Guise.



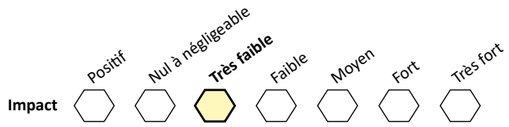
- **Les vallées structurantes**

Les vallées du Vilpion et de la Serre sont formées de coteaux et de fonds de vallées assez végétalisés. Au sein de l'aire éloignée, au niveau de Bosmont-sur-Serre où plusieurs monuments historiques se concentrent dans la vallée de la Serre, cette dernière est dans l'axe du projet. Cependant, depuis la RD 658, à l'entrée du village de Bosmont-sur-Serre, les éoliennes sont totalement masquées par les constructions et la végétation du village (voir photomontage n°11).

Toutes les églises fortifiées de la **vallée de la Brune** sont isolées visuellement du projet par le bâti et la végétation des villages dans lesquels elles s'insèrent.

Enfin, **dans la vallée de l'Oise, en aval de Guise**, il n'y a pas de recul suffisant pour qu'il existe des covisibilités, même en se plaçant au-dessus du coteau, en rive droite. Le projet n'a pas d'impact sur les monuments présent à ce niveau de la vallée. De plus, les éoliennes de Carrière-Martin sont distantes de seulement 1,5 km de la vallée, ce qui relativise encore l'impact du projet vis-à-vis de cette vallée.

Les impacts supplémentaires sur les vallées structurantes du projet des Marnières sont faibles à nuls et il n'y aucun effet d'écrasement lié au projet.



Il n'y a pas de visibilité du projet depuis les coteaux nord de la vallée de l'Oise
Photomontage n°1 : devant l'église Saint-Nicolas à Englancourt

Depuis les hauteurs de Laon, l'impact supplémentaire lié aux éoliennes des Marnières est négligeable.
Photomontage n°12 : Hauteurs de Laon

Il n'existe pas de covisibilité depuis la basse cour du château de Guise
Photomontage n°2 : Basse cour du château de Guise

3.1.2. Covisibilité avec un monument historique ou un site protégé

- **Ville de Guise, Vervins et Liesse et leurs monuments historiques**

La ville de Guise, répertoriée comme « paysage reconnu » dans l'Atlas du paysage du Département, possède plusieurs monuments historiques. Tout le centre-ville, notamment le familistère Godin et l'église (bâtiments protégés au titre du Code du Patrimoine) se trouvent au fond de la vallée de l'Oise, sans aucune covisibilité avec le projet. Le château fort (classé), en particulier le donjon, est établi au sommet d'un éperon, en limite sud-ouest de la ville, à une cote voisine de 140 m ; les remparts, bien conservés, isolent l'espace de l'extérieur ; le donjon mesure 32,5 m de hauteur ; s'il n'existe pas de covisibilité avec le projet depuis la basse cour (voir photomontage n°2), les embrasures de tir du donjon (non ouvert au public aujourd'hui) et le sommet offriraient des vues. Toutefois, les éoliennes sont distantes de 17 km, peu prégnantes dans le paysage à cette distance.

L'impact du projet des Marnières est considéré comme nul depuis ce point.

Située à plus de 13 km du projet, la ville de Vervins accueille deux monuments historiques : l'église fortifiée, classée, et les remparts médiévaux, inscrits. L'église s'insère dans la partie médiévale de la ville où les rues sont étroites, sans perspective vers l'extérieur ; depuis les remparts, les bâtiments et le relief masquent également la vue en direction du projet ; **il n'y a donc pas de covisibilité de celui-ci avec Vervins et ses monuments.**

Enfin, ville de pélerinage à 17km, l'entrée de Liesse par la RD 24 est dans l'axe du projet. Compte tenu de la distance, les éoliennes des Marnières sont masquées par les constructions et l'agglomération. Aucune covisibilité avec les monuments historiques de la ville (la basilique et le presbytère classés et une maison incrite) n'est à noter.

- **Le secteur des églises fortifiées de Thiérache**

Paysage identifié comme remarquable par l'Atlas des paysages en raison de sa variété, **les églises fortifiées de Thiérache ne sont pas impactées par le projet.**

En effet, l'église classée d'Englancourt se trouve en partie haute du coteau dominant le paysage vers le sud. Depuis le parking devant l'église d'Englancourt, le paysage s'étend à travers la vallée et sur le coteau opposé : les éoliennes des Marnières distantes de plus de 17 km s'avèrent masquées par le relief et la végétation (voir photomontage n°1).

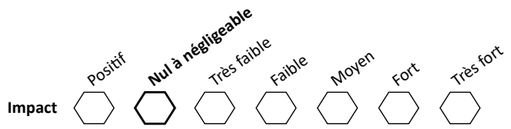
Le relief de la vallée de l'Oise protège également les églises fortifiées de Flavigny-le-Grand et Beaurain et de Malzy, toutes deux inscrites. De même, l'église inscrite de Marly-Gomont, implantée au pied du coteau sud, elle ne peut pas être vue en même temps que le projet. Depuis Englancourt, l'église située à 2,4 km se devine à peine entre deux toitures et le projet disparaît derrière le coteau.

L'église fortifiée de Saint-Algis, inscrite à l'inventaire, se trouve au pied du coteau sud, qui l'isole du projet : il n'y a d'ailleurs pas de covisibilité depuis ses abords directs, elle se perçoit cependant dans le paysage de la vallée depuis les environs d'Erloy, à 2 km au nord, au milieu des arbres.

L'église fortifiée Saint-Hilaire d'Autreppes, inscrite, est masquée par les habitations et la végétation de la vallée dense à cet endroit : il ne peut donc pas y avoir de covisibilité avec le projet.

L'église de Macquigny, dont le porche et le clocher sont classés, se trouve sur le versant est de la vallée de l'Oise, qui masque totalement le projet.

Enfin, l'église de Saint-Pierre-lès-Franqueville, inscrite à l'inventaire, à environ 7 km au nord-est du site éolien, se découvre depuis la RD 771, qui se trouve dans l'axe du projet. Cependant aucune co-visibilité n'est à craindre, car les constructions du village masquent totalement le projet.



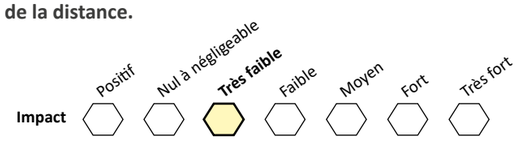
- **Les autres monuments historiques**

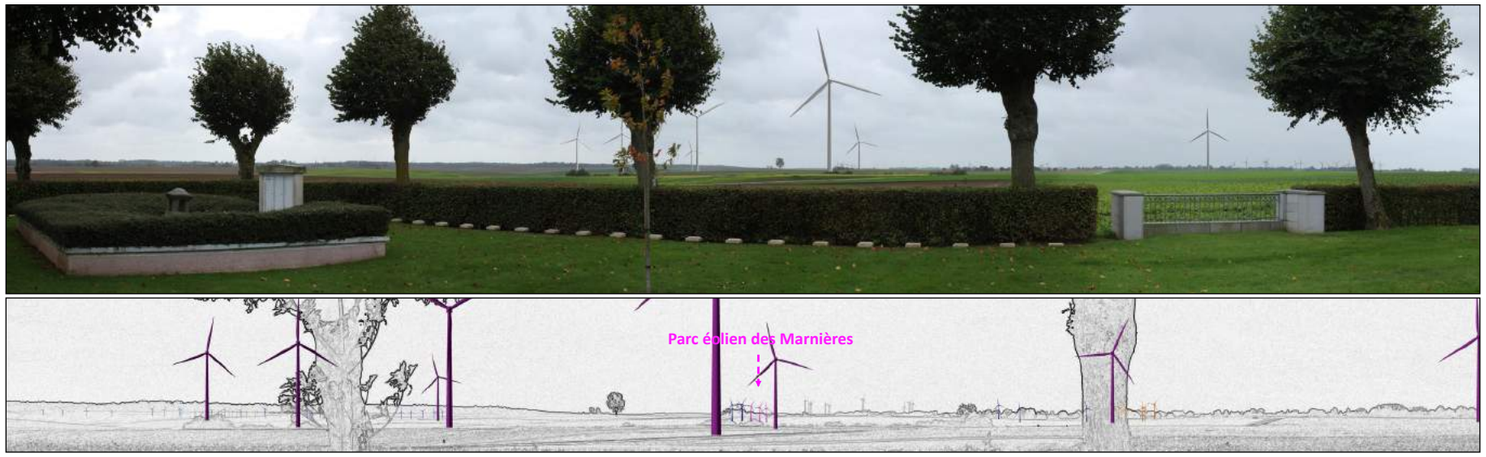
Les différents monuments historiques recensés dans l'aire d'étude éloignée ont été étudiés au sein du volet paysager présenté en annexe. Les impacts évalués sur ces monuments sont très faibles à nuls, la plupart étant protégés par les reliefs des vallées. Pour exemple, au nord-ouest à 10,8 km du projet, le château de Puisieux-Clanlieu est séparé du projet par le village lui-même, ainsi l'impact est nul depuis ce monument. Cependant, les monuments depuis lesquels une visibilité ou covisibilité du projet est possible sont étudiés ci-après.

Il n'existe pas de covisibilité avec le projet depuis la basse cour du château fort de Guise. Les embrasures de tir du donjon (non ouvert au public aujourd'hui) et le sommet offriraient des vues mais les éoliennes des Marnières sont cependant à 17 km et donc peu prégnantes dans le paysage.

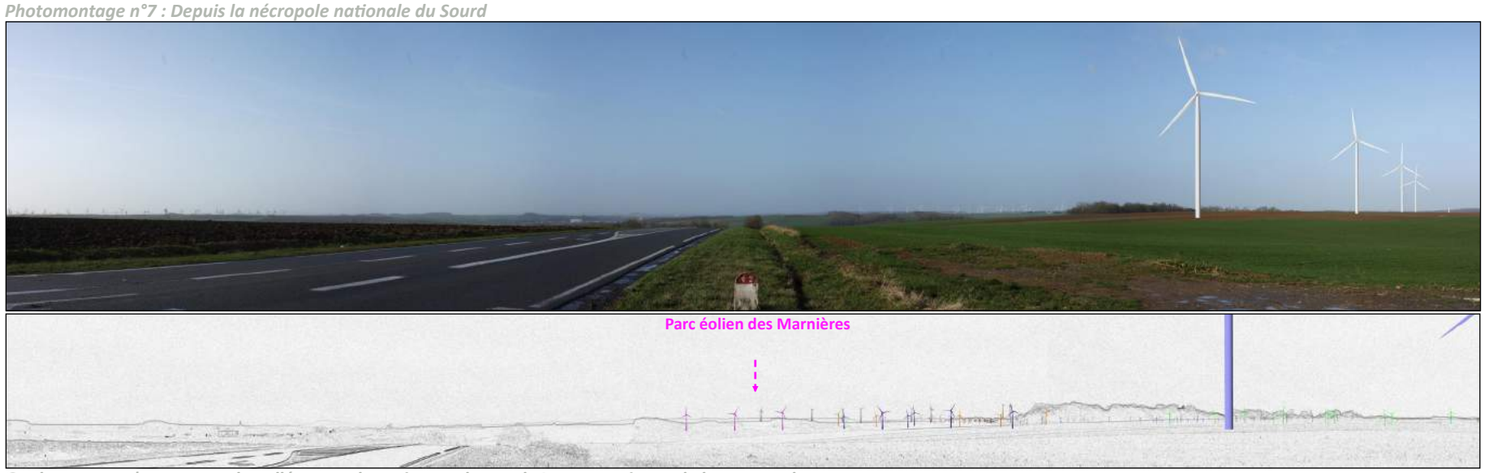
Plus à l'est, sur la commune de Leme, la nécropole nationale du Sourd, inscrit à l'inventaire, dont l'inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO est en projet, se situe à environ 10 km du projet des Marnières. Le parc éolien d'Arc de la Thiérache, le plus proche, sera visible depuis le site de mémoire. Le projet éolien des Marnières se devine à l'arrière-plan, à coté des éoliennes des Quatre Bornes existantes et de Champcourt accordées (voir photomontage n°7). **L'impact supplémentaire est très faible.**

Au sud de l'aire d'étude, l'église classée de Barenton-Bugny s'aperçoit depuis la RN2, avec les éoliennes des Marnières en covisibilité indirecte. **Cet impact supplémentaire est très faible compte tenu de la grande ouverture visuelle sur le paysage et de la distance.**





L'impact supplémentaire des éoliennes des Marnières est faible depuis la nécropole nationale du Sourd, en projet de classement UNESCO
Photomontage n°7 : Depuis la nécropole nationale du Sourd



Quelques vues s'ouvrent sur la vallée et sur le projet, au dessus de Lugny au niveau de la rupture de pente
Photomontage n°9 : Dessus de Lugny

Passé la crête depuis l'ouest, l'enjeu mis en évidence est la perception de la ville de Marle et de son église classée. L'impact est modéré au vu du contexte éolien.
Photomontage n°52 : Crête, depuis l'ouest

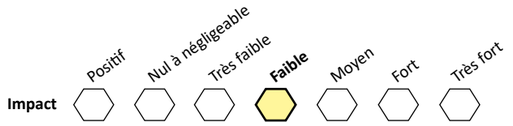
3.1.3. Perception depuis les axes de communication

La RD 946, depuis Guise, offre des vues sur le projet, avec une hauteur relative inférieure aux masses boisées du Hérie-la-Viéville et du bois Rousseau. Bien que l'emprise visuelle soit augmentée, **l'impact reste faible compte tenu de la distance dans l'aire rapprochée.**

Dans l'aire immédiate, la RD 946 jouxte le site des Marnières. En direction de Marle (voir photomontage n°52), le clocher de l'église se devine au-dessus du bois d'Haudreville mais la vue est courte, due aux arbres d'alignement. De plus, les éoliennes des Marnières s'intègrent parfaitement à l'ensemble des parcs existant et accordés voisins. **L'impact suplémentaire est modéré depuis ce point.** En direction de Champcourt, les enjeux paysagers sont réduits, **l'impact est considéré comme faible, au vu du contexte.**

Depuis la RN2, situé sur le coteau de la vallée de la Serre, le projet est masqué par le relief et la végétation mais quelques vues s'ouvrent sur la vallée et sur le projet, au dessus de Lugny au niveau de la rupture de pente. Cependant, le parc se situe à une distance de 7 km et s'insère à la suite des parcs éoliens de Quatre Bornes et de Champcourt en augmentant faiblement l'emprise visuelle (voir photomontage n°9). Par ailleurs, dans le sens Laon-Vervins sur la RN2, les vues vers le parc des Marnières sont discontinues avec une emprise visuelle supplémentaire minime (voir photomontage n°16). **L'impact est globalement faible depuis la route nationale 2 dans l'aire éloignée.**

Depuis les autres routes départementales sillonnant l'aire d'étude éloignée comme la RD 24, RD 58, RD 967 ou la RD 586, **l'impact supplémentaire des éoliennes des Marnières est très faible à nul** (voir photomontages n°14, 15, 18 et 19). Il en est de même pour l'autoroute A26 (voir photomontage n°17).



Les éoliennes des Marnières, de Champcourt et de Quatre Bornes sont visible depuis la RD 58, empruntant la vallée de la Serre sur sa rive droite
Photomontage n°28 : Depuis RD 58, vallée de la Serre

3.2. Impacts paysagers des aires d'étude rapprochée et immédiate

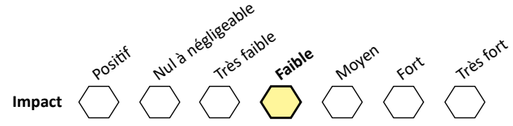
Les enjeux identifiées dans le cadre de l'état initial sont rappelés ci-après :

Principaux enjeux des aires rapprochée et immédiate	Distance miniale à la zone d'implantation potentielle
Enjeux forts : • villages et fermes les plus proches (Berlancourt, Marcy-sous-Marle, Haudreville, Béhaine, Champcourt) • la ville ancienne de Marle et son église fortifiée • vallées structurantes : la Serre et le Vilpion • monuments historiques classés : église de Marle, menhir et donjon de Bois-lès-Pargny, • monument historique inscrit : château de Marfontaine, église fortifiée de Rogny • présence de la RD 946 traversant le site	• 1,5 km • 2 km • 1 et 2 km • 2,6 km, 5,6 km, 6,5 km • 4,5 km, 4,6 km
Enjeux modérés : • zone de vigilance autour du rayon de protection de la butte de Laon, telle qu'elle figure au SCRAE (25km de rayon) • autres villages et fermes	• aire d'étude immédiate incluse presque totalement et aire d'étude rapprochée incluse pour plus de la moitié • plus de 800 m
Enjeux faibles à nuls : • espaces de grandes cultures	concerne l'ensemble des aires

3.2.1. Inter-visibilité avec les structures paysagères

La vallée de la Serre à l'est de Marle constitue un enjeu fort. Depuis la RD 58 qui la longe en rive droite, la végétation du fond de vallée (ripisylves et peupleraies) crée des masques vis-à-vis du projet. En revanche, à l'est de Montigny-sous-Marle la végétation arborescente disparaît et les vues s'étendent : les éoliennes des Quatre Bornes, de Champcourt et du Mazurier sont visibles partiellement.

Celles des Marnières, plus proches, paraissent légèrement plus hautes mais n'élargissent pas l'emprise visuelle des éoliennes dans le paysage. A noter que les bâtiments industriels de Marle entrent également dans le paysage à l'arrière-plan (voir photomontage n°28). Distant de plus de 600 m de la rupture de pente de la vallée de la Serre et à plus de 1,2 km du pied des coteaux, **l'impact de la densification est donc faible sur la vallée au droit de Marle.**

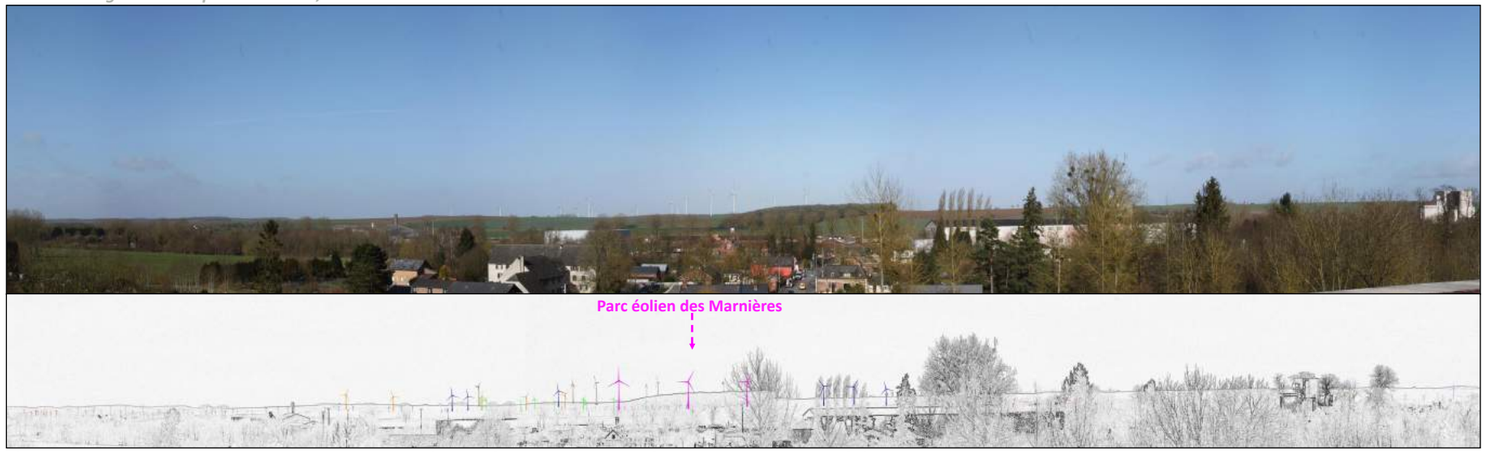


3.2.2. Covisibilité avec un monument historique ou un site protégé

- **<u>La ville de Marle et son église fortifiée</u>**

La ville de Marle est construite sur le versant est de la vallée de la Serre, avec sa partie ancienne en rupture de pente et la ville récente en pied de coteau. Elle fait partie des sites touristiques du département et recèle deux monuments historiques : l'église Notre Dame (classée) et un ancien relais de poste, aujourd'hui hôtel-de-ville (inscrit), tous les deux insérés dans l'urbanisation, relativement dense, sont sans liaison visuelle avec l'extérieur.

Il n'y a pas de covisibilité avec l'église de Marle depuis la RD 946 en venant de Montcornet dû au masque végétal des arbres d'alignement
Photomontage n°29 : Depuis la RD 946, venant de Montcornet



S'intercalant entre les machines existantes et accordées, les éoliennes des Marnières ont un impact modéré depuis la tour du Mutte à Marle
Photomontage n°33 : Depuis la tout du Mutte à Marle

Depuis le chemin d'accès à l'ouest du site du menhir du Verzieu, seule l'éolienne n°3 est décalée mais reste soudée à l'ensemble éolien
Photomontage n°43 : Depuis l'Ouest du site du menhir du Verzieu

On peut également noter les remparts récemment mis en valeur (non protégés) au nord de la ville ancienne. Depuis ceux-ci, les éoliennes des Quatre Bornes sont visibles, ainsi que celles de Champcourt, du Mazurier et des Marnières, dans un même ensemble éolien cohérent.

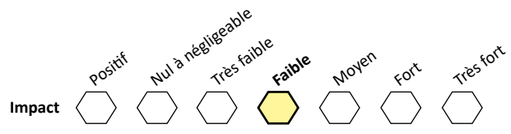
La ville de Marle présentant un enjeu important, l'impact des éoliennes des Marnières doit être évalué par apport aux différentes entrées de la ville et dans le centre-ville.

Depuis Moncornet par la RD 946, le clocher de l'église de Marle se trouve masqué par le relief jusqu'au croisement avec la route d'Autremencourt (RD 24). A ce croisement, les arbres d'alignement plantés de part et d'autre de la voie constituent un masque, en hiver comme en été. Les trois machines des Marnières s'inscrivent à droite des arbres d'alignement, et à droite de l'axe de la route, avec des hauteurs relatives comparables à celles des éoliennes existantes ou autorisées. **Il n'y a pas de covisibilité avec l'église depuis cette route** puisqu'elle reste masquée par les arbres (voir photomontage n°29). Il faut se situer sur la RD 24, route de desserte d'Autremencourt, pour voir l'église et les éoliennes du projet concomitamment, ces dernières se mélant aux éoliennes existantes et n'augmentant aucunement l'emprise visuelle (voir photomontage n°30).

A l'intérieur de la ville, aucune percée visuelle n'est possible vers l'extérieur. **L'impact est nul en centre-ville.**

Depuis la promenade des remparts, des arbres occupent les coteaux et limitent les perspectives vers le projet, cependant deux points dégagés offrent des vues vers le projet : la tour du Mutte et la place de la Motte. Depuis ces points de vue, les éoliennes des Marnières s'intercalent entre les machines existantes et accordées, sans augmenter l'occupation visuelle des éoliennes dans le paysage. Sensiblement plus proches, elles ne créent cependant pas d'effet de dominance sur la vallée (voir photomontages n°33 et 34). Le paysage est également fortement marqué par le caractère industriel des grands bâtiments du premier plan. De plus, l'église se situe à l'opposé de ces vues : il n'y a donc pas de covisibilité avec le Monument Historique depuis ces deux points. **L'impact de cette densification est faible à modéré depuis ces points.**

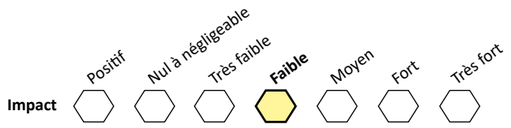
De surcroît, les éoliennes des Marnières sont implantées dans le parfait alignement de la ligne est du parc de Champcourt, tout en laissant également libre l'axe de la RD 946 ce qui réduit leur impact supplémentaire sur la ville de Marle et notamment sur l'église classée.



- **<u>Le donjon et le menhir de Bois-lès-Pargny</u>**

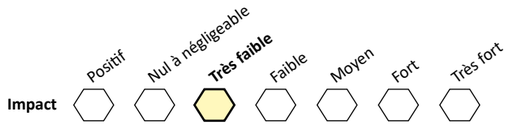
Le donjon de Bois-lès-Pargny se situe au centre du bourg, dans l'enceinte d'une ferme et aucune vue sur les éoliennes de l'extension est possible car cachées par le bâti. Depuis la fenêtre de l'étage, en façade nord-est, la végétation forme un écran. Depuis la RD 64, le donjon de Bois-lès-Pargny se devine derrière les arbres du village, dans l'axe de la route. Deux éoliennes des Marnières sont visibles entre celles des Quatre Bornes. L'autre est masquée par la forêt de Marle. (voir photomontage n°42). **L'impact est considéré comme faible.**

Implanté à l'écart du village, au nord, le menhir de Bois-lès-Pargny entre en covisibilité avec éoliennes des Quatre Bornes, de Champcourt, du Mazurier et des Marnières, depuis le chemin d'accès à l'ouest. Les éoliennes n°1 et 2 des Marnières s'intercalent entre les éoliennes de Quatre Bornes, la troisième, plus à droite, n'augmente que très peu l'emprise visuelle (voir photomontage n°43). A noter que l'accès fléché se fait par le chemin est, et n'offre pas cette covisibilité car on regarde le menhir en tournant le dos aux parcs éoliens. **L'impact supplémentaire est donc faible.**



- **<u>Le château de Marfontaine</u>**

Monument historique inscrit, situé à mi-pente dans la vallée, le château de Marfontaine est sans liaison visuelle avec le projet des Marnières, les fenêtres de l'étage ayant une vue stoppée par les communs du château et le relief. Il est nécessaire de se situer au nord de la vallée, au-dessus du village de Rougeries, sur un chemin rural, pour avoir une covisibilité du monument avec les éoliennes. A noter que l'extension du parc présente depuis ce point un impact très réduit, car les dimensions des machines sont comparables à celles du parc autorisé, et que l'emprise n'est augmentée que de 2,5° (voir photomontage n°21). **L'impact de cette densification est donc très faible depuis ce point.**

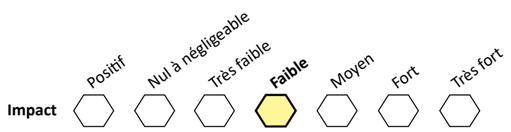


- **<u>L'église fortifiée de Rogny</u>**

La covisibilité avec l'église inscrite de Rogny n'est possible qu'à partir de la RD 61 (en venant de Prisces), qui fait partie du circuit des églises fortifiées. Les nouvelles éoliennes de l'extension, sensiblement plus proches, se situent vers la droite de l'ensemble éolien de Quatre Bornes et de Champcourt qui apparaissent au dessus du coteau, de l'autre côté de la vallée de la Serre et du Vilpion (voir photomontage n°27). **L'impact est faible et aucun effet d'écrasement n'est à signaler.**

- **<u>L'église de Marcy-sous-Marle</u>**

Le clocher de l'église inscrite de Marcy-sous-Marle ne se voit pas depuis la RD 63 (route vers Voyenne) : plusieurs rideaux d'arbres constituent un masque visuel. Elle apparait toutefois depuis la RD 58, concomitamment à plusieurs éoliennes de l'ensemble Quatre Bornes, Champcourt et le Mazurier. Les éoliennes des Marnières sont également visibles. Cette co-visibilité est peu impactante : le clocher est peu visible, les éoliennes ont une taille relative réduite par rapport aux arbres des premiers plans (voir photomontage n°49). **L'impact de la densification est faible depuis ce point.**



En sortie de la ferme de Béhaine, une large vue vers l'ensemble éolien existe : les éoliennes des Marnières se situent en avant de celles des Quatre Bornes
Photomontage n°47 : Sortie de ferme de Béhaine

Depuis le sud-ouest de Berlancourt, les éoliennes des Marnières, suivant parfaitement la ligne est du parc de Champcourt, sont visibles
Photomontage n°45 : Depus le sud-ouest de Berlancourt

Les éoliennes des Marnières disparaissent derrière le relief et le bâti en sortie de Marcy-sous-Marle
Photomontage n°50 : Sortie de Marcy-sous-Marle

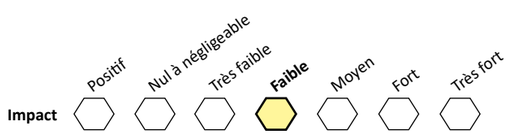
3.2.3. Perception depuis les axes de communication

La ville de Marle est desservie dans sa partie basse par les routes départementales 582 et 946, croisant la RN2. Depuis ces croisements, les éoliennes soulignent le sommet du coteau, sans écraser le relief, car les hauteurs relatives des machines sont inférieures à celle de la vallée (voir photomontages n°35 et 36). Ces dernières sont partiellement masquées par le bois de la Garenne d'Haudreville au droit de la RD 946. **L'impact des éoliennes des Marnières est faible depuis ces axes de communication d'importance autour de Marle.**

Depuis la RN2, au droit de Voyenne et de Marcy-sous-Marle, le parc des Marnières apparaît en amont des parcs existant et autorisés de l'ensemble éolien sans en augmenter l'emprise visuelle. Une covisibilité avec l'église de Marle (à 2,5 km environ) existe depuis ce tronçon de la RN2 mais les éoliennes des Marnières, entre autres, se situent de 40 à 50° de l'axe de l'église. De plus, la hauteur relative de ces dernières est inférieure à celle des coteaux, ce qui écarte l'effet de dominance (voir photomontages n°37, 38 et 39).

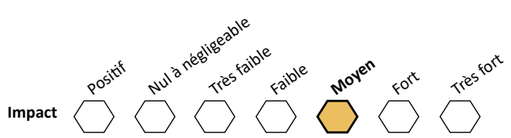
L'impact de la densification est faible depuis la RN2 dans l'aire rapprochée, du fait de la présence des parcs éoliens de Quatre Bornes, Champcourt et du Mazurier.

Les éoliennes des Marnières peuvent être perçues depuis les routes départementales 632 (d'Erlon à Marcy-sous-Marle) et 64 (au droit de Bois-lès-Pargny) (voir photomontages n°40, 41 et 42). **L'impact supplémentaire est considéré comme faible pour ces axes de communication mineurs.**



Enfin, la RD946 jouxte la zone d'étude du projet. Des éoliennes se trouvent de part et d'autre de cet axe. En venant de l'ouest, passée la ligne de crête, la vue est très large, les éoliennes se répartissant dans le champ visuel. Les éoliennes des Marnières sont à droite de la route, elles s'intercalent entre celles des Quatre Bornes (voir photomontage n°52). **L'impact suplémentaire est modéré depuis ce point.**

En venant de Marle, les éoliennes des Marnières se trouvent à gauche de la route, et augmentent ponctuellement la prégnance de l'ensemble éolien. Cependant les enjeux paysagers sont réduits depuis ce point de vue (voir photomontage n°53). **L'impact supplémentaire est faible.**



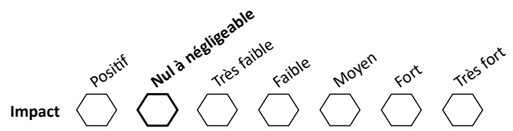
3.2.4. Perception depuis l'habitat proche et concurrence visuelle

Depuis Sains-Richaumont, sur la RD 588, les éoliennes des Marnières sont en arrière plan de l'ensemble éolien. Elles n'augmentent pas l'emprise visuelle (voir photomontage n°20).

Depuis le village d'Erlon, les éoliennes sont dissimulées par le relief. Il faut sortir sur la route départementale 632 vers Marcy-sous-Marle pour les apercevoir partiellement au dessus de la ligne de crête.

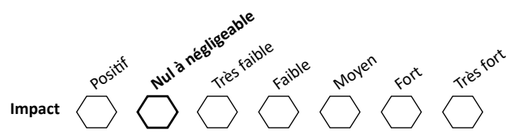
Depuis le village de Châtillon-les-Sons, dominant le plateau céréalier, les éoliennes accordées du Mazurier sont en premier plan. Celles des Marnières se situent derrière celles de Quatre Bornes et de Champcourt, s'intercalant entre ces dernières. Les nouveaux aérogénérateurs n'augmentent pas l'emprise visuelle (voir photomontage n°44). **L'impact est faible depuis ce village.**

Sons-et-Ronchères offre peu de perspectives vers le parc éolien malgré sa situation au sommet d'un relief : les bâtiments sont construits perpendiculairement à la voie et se masquent mutuellement les vues vers l'extérieur. La végétation des jardins complète ces écrans. Depuis la sortie sud du village, les éoliennes des Marnières ne sont pas perceptibles, cachées derrière le relief. Depuis l'entrée nord, les éoliennes de l'extension apparaitront intercalées aux éoliennes existantes et accordées.

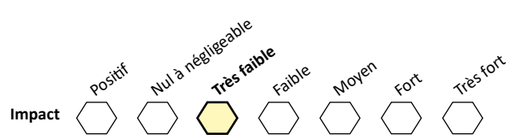


Dans l'aire d'étude immédiate se trouvent la ferme de Champcourt (comme de Châtillon-les-Sons), les villages de Berlancourt et Marcy-sous-Marle ainsi que la ferme de Béhaine et le hameau d'Haudreville (commune de Marle).

De Champcourt, à 2 km du site, dont les deux fermes sont tournées vers l'intérieur, les éoliennes des Marnières ne sont pas visibles, masquées par la végétation et les bâtiments (voir phoromontage n°45). **Il n'y a aucun impact supplémentaire lié au projet des Marnières depuis ce hameau.**

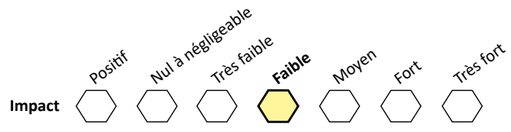


Le village de Marcy-sous-Marle, distant d'environ 1,8 km de l'éolienne n°3, la plus proche, est peu impacté par le projet. Les constructions empêchent es vues vers le projet. Au droit de la dernière habitation, sur la RD 58, seule l'extrémité d'une pale du parc des Quatre Bornes apparaît. Les éoliennes des Marnières disparaissent elles aussi derrière le relief et le hangar, à droite de la route. En sortant du village sur la RD 58, les éoliennes apparaissent progressivement (voir photomontages n°50 et 51). **L'impact des éoliennes des Marnières est très faible depuis ce village.**

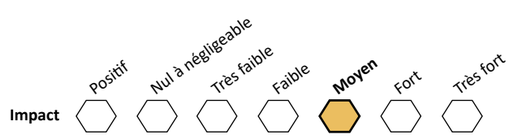


Le hameau d'Haudreville est refermé sur lui-même. Depuis la RD 582 au nord du hameau de Haudreville, le relief masque en grande partie les parcs éoliens des Quatre Bornes, Champcourt et du Mazurier. Les pales des éoliennes n°1 et 2 des Marnières apparaîtront depuis la partie haute du hameau, la n°3 étant dissimulée par le bois de la Garenne de Haudreville (voir photomontage n°48). **L'impact supplémentaire est donc faible.**

Berlancourt, à 1,8 km de l'éolienne la plus proche, est isolé dans sa partie sud par un rideau végétal. Cependant, des percées visuelles existent au sud-ouest du village vers l'ensemble éolien dont les éoliennes des Marnières au droit des parcelles non bâties. Les éoliennes des Marnières augmentent de 12° d'angle l'emprise visuelle du parc depuis ce village et sont plus lointaines que celles de Champcourt (voir photomontage n°46). **L'impact de cette densification est considéré comme faible pour ce village, les ouvertures vers le parc étant restreintes et son implantation suivant parfaitement la ligne est du parc de Champcourt accordé.**



La ferme de Béhaine fait partie des habitations les plus proches du projet. Cependant, la structure même empêche toute intervisibilité avec le projet éolien grâce aux plantations d'arbres de haut jet tout autour. En sortant de la ferme, on voit les éoliennes des Marnières se situant en avant de celles des Quatre Bornes, et augmentent de 15° d'angle l'occupation des éoliennes dans le champ visuel. L'éolienne la plus proche (n°1) se trouve à 870 m de l'entrée de la ferme (voir photomontage n°47). **L'impact supplémentaire est modéré.**



3.3. Appréciation des impacts cumulés

En tant qu'extension directe des parcs éoliens de Quatre Bornes (en exploitation) et de Champcourt (accordé), le projet des Marnières s'insère dans un environnement paysager éolien. Il se situe dans un pôle de densification dont l'objectif est d'y favoriser l'implantation de nouveaux parcs. Le porteur de projet s'est attaché dans un premier temps à éviter l'effet de dominance sur les villages et hameaux proches et sur la vallée de la Serre, ainsi que réduire sa prégnance depuis la ville de Marle. C'est pour cette raison que l'implantation est limitée au sud par l'axe de la RD 946 et respecte parfaitement l'alignement des éoliennes est de Champcourt.

Depuis les points de vue proche , le projet des Marnières n'apparaît pas dans la plupart des cas en premier plan. Le cas échéant, le choix cohérent du type d'aérogénérateur, identique à ceux de Champcourt (et même constructeur que les éoliennes de Quatre Bornes), permet une insertion optimale du projet dans son environnement immédiat.

Les éoliennes du projet des Marnières, lorsqu'elles sont visibles dans le paysage plus lointain, apparaissent généralement en arrière-plan d'autres parcs du contexte éolien, la plupart du temps bien intercalé entre les éoliennes de Quatre Bornes, Champcourt et du Mazurier. Dans l'analyse des impacts, il apparaît que

les trois éoliennes de l'extension induisent de faibles impacts supplémentaires car n'augmentent pas ou peu l'emprise visuelle dans l'aire éloignée mais également dans l'aire rapprochée. Dans le volet paysager annexé à l'étude d'impact, les effets cumulés sont systématiquement analysés pour chaque photomontage, au vu du contexte éolien dense.

3.4. Synthèse de l'évaluation des impacts sur le paysage et le patrimoine

A l'échelle du grand paysage, les vallées structurantes du paysage telles que la vallée de l'Oise, de la Serre et du Vilpion ne présentent pas de vues sur le parc éolien, elles sont toutes très végétalisées, ce qui empêche toute visibilité vers le projet depuis les aires d'étude éloignée et rapprochée (jusqu'à 2 km du site environ). Cependant, la vallée de la Serre se situe au plus proche entre 1 et 2 km du site du projet et il existe pontuellement des vues vers les éoliennes. En effet à l'est de Montigny-sous-Marle, la végétation arborescente de la vallée disparaît et les vues s'étendent vers le projet: les éoliennes des Quatre Bornes, de Champcourt, du Mazurier et des Marnières sont visibles partiellement, sans créer de dominance sur la vallée. Ainsi, l'impact du projet d'extension est considéré comme faible à nul sur ces structures paysagères et il n'y a aucun effet de dominance.

Dans le périmètre éloigné (à plus de 6 km du projet), la butte de Laon à 22 km ne sera que très peu impactée. En effet, les éoliennes des Marnières sont implantées de manière à ne pas créer de barrière dans le paysage car elles sont positionnées suffisamment proches et suivant le même schéma d'aménagement des parcs de Quatre Bornes et de Champcourt.

En outre, les monuments historiques de la Thiérache sont tous préservés des vues sur le parc par l'absence de perspective en direction du projet ou par des masques visuels. Parmi les autres monuments historiques, le parc des Marnières sera visible uniquement depuis le donjon du château fort de Guise qui n'est pas accessible au public. L'impact est donc nul sur les monuments historiques de l'aire éloignée.

Pour la majorité des lieux de vie du territoire, les impacts supplémentaires générés par le projet éolien des Marnières, extension directe des parcs existant et accordé de Quatre Bornes et Champcourt, sont globalement faibles à nuls, du fait de son insertion optimale dans son environnement éolien immédiat.

Au sein des aires d'étude rapprochée et immédiate (à moins de 6 km du site), les lieux de vie les plus exposés sont la ferme de Béhaine et le village de Berlancourt. Bien que disposant de vues sur les éoliennes avec une emprise visuelle élargie par celles du projet Marnières de 12 à 15° par rapport à l'existant, ces vues s'offre uniquement en sortie de bourg et sans effet de dominance.

Depuis la sortie des villages et fermes les plus proches tels que Sons-et-Ronchères, Châtillon-les-Sons, Marcy-sous-Marle et le hameau d'Haudreville, les éoliennes des Marnières ont un faible impact sur l'habitat, voire nul pour les fermes de Champcourt, car elles viennent s'intercaler entre les éoliennes existantes et accordées, s'insérant alors logiquement au sein de l'ensemble éolien. De ce fait, elles n'augmentent que très faiblement l'occupation visuelle des éoliennes.

Par ailleurs, les monuments historiques de ces aires d'étude seront peu concernés par une visibilité sur le parc des Marnières car chacun de ceux-ci sont préservés par le relief, la végétation ou ne sont pas orientés vers le projet. Des covisibilités avec l'église de Marle existent depuis les routes départementales 946 (au droit du parc) et 24 (route secondaire) mais restent minimes au vu du contexte éolien existant et au filtre végétal des arbres d'alignement de ces routes. Cependant, la visibilité des éoliennes est nulle en centre-ville et génère un faible impact depuis la promenade aménagée sur les remparts de Marle, au vu du contexte industriel existant (éoliennes, bâtiments industriels, agriculture intensive).

Le projet est visible depuis les axes routiers majeurs proches du projet (notamment la RD 946 et la RN2), car le paysage dominant est celui de l'openfield avec peu de barrières visuelles : peu d'arbres hormis les arbres d'alignement de la RD 946, ondulations faibles du relief. Cependant cet impact est très relatif car les éoliennes des Marnières viennent densifier un pôle éolien, composé des éoliennes existantes du parc des Quatre Bornes et celles des parcs accordés de Champcourt et du Mazurier.

Enfin, l'implantation choisie respecte les préconisations paysagères. En effet, en tant qu'extension, l'enjeu majeur du projet des Marnières est sa cohérence paysagère. Son implantation s'inscrit dans la continuité de la ligne est du parc autorisé de Champcourt (et de l'ensemble de la trame constituée par les éoliennes existantes) tout en laissant libre l'axe de covisibilité avec l'église de Marle depuis la RD 946. De plus, en harmonisant le modèle d'aérogénérateur (même constructeur pour Quatre Bornes, Champcourt et Marnières) ainsi que la hauteur des nacelles, l'intégration du projet des Marnières est optimale, confondant les trois parcs éoliens en un unique parc. Enfin, le porteur de projet assure une distance de recul aux habitations les plus proches de 940 m minimum, ce qui réduit les impacts visuels en sortie de village à un niveau faible à très faible.

L'ensemble de ces mesures d'évitement lors de la conception du projet des Marnières limite l'impact sur les enjeux importants paysagers et patrimoniaux ainsi que sur les villages proches. A noter que l'implantation de ces 3 machines à proximité immédiate et dans le prolongement des éoliennes existantes et accordées, ne crée pas d'impact dont le niveau est supérieur à modéré. Ainsi, après la mise en place de mesures justifiées de réduction, de compensation et d'accompagnement idoines, le projet n'aura pas d'impact significatif.

Élément à enjeu	Niveau d'enjeu	Caractéristiques de visibilités/covisibilités	Impact
Aire d'étude éloignée			
Butte de Laon (rayon de protection de 15 km)	Très fort	- L'éolienne la plus proche se situe à 22 km - Le parc se devine par temps très clair - L'implantation a été réfléchie de manière à ne pas créer de barrière dans le paysage : les éoliennes sont suffisamment proches et implantées dans la continuité des parcs de Quatre Bornes (en exploitation) et de Champcourt (accordé)	Très faible
Ville de Guise et vallée de l'Oise en amont de Guise		- Le parc n'est pas visible car masqué par la topographie et la végétation. Depuis le point haut du coteau Nord de la vallée, les éoliennes disparaissent entièrement derrière les coteaux. - Absence de visibilité sur le projet depuis Guise. Le château classé est préservé des vues par les remparts et la végétation : il n'y a pas de covisibilité depuis la basse cour du donjon (vues possibles depuis le donjon du château, inaccessible au public)	Faible à nul
Ville de Vervins	Fort	Absence de visibilité depuis les monuments historiques de Vervins qui n'offrent pas de perspective vers l'extérieur.	Nul
Secteur des églises fortifiées de Thiérache (Monuments Historiques classés et inscrits),		- Les éoliennes disparaissent entièrement derrière le relief depuis le parking de l'église d'Englancourt. - Les autres monuments historiques seront preservés par l'absence de perspective en direction du projet ou par des masques visuels tels que la végétation, le bâti ou le relief.	Nul
Autres monuments historiques		Les différents monuments historiques ne sont pas impactés par le projet. Les éoliennes sont visibles depuis la nécropole nationale du Sourd, monument inscrit, se situant en arrière-plan au côté de celles de Quatre Bornes, Champcourt et du Mazurier, les éoliennes de l'Arc de la Thiérache étant au premier plan. Il existe galement une covisibilité indirecte (angle supérieur à 40°) concernant l'église classée de Barenton-Bugny.	Faible à nul
Vallées structurantes du paysage (rapport d'échelle, risque d'effet d'écrasement) : • Vallée de l'Oise en aval de Guise, • Vallée de la Serre, • Vallée du Vilpion, • Vallée de la Brune		Les vallées structurantes de l'Oise, la Serre, le Vilpion et la Brune sont toutes très végétalisées, ce qui empêche toute visibilité vers le projet depuis les aires d'étude éloignée : en effet, la topographie et la végétation accompagnant ces vallées masquent complétement le parc, avec des vues ponctuelles pour la vallée de la Serre en se rapprochant du site.	Faible à nul
• Zone de vigilance autour du rayon de protection de la butte de Laon, telle qu'elle figure au SCRAE et autour de la vallée de l'Oise amont (5 km environ)	Moyen	A plus de 15 km, les éoliennes se devinent à peine dans l'horizon. Le projet des Marnières se situe au plus de 22 km de la cathédrale de la butte de Laon, les machines sont donc très peu visibles.	Très faible
Aire d'étude rapprochée et immédiate			
Villages et fermes les plus proches (Berlancourt, Marcy-sous-Marle, Haudreville, Béhaine, Champcourt)	Fort	- Recul de plus de 800 m des habitations : première habitation à 940 m (Béhaine) - Les éoliennes sont implantées en parfait alignement des éoliennes existantes, harmonisation du modèle d'aérogénérateur (même constructeur et même modèle que ceux de Champcourt) et de hauteur des nacelle - Pas d'impact supplémentaire concernant les fermes de Champcourt et impact supplémentaire faible à très faible pour Marcy-sous-Marle, Haudreville - Impact modéré pour Berlancourt et la ferme de Béhaine : augmentation sensible de l'emprise visuelle en sortie de bourg uniquement (pas d'impact en centre-bourg)	Faible à moyen
Ville ancienne de Marle et son église fortifiée		- Pas d'éolienne dans l'axe de covisibilité de l'église de Marle depuis la RD 946 : elles sont implantées au nord de cet axe de vue - Depuis la RD946 en venant de l'est, lorsque les éoliennes des Marnières sont en covisibilité avec l'église de Marle, seul le clocher de cette dernière est à peine visible derrière le bois de Haudreville. L'impact supplémentaire est donc faible. - Les éoliennes sont implantées en parfait alignement des éoliennes existantes, harmonisation du modèle d'éolienne et de la hauteur des nacelles	Faible
Vallées structurantes : la Serre et le Vilpion		- Distance de plus de 600 m de la rupture de pente de la vallée de la Serre et à plus de 1,2 km du pied des coteaux : impact faible depuis la vallée au droit de Marle, où les coteaux créent un masque - Impact faible depuis la RN 2, du fait de la présence de l'ensemble éolien des Quatre Bornes, Champcourt et le Mazurier	Faible
Monuments historiques : • Menhir dit le Verzieu de Gargantua • Donjon de Bois-lès-Pargny • Château de Marfontaine • Eglise de Rogny • Eglise de Marcy-sous-Marle		- Pas de covisibilité directe : en prenant le chemin fléché, on tourne le dos au parc éolien. A proximité, les arbres encadrent le menhir - Le donjon se perçoit très peu depuis l'extérieur du village et les éoliennes ne sont pas visibles depuis les pièces - Pas de covisibilité par rapport au château de Marfontaine - Peu de covisibilités avec l'église de Rogny depuis la RD 61 (église peu discernable - séquence de vision très courte) et avec l'église de Marcy-sous-Marle depuis la RD 58 (le clocher est peu visible)	Faible
Présence de la RD 946 traversant le site		Axe suivi dans l'implantation des éoliennes qui s'alignent avec celles des Quatre Bornes et de Champcourt	Moyen
Autres villages (Châtillon-les-Sons et Sons-et-Ronchères)	**Moyen**	Pas d'impact supplémentaire vis-à-vis des villages de Sons-et-Ronchères, Châtillon-lès-Sons : villages très refermés sur eux-mêmes et éoliennes situées derrière celles des Quatre Bornes	**Nul**

4. EVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL

Ce chapitre présente ainsi les impacts du projet d'installation du parc éolien sur l'environnement. Les impacts du projet sont donc décrits pour chacune des phases du projet où ce dernier est susceptible de porter atteinte aux milieux naturels, à savoir :

- **la phase travaux** : méthodes et organisation du chantier susceptibles d'impacter les milieux naturels. Cette phase concerne le chantier de construction des éoliennes et les impacts sur les milieux naturels susceptibles d'intervenir au cours du chantier (ex : destruction d'habitat).

- **la phase exploitation** : méthodes d'exploitation susceptibles d'impacter les milieux naturels. Cette phase concerne les impacts (et mesures) susceptibles d'intervenir lors du fonctionnement du parc éolien (ex : risque de collision avec les pales des éoliennes pour les Chiroptères et l'avifaune).

L'identification des impacts du projet au cours de chacune de ces phases permet de définir les mesures prises à chaque stade du projet afin d'éviter, réduire ou à défaut compenser ces impacts.

De plus, des précautions en amont de ces phases sont prises pour éviter et réduire des potentiels impacts bruts dès **la phase de conception du projet** car l'implantation et les caractéristiques techniques du projet peuvent être susceptibles d'impacter les milieux naturels. En effet, lors de cette phase primordiale et selon la doctrine ERC (Éviter, Réduire, Compenser), « dans le processus d'élaboration du projet, il est donc indispensable que le maître d'ouvrage intègre l'environnement, et notamment les milieux naturels, dès les phases amont de choix des solutions (type de projet, localisation, choix techniques, etc.), au même titre que les enjeux économiques ou sociaux. » Dans le cas particulier des projets éoliens, cette phase se révèle primordiale puisque de nombreuses mesures destinées à éviter ou réduire les impacts sur la faune notamment concernent cette phase (ex : évitement d'un secteur sensible, une implantation parallèle aux axes de migration…).

Il est important de noter que le projet des Marnières constitue l'extension directe des parcs en exploitation et autorisé de Quatre Bornes et Champcourt, ainsi l'évaluation des impacts se fera en terme d'impacts supplémentaires par rapport aux parcs existants.

4.1. Types d'impacts du projet éolien des Marnières

4.1.1. Nature des impacts potentiels du projet

De la phase de travaux à la phase d'exploitation, le projet des Marnières est susceptible d'occasionner plusieurs grands types d'impacts, de par sa conception, sur la flore et les habitats, l'avifaune, les chiroptères et la faune terrestre et les principales causes potentielles (effets) de ces impacts.

D'après le guide de l'étude d'impact 2017, ces impacts sont dits "potentiels bruts", c'est-à-dire **avant application de toute mesure**, puis "potentiels résiduels" après mesures. Ces divers impacts potentiels sont les suivants :

- **La destruction ou l'altération d'habitats et destruction d'individus terrestres** : cet impact est direct, permanent et a lieu en phase travaux. Les principaux effets provoquant cet impact sont :

  - ***le décapage lié à l'implantation des éoliennes et accès*** : le décapage linéaire préalable à l'implantation des chemins d'accès aux éoliennes, mais aussi des plateformes des éoliennes elles-mêmes, peut entrainer la destruction d'habitats, d'individus de la flore et de la faune terrestre remarquables.
  - ***Circulation d'engins de chantier*** : la circulation d'engins et de camions est susceptible de détruire des individus de la flore et de la faune.
  - ***Création de zones de dépôts des matériaux issus du décapage et creusement*** : Les travaux nécessitent également la création de zones de dépôts temporaires le temps de la phase chantier. Cet effet peut entraîner la destruction d'individus de la flore et de la faune terrestre.
  - ***Pollution du sol*** : la pollution aux hydrocarbures, par exemple par une fuite accidentelle d'huile, provoquera la destruction et l'altération locale des habitats et de la flore. Les engins de chantier sont sources de ce type de pollution.

- **La destruction d'individus volants :** cet impact est direct et indirect, permanent et a lieu en phase travaux et en exploitation.

  Les principaux effets provoquant cet impact en phase travaux sont :

  - ***Travaux de nuit*** : les éclairages et l'activité humaine provoqués par la réalisation de travaux nocturnes sont des éléments pouvant accroitre le risque de collision Chiroptères attirés avec les véhicules et les engins de chantier.
  - ***Travaux en période de reproduction des espèces*** : la réalisation de travaux durant la période de reproduction des espèces de la faune vertébrée augmente le risque de collision avec l'avifaune par exemple. En effet, la période de reproduction des oiseaux est une saison où les oiseaux réalisent de nombreux déplacements afin de construire leur nid, de nourrir les jeunes ou encore de défendre leur territoire.
  - ***Circulation des engins de chantier*** : le risque de collision avec des engins de chantier est un élément à prendre en compte pour les espèces de Chiroptères utilisant des habitats sur les zones de chantier ou à proximité.

  Les principaux effets provoquant cet impact en phase exploitation sont :

  - ***Implantation d'éléments dans le paysage*** : la construction d'éoliennes à proximité de corridors, de zones de chasse ou d'axes de migration est susceptible de provoquer la mort de la faune volante par collision directe ou par barotraumatisme (chiroptères et avifaune)
  - ***Création d'habitat de substitution*** : la production de chaleur au niveau des nacelles des éoliennes et leur accessibilité par des interstices font de ces nacelles un parfait gîte de repos pour les espèces migratrices et pour celles chassant.
  - ***Attractivité des éoliennes*** : la présence de source lumineuse ainsi que la production de chaleur dans les nacelles et les espaces disponibles à l'intérieur peuvent attirer et loger des insectes et, par conséquence, attirer les insectivores tel que certains oiseaux ou chiroptères. Ces dernières sont alors plus vulnérables aux collisions. de par leur grande taille et l'absence d'autres points hauts dans les alentours et des mouvements de pales, les éoliennes sont susceptibles d'attirer les Chiroptères (Cryan et Barclay, 2009).

- **Le développement d'espèces végétales invasives :** cet impact est direct et indirect, permanent et a lieu en phase travaux. Les principaux effets provoquant cet impact sont :

  - ***Décapage et remblais*** : Aucune espèce exotique envahissante n'étant présente sur l'aire d'étude immédiate, le risque de développement d'espèces exotiques envahissantes sur le site par ces opérations est négligeable.
  - ***Circulation des engins de chantier*** : un risque de pollution aux espèces exotiques envahissantes est présent dans le cas où les engins non nettoyés auraient circulés sur un précédent chantier contaminé par ce type de plantes.

- **Le dérangement ou la perturbation :** cet impact est direct et indirect, peut être temporaire ou permanent et a lieu en phase travaux en exploitation.

  Les principaux effets provoquant cet impact, temporaire en phase travaux, sont :

  - ***Travaux de nuit*** : les éclairages et l'activité humaine provoqués par la réalisation de travaux nocturnes sont des éléments perturbant le comportement des Chiroptères transitant ou chassant sur le site.
  - ***Travaux en période de reproduction des espèces*** : la réalisation de travaux durant la période de reproduction des espèces de la faune vertébrée augmente le dérangement des espèces comme l'avifaune par exemple. En effet, la période de reproduction des oiseaux est une saison où les oiseaux réalisent de nombreux déplacements afin de construire leur nid, de nourrir les jeunes ou encore de défendre leur territoire.

  Les principaux effets provoquant cet impact, permanent en phase d'exploitation, sont :

  - ***Éclairage nocturne*** : la présence de système d'éclairage aux pieds des éoliennes provoquera une perturbation des comportements de chasse et de transit des Chiroptères.
  - ***Attraction d'insectes*** : la présence de source lumineuse ainsi que la production de chaleur dans les nacelles et les espaces disponibles à l'intérieur peuvent concentrer les insectes et, par conséquence, modifier le comportement des Chiroptères en recherche de proies.
  - ***Attraction de la faune volante*** : de par leur grande taille et l'absence d'autres points hauts dans les alentours, les éoliennes sont des excellents points de repère dans l'orientation des espèces migratrices et de milieux ouverts. La construction de ce parc éolien peut provoquer un changement des routes de vol de ces dernières.

- **Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux :** cet impact est direct et indirect, peut être temporaire ou permanent et a lieu en phase travaux en exploitation.

  Les principaux effets provoquant cet impact, temporaire en phase travaux, sont :

  - ***Travaux de nuit*** : les éclairages et l'activité humaine provoqués par la réalisation de travaux nocturnes induit une perturbation de la trame noir et une diminution des corridors sans nuisances, entrainant l'abandon d'axes de déplacements par les chauves-souris.

- ***Circulation d'engins de chantier*** : la circulation d'engins et de camions est susceptible de gêner le déplacement des individus.
- ***Pollution lumineuse*** : Un éclairage nocturne important peut également entraîner la perturbation des oiseaux.
- ***Pollution sonore*** : Le son émit par les pales en fonctionnement pour induire un dérangement pour la faune.

Les principaux effets provoquant cet impact, permanent en phase d'exploitation, sont :

- ***Implantation d'éléments dans le paysage*** : les éoliennes constituent de nouveaux éléments dans le paysage occupant une surface au sol. Celle-ci reste toutefois limitée par rapport à la surface en place.
- ***Éclairage nocturne*** : la présence de système d'éclairage aux pieds des éoliennes induit une modification des corridors de la trame noire et peut modifier les trajectoires de déplacements des Chiroptères.
- ***Augmentation de la fréquentation*** : l'augmentation de la fréquentation sur les chemins d'accès, en raison des travaux d'entretiens réguliers des éoliennes peut avoir des impacts sur la quiétude de la faune.
- ***Création d'obstacle*** : l'emplacement des éoliennes peuvent constituer un obstacle au déplacement des individus.

• **Diminution de l'espace vital :** cet impact est direct et indirect, peut être temporaire ou permanent et a lieu en phase travaux en exploitation.

Les principaux effets provoquant cet impact, temporaire en phase travaux, sont :

- ***Travaux de nuit*** : les éclairages et l'activité humaine provoqués par la réalisation de travaux nocturnes provoque un phénomène d'évitement de la zone par les chauves-souris, réduisant par la même occasion leur territoires de chasse disponibles.
- ***Décapage/terrassement*** : le projet implique un décapage et un terrassement des pistes d'accès aux plateformes pour que l'accès soit possible par les engins de chantier. En supprimant la végétation en place, les chemins seront désertés par les insectes, qui sont prédatés par les chauves-souris, diminuant la surface de terrain de chasse pour les populations de Chiroptères locales.
- ***Pollution du sol*** : la pollution aux hydrocarbures, par exemple par une fuite accidentelle d'huile, provoquera la destruction ou l'altération des habitats fréquentés par les Chiroptères et par leurs proies. Les véhicules à moteur sont source de ce type de pollution.

Les principaux effets provoquant cet impact, permanent en phase d'exploitation, sont :

- ***Création d'obstacle*** : l'emplacement des éoliennes peuvent constituer un obstacle au déplacement des individus et donc réduire leur domaine vital
- ***Pollution lumineuse*** : Un éclairage nocturne important peut inciter la faune à quitter le site et donc réduire leur domaine vital
- ***Pollution sonore*** : Le son émit par les pales en fonctionnement peut inciter la faune à quitter le site et donc réduire leur domaine vital.

• **Interruption des biocorridors :** cet impact est direct et indirect, peut être temporaire ou permanent et a lieu en phase travaux en exploitation.

Les principaux effets provoquant cet impact, temporaire en phase travaux, sont :

- ***Décapage lié à l'implantation des éoliennes et accès*** : Le décapage linéaire préalable à l'implantation des chemins d'accès aux éoliennes, mais aussi des plateformes des éoliennes elles-même, peut entrainer la destruction d'habitats utilisés comme biocorridors par des espèces de la faune.
- ***Circulation d'engins de chantier*** : la circulation d'engins et de camions est susceptible d'interrompre ou de perturber la bonne
circulation de la faune sur le périmètre rapproché.
- ***Travaux de nuit*** : les éclairages et l'activité humaine provoqués par la réalisation de travaux nocturnes sont des éléments perturbant le transit des espèces nocturnes de la faune.
- ***Augmentation de la fréquentation*** : l'augmentation de la fréquentation sur les chemins d'accès, en raison des travaux peut voir un impact sur les déplacements de la faune.

Les principaux effets provoquant cet impact, permanent en phase d'exploitation, sont :

- ***Pollution lumineuse*** : l'ajout d'éclairage est susceptible de créer des obstacles lumineux pour les espèces lucifuges et migratrices.
- ***Implantation d'éléments dans le paysage*** : la construction d'éoliennes à proximité d'axes de déplacements de la faune volante est susceptible de provoquer la désertion de ces biocorridors.

4.1.2. Quantification des niveaux d'impacts

Pour rappel, les cinq niveaux d'impacts pour l'étude écologique sont définis comme suit :

• Impact très faible : atteintes ponctuelles, infimes et locales au regard de la dynamique des populations d'espèces et de leurs habitats ;

• Impact faible : atteintes marginales sur les éléments biologiques considérés à un niveau local, ou sur des éléments à faibles enjeux écologiques ou à forte résilience ;

• Impact moyen : impact notable avec atteinte de milieux sans caractéristiques plus favorables à l'espèce dans le contexte local ;

• Impact fort : impact notable à l'échelle supra locale, voire régionale avec atteinte de spécimens ou habitats favorables qui sont utilisés lors de n'importe quelle phase du cycle biologique. Cet impact concerne des éléments biologiques avec de forts enjeux écologiques.

• Impact très fort : impact notable à l'échelle régionale voire nationale. Cet impact concerne les éléments biologiques présentant des enjeux écologiques très forts à l'échelle locale.

L'analyse qui suit démontre et évalue les niveaux d'impacts bruts potentiellement causés par le parc éolien des Marnières pour chaque groupe étudié : flore et habitats naturels, avifaune, chiroptères et faune terrestre (hors avifaune et chiroptères).

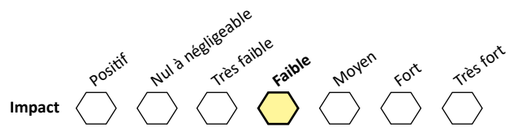
Pour chaque groupe d'espèces impactés, est présentée en partie suivante la logique ERC (Evitement-Réduction-Compensation) suivie par le porteur de projet : des mesures d'évitement, de réduction voire de compensation sont proposées pour réduire l'impact potentiel brut en un impact potentiel résiduel non significatif. Des mesures d'accompagnement sont également proposées en complément des autres mesures. Les mesures seront détaillées dans la partie Mesures de l'étude d'impact.

4.2. Impacts sur les habitats naturels et la flore

4.2.1. En phase travaux

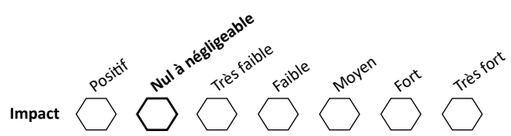
En phase de travaux, les principaux impacts sont dus au décapage et au terrassement des habitats, ainsi qu'à la surfréquentation temporaire de la ZIP.

Concernant les habitats et la flore, aucune espèce, ni aucun habitat remarquable n'ayant été identifié au sein de la ZIP des Marnières, les impacts bruts sont faibles car le décapage et le terrassement ne se concentrent que sur les surfaces de cultures. Les zones sensibles telles que la friche arbustive au sud de la ZIP sera balisée pendant toute la durée du chantier et le personnel sera sensibilisé. **Ainsi les impacts résiduels après mesures en phase travaux seront négligeables.**



4.2.2. En phase d'exploitation

La flore et les habitats ne sont concernés par aucun impact en phase d'exploitation. En effet, le projet n'induira aucune destruction d'habitats d'espèces ni n'apportera d'espèces invasives.



4.3. Impacts sur l'avifaune

4.3.1. En phase travaux

Lors de la phase travaux, les impacts potentiels bruts concernant l'avifaune en période d'hivernage et de migration sont non significatifs. En effet, les impacts concernent essentiellement le dérangement des espèces et dans une moindre mesure la destruction d'individus et l'altération de leurs habitats. Cependant, l'impact potentiel brut est faible étant donnée l'étendue des surfaces agricoles présentes aux alentours immédiats de la ZIP, offrant alors des zones favorables de report pour les haltes migratoires ou les stationnements hivernaux.

Les impacts se concentrent pour ce taxon en période de reproduction. Ils sont d'un niveau « Fort » pour les espèces nichant au sol dans les parcelles cultivées du fait du risque de destruction des nichées, et d'un niveau « Moyen » pour les espèces qui ne nichent pas au sol mais qui fréquentent les parcelles cultivées en gagnage. L'impact pour ces dernières concerne avant tout le risque de dérangement en période de reproduction.

Des mesures d'évitement sont avant tout à mettre en oeuvre dans le but d'empêcher tout dérangement des espèces nichant sur les parcelles agricoles de la ZIP et ses environs proches. Les travaux seront ainsi réalisés de jour et débuteront en dehors de la période de sensibilité (soit la période de reproduction et d'élevage des jeunes) des espèces nicheuses sur site. Le chantier sera également suivi grâce au Système de Management Environnemental (SME), développé par le porteur de projet et supervisé par le responsable du chantier. Cette modalité de suivi permettra entre autres la mise en oeuvre des actions anti-pollution des sols, des eaux de surface et souterraine et des habitats d'espèces au sein et proches de la ZIP.

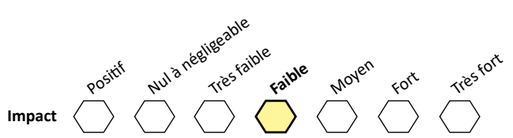
Assurément, des mesures de réduction viennent compléter les éctions d'évitement. Les emprises des éoliennes (plateforme, chemins) seront empierrées à l'issue du chantier pour réduire au maximum l'attractivité au niveau de l'éolienne et ainsi diminuer le risque de collision avec le mât ou les pales. Pour les espèces nicheuses, un balisage de l'unique formation végétale proche de l'éolienne n°3 constituant une friche arbustive, favorable mais peu fréquentée selon les prospections, sera réalisé en amont du chantier et le personnel de chantier se verra sensibilisé aux potentiels impacts écologiques d'un chantier éolien. Le risque de destruction d'espèces ou de couvées est éliminé.

Enfin, une mesure d'accompagnement du chantier est proposée en complément des mesures précédentes. Ainsi, un suivi ornithologique du chantier sera réalisé grâce à une série de passages d'observation en amont, pendant et après le chantier.

La mise en place de ces mesures permet de diminuer de façon certaine le niveau d'impact sur les différentes espèces d'oiseaux potentiellement présentes sur place lors des travaux. Par conséquent, l'impact potentiel résiduel devient négligeable pour les espèces nicheuses et faible pour les autres.

L'ensemble des mesures est décrit dans la partie Mesures.

L'impact des travaux de construction (et de démantèlement) du projet éolien des Marnières sur les espèces d'oiseaux est faible et non significatif.



Groupes d'espèces impactés et enjeu patrimonial associé	Principaux impacts en phase travaux	Niveau impact potentiel brut	Mesures d'évitement (Me), de réduction (Mr) et d'accompagnement (Ma)	Niveau d'impact potentiel résiduel
En période d'hivernage				
Faucon émerillon Faucon pèlerin Pluvier doré Milan royal Bergeronnette printanière Pipit farlouse Pinson des arbres Buse variable Faucon crécerelle Grive litorne Merle noir Perdrix grise Vanneau huppé Alouette des champs Corneille noire Faisan de Colchide Pigeon ramier	La destruction ou l'altération d'habitats La destruction d'individus volants La diminution de l'espace vital Le dérangement/perturbation des espèces	**Faible**	Me3 :éviter les risques de pollution Mr2 : réduire la circulation sur le chantier Mr4 : réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les rapaces Ma1 : réaliser un suivi écologique durant les travaux	**Faible**
En période de migration				
Busard des roseaux Busard Saint-Martin Faucon émerillon Grande aigrette Pluvier doré Bergeronnette grise Bergeronnette printanière Bruant jaune Bruant proyer Buse variable Choucas des tours Epervier d'Europe Faucon hobereau Goéland argenté Grand cormoran Héron cendré Linotte mélodieuse Mésange à longue queue Mésange bleue Mésange charbonnière Pinson des arbres Pipit farlouse Pouillot véloce Tadorne de belon Traquet motteux	La destruction ou l'altération d'habitats La destruction d'individus volants La diminution de l'espace vital Le dérangement/perturbation des espèces	**Faible**	Me3 :éviter les risques de pollution Mr2 : réduire la circulation sur le chantier Mr4 : réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les rapaces Ma1 : réaliser un suivi écologique durant les travaux	**Faible**

Groupes d'espèces impactés et enjeu patrimonial associé	Principaux impacts en phase travaux	Niveau impact potentiel brut	Mesures d'évitement (Me), de réduction (Mr) et d'accompagnement (Ma)	Niveau d'impact potentiel résiduel
Alouette des champs Bergeronnette des ruisseaux Canard colvert Corbeau freux Etourneau sansonnet Grive litorne Grive musicienne Pie bavarde Pigeon ramier Vanneau huppé	La destruction ou l'altération d'habitats La destruction d'individus volants La diminution de l'espace vital Le dérangement/perturbation des espèces	**Faible**	Me3 :éviter les risques de pollution Mr2 : réduire la circulation sur le chantier Mr4 : réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les rapaces Ma1 : réaliser un suivi écologique durant les travaux	**Faible**
En période de reproduction				
Busard cendré Busard Saint-Martin OEdicnème criard	La destruction ou l'altération d'habitats La destruction d'individus volants La diminution de l'espace vital Le dérangement/perturbation des espèces	**Fort**	Me1 : réaliser les travaux en dehors de la période de sensibilité des espèces Me2 : réaliser les travaux de jour Me3 :éviter les risques de pollution Mr1 : baliser les zones sensibles en amont des travaux et informer le personnel de chantier Mr2 : réduire la circulation sur le chantier Mr4 : réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les rapaces Ma1 : réaliser un suivi écologique durant les travaux	**Négligeable**
Chouette chevêche		**Moyen**		
Accenteur mouchet Bergeronnette grise Bergeronnette printanière Bruant jaune Bruant proyer Buse variable				
Chardonneret élégant Coucou gris Faucon crécerelle Fauvette à tête noire Fauvette grisette Grimpereau des jardins Hypolaïs polyglotte Linotte mélodieuse Mésange bleue Mésange charbonnière Pic épeiche Pic vert Pinson des arbres Pouillot véloce Rougegorge familier Troglodyte mignon Verdier d'Europe				
Alouette des champs Caille des blés Corneille noire		**Fort**		
Etourneau sansonnet		**Moyen**		
Faisan de Colchide Geai des chênes Grive musicienne Merle noir Perdrix grise Pie bavarde Pigeon ramier		**Fort**		

SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR L'AVIFAUNE EN PHASE TRAVAUX (SOURCE : CERE)

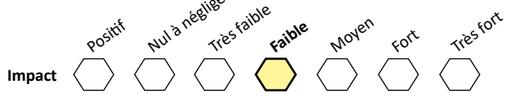
4.3.2. En phase d'exploitation

Lors de la phase d'exploitation du parc, les impacts potentiels bruts concernant l'avifaune en période d'hivernage sont non significatifs; seul le Faucon crécerelle présente un impact significatif. En effet, cette espèce présente un fort risque de collision théorique. Cependant, les mesures correctrices mises en place dès la conception du projet tendent à réduire ce risque de collision, rendant ainsi l'impact potentiel résiduel après mesures faible non significatif et négligeable non significatif pour toutes les autres espèces présentes en période d'hivernage.

Il en est de même pour l'avifaune en période de migration. Seule la Buse variable présente un impact potentiel brut moyen en termes de destruction d'espèces. L'espèce présente en effet un fort risque de collision théorique. Dans un premier temps, ce risque est toutefois réduit au vu des mesures de conception du parc prises par le pétitionnaire. En effet, celui-ci prévoit une implantation des éoliennes en extension d'un parc existant, limitant ainsi l'effet de contournement du parc. De plus, l'implantation des éoliennes s'aligne selon les axes de migration et les déplacements locaux des espèces en migration, réduisant le risque de collision. Enfin, des mesures de réduction sont prévues comme la réduction de l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les rapaces, ce qui amènera à réduire de façon significative le risque de collision avec le mât ou les pales.

En période de reproduction, six espèces présentent un impact significatif : l'OEdicnème criard, le Bruant proyer, la Buse variable, la Fauvette à tête noire, l'Hypolaïs polyglotte et l'Alouette des champs. Parmi ces espèces, toutes sont protégées par la législation française, hormis l'Alouette des champs. Ces espèces présentent en période de reproduction un fort risque de collision éolien. Ces espèces sont les seules à présenter un impact potentiel brut significatif en phase exploitation. Mais tout comme pour les espèces migratrices ou hivernantes, le risque de collision est réduit grâce aux mesures d'ajustement de l'implantation des éoliennes décidées en phase de conception du projet. De plus, le projet s'intègre dans un vaste milieu de parcelles agricoles, lesquelles pourraient tout aussi bien accueillir ces espèces en période de reproduction.

Enfin, le projet des Marnières venant en extension directe de parcs en exploitation et autorisé, **les impacts supplémentaires sur l'avifaune sont considérés comme faible non significatifs**.



Groupes d'espèces impactés et enjeu patrimonial associé	Principaux impacts en phase exploitation	Niveau impact potentiel brut	Mesures d'évitement (Me), de réduction (Mr), d'accompagnement (Ma) et de suivis réglementaires (MSR)	Niveau d'impact potentiel résiduel
En période d'hivernage				
Faucon émerillon	La destruction ou l'altération d'habitats La destruction d'individus volants La diminution de l'espace vital Le dérangement/perturbation des espèces Interruption des biocorridors Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux	**Négligeable**	Mr3 : éviter les risques de pollution Mr4 : réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les rapaces MSR1 : mettre en place un suivi post-implantation	**Négligeable**
Faucon pèlerin Pluvier doré		**Faible**		
Milan royal		**Négligeable**		
Bergeronnette printanière Pipit farlouse		**Négligeable**		
Pinson des arbres Buse variable		**Faible**		
Faucon crécerelle		**Moyen**		**Faible**
Grive litorne Merle noir Perdrix grise Vanneau huppé Alouette des champs Corneille noire Faisan de Colchide Pigeon ramier		**Faible**		**Négligeable**
En période de migration				
Busard des roseaux Busard Saint-Martin Faucon émerillon	La destruction ou l'altération d'habitats La destruction d'individus volants La diminution de l'espace vital Le dérangement/perturbation des espèces Interruption des biocorridors Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux	**Faible**	Mr3 : Me3 :éviter les risques de pollution Mr4 : réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les rapaces MSR1 : mettre en place un suivi post-implantation	**Négligeable**
Grande aigrette Pluvier doré		**Négligeable**		
Bergeronnette grise Bergeronnette printanière		**Négligeable**		
Bruant jaune Bruant proyer		**Faible**		
Buse variable		**Moyen**		**Faible**
Choucas des tours Epervier d'Europe		**Négligeable**		
Faucon hobereau Goéland argenté		**Faible**		
Grand cormoran Héron cendré Linotte mélodieuse Mésange à longue queue Mésange bleue Mésange charbonnière Pinson des arbres Pouillot véloce Traquet motteux		**Négligeable**		**Négligeable**
Pipit farlouse Tadorne de belon		**Faible**		

Groupes d'espèces impactés et enjeu patrimonial associé	Principaux impacts en phase exploitation	Niveau impact potentiel brut	Mesures d'évitement (Me), de réduction (Mr), d'accompagnement (Ma) et de suivis réglementaires (MSR)	Niveau d'impact potentiel résiduel
Bergeronnette des ruisseaux Corbeau freux Etourneau sansonnet Grive musicienne Pie bavarde	La destruction ou l'altération d'habitats La destruction d'individus volants La diminution de l'espace vital Le dérangement/perturbation des espèces Interruption des biocorridors Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux	**Négligeable**	Mr3 : éviter les risques de pollution Mr4 : réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les rapaces MSR1 : mettre en place un suivi post-implantation	**Négligeable**
Alouette des champs Canard colvert Grive litorne Pigeon ramier Vanneau huppé		**Faible**		
En période de reproduction				
Busard cendré Busard Saint-Martin	La destruction ou l'altération d'habitats La destruction d'individus volants La diminution de l'espace vital Le dérangement/perturbation des espèces Interruption des biocorridors Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux	**Faible**	Me3 : éviter les risques de pollution Mr4 : réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les rapaces	**Négligeable**
OEdicnème criard		**Moyen**		**Faible**
Chouette chevêche		**Négligeable**		**Négligeable**
Accenteur mouchet Bergeronnette grise Bergeronnette printanière Chardonneret élégant Faucon crécerelle Grimpereau des jardins Linotte mélodieuse Mésange bleue Pinson des arbres Pouillot véloce Rougegorge familier Troglodyte mignon Verdier d'Europe		**Négligeable**		**Négligeable**
Bruant jaune Coucou gris Fauvette grisette Mésange charbonnière Pic épeiche Pic vert		**Faible**		**Négligeable**
Bruant proyer Buse variable Fauvette à tête noire Hypolaïs polyglotte		**Moyen**		**Faible**
Alouette des champs		**Moyen**		**Faible**
Caille des blés Corneille noire Etourneau sansonnet Geai des chênes Pie bavarde		**Négligeable**		**Faible**
Faisan de Colchide Grive musicienne Merle noir Perdrix grise Pigeon ramier		**Faible**		

SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR L'AVIFAUNE EN PHASE EXPLOITATION (SOURCE : CERE)

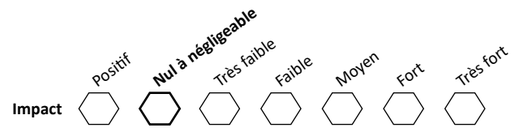
4.4. Impacts sur les chiroptères

4.4.1. En phase travaux

Groupes d'espèces impactés et enjeu patrimonial associé	Principaux impacts en phase travaux	Niveau impact potentiel brut	Mesures d'évitement (Me), de réduction (Mr) et d'accompagnement (Ma)	Niveau d'impact potentiel résiduel
Pipistrelle commune Sérotine commune Murin de Daubenton Grand murin	La destruction ou l'altération d'habitats La destruction d'individus volants La diminution de l'espace vital Le dérangement/perturbation des espèces	**Moyen**	Me1 : réaliser les travaux en dehors de la période de sensibilité des espèces Me2 : réaliser les travaux de jour	**Négligeable**

Synthèse des impacts sur les chiroptères en phase travaux (Source : CERE)

En phase travaux, l'impact potentiel brut sur les chiroptères est considéré comme moyen car il est notamment induit par un risque de dérangement des espèces au moment de la nuit. Pour le projet éolien des Marnières, aucune structure ligneuse ne sera altérée ou détruite, ainsi le risque d'altération et de destruction d'habitats est négligeable à nul. Grâce à des mesures clés telles que le commencement des travaux en dehors de la période de sensibilité des espèces et ce pendant la journée permettent de réduire **l'impact potentiel résiduel à un niveau négligeable**.



4.4.2. En phase d'exploitation

Groupes d'espèces impactés et enjeu patrimonial associé	Principaux impacts en phase exploitation	Niveau impact potentiel brut	Mesures d'évitement (Me), de réduction (Mr), d'accompagnement (Ma) et de suivis réglementaires (MSR)	Niveau d'impact potentiel résiduel
Pipistrelle commune Sérotine commune Murin de Daubenton Grand murin	La destruction ou l'altération d'habitats La destruction d'individus volants La diminution de l'espace vital Le dérangement/perturbation des espèces Interruption des biocorridors Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux	**Faible**	Me4 : adapter l'éclairage des portes d'accès aux éoliennes durant l'exploitation Me5 : obturer les interstices au niveau des nacelles d'éoliennes Mr3 : réaliser une gestion différenciée des bords de routes et des chemins Mr4 : réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes MSR1 : mettre en place un suivi post-implantation	**Négligeable**

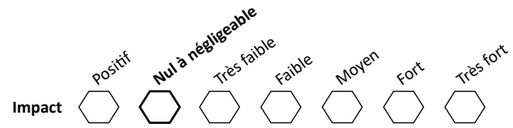
Synthèse des impacts sur les chiroptères en phase exploitation (Source : CERE)

En phase d'exploitation, l'activité des chauves-souris sur le site étant très faible, le risque de collision avec les éoliennes est non significatif. En outre, l'implantation prévue par le pétitionnaire prévoit un éloignement significatif de la structure arbustive présente au sud de la ZIP. Pour rappel, cette friche ligneuse constitue un habitat favorable pour le groupe des chiroptères mais n'est que très peu fréquenté d'après les résultats des prospections écologiques. Considérant le principe de proportionnalité, un éloignement de plus de 200m au mât de l'éolienne n°3 est une distance pertinente au vu des enjeux chiroptérologiques (et avifaunistiques) du site et permet de réduire significativement le risque de collision avec le mât et les pales.

Par ailleurs, il est proposé d'adapter l'éclairage en pied des aérogénérateurs en diminuant la sensibilité des capteurs. Pour des raisons de sécurité pour le personnel de maintenance du parc, l'éclairage ne peut être totalement désactivé mais les réglages proposés permettent de diminuer l'attractivité des éoliennes pour les insectes et donc pour les chauves-souris. Les constructeurs d'éoliennes intègrent également des dispositifs types grilles ou balais pour obturer les interstices possibles dans la nacelle et empêcher ainsi toute intrusion de la faune volante. Le fabricant ENERCON construit des nacelles complètement hermétiques.

L'impact potentiel résiduel sur les chiroptères est considéré comme négligeable.

Enfin, selon le protocole en vigueur lors de la mise en service du parc, le porteur de projet s'engage à mettre en place un suivi de mortalité complété par un suivi d'activité dès la première année d'exploitation du parc des Marnières



4.5. Impacts sur la faune (hors avifaune et chiroptères)

4.5.1. En phase travaux

Groupes d'espèces impactés et enjeu patrimonial associé	Principaux impacts en phase travaux	Niveau impact potentiel brut	Mesures d'évitement (Me), de réduction (Mr) et d'accompagnement (Ma)	Niveau d'impact potentiel résiduel
Chevreuil d'Europe Blaireau européen Ecureuil roux	La destruction ou l'altération d'habitats La destruction d'individus volants La diminution de l'espace vital Le dérangement/perturbation des espèces	**Moyen**	Me1 : réaliser les travaux en dehors de la période de sensibilité des espèces Me2 : réaliser les travaux de jour Mr2 : réduire la circulation sur le chantier	**Négligeable**

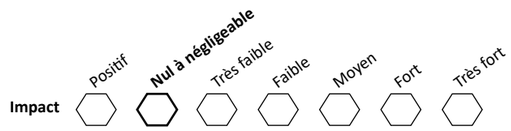
SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR LA FAUNE TERRESTRE EN PHASE TRAVAUX (SOURCE : CERE)

4.5.2. En phase d'exploitation

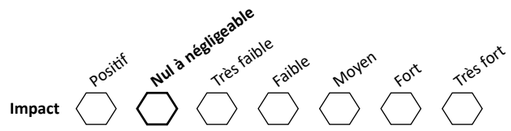
Groupes d'espèces impactés et enjeu patrimonial associé	Principaux impacts en phase exploitation	Niveau impact potentiel brut	Mesures d'évitement (Me), de réduction (Mr), d'accompagnement (Ma) et de suivis réglementaires (MSR)	Niveau d'impact potentiel résiduel
Chevreuil d'Europe Blaireau européen Ecureuil roux	La destruction ou l'altération d'habitats La destruction d'individus volants La diminution de l'espace vital Le dérangement/perturbation des espèces Interruption des biocorridors Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux	**Négligeable**	Me4 : adapter l'éclairage des portes d'accès aux éoliennes durant l'exploitation Mr3 : réaliser une gestion différenciée des bords de routes et des chemins	**Négligeable**

SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR LA FAUNE TERRESTRE EN PHASE EXPLOITATION (SOURCE : CERE)

En phase travaux, l'impact potentiel brut sur la faune terrestre est induit par un risque de dérangement des espèces au moment de la nuit. Il est considéré comme moyen avant mesures. De même que pour la faune volante, réaliser les travaux de jour, hors période de sensibilité des espèces (notamment reproduction et élevage des jeunes) et réduire la circulation des engins de chantier permet de réduire le risque de dérangement pour ces espèces terrestres. **L'impact brut après mesure est évalué comme négligeable.**



En phase d'exploitation, la faune vertébrée n'est pas impactée par le projet en phase d'exploitation car les habitats de la ZIP ne sont pas favorables à la faune terrestre. En outre, seules les espèces volantes sont concernées par un risque de collision avec les pales d'éoliennes. **L'impact potentiel résiduel pour la faune terrestre lors de l'exploitation du parc des Marnières est négligeable également.**



4.6. Impacts sur les couloirs de déplacement

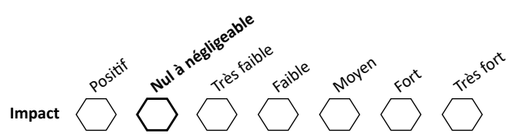
4.6.1. En phase travaux

L'impact potentiel brut en phase travaux sur les couloirs de déplacement (axes migratoire et de déplacement locaux) est nul. En effet, aucun couloir de déplacement n'a été identifié sur site depuis 2009. **L'impact résiduel est ainsi nul.**

4.6.2. En phase d'exploitation

De la même manière que l'implantation choisie réduit le risque de collision pour la faune volante, elle permet également d'éviter toute rupture des axes de migration et de déplacement locaux au sein de la ZIP. L'impact potentiel brut avant mesure est considéré comme faible.

Les Marnières venant en extension directe des parcs éoliens de Champcourt et de Quatre Bornes, l'effet de contournement du parc est réduit au maximum, minimisant ainsi **l'impact supplémentaire résiduel du projet des Marnières sur les couloirs de déplacement des espèces à un niveau nul.**



4.7. Impacts résiduels sur les espaces naturels remarquables

4.7.1. Incidences sur les zones Natura 2000

Pour rappel, les zones Natura 2000 présentes dans l'aire d'étude éloignée du projet des Marnières sont les suivantes :

Type	Identification	Dénomination	Surface (ha)	Proximité au site (km)
Zones Natura 2000				
ZPS	2212006	Marais de la Souche	2397	8,8
ZSC	2200390	Marais de la Souche	2735	9,6
	2200387	Massif forestier de Regnaval	133	18,2

Tout d'abord, la ZIP n'est incluse dans aucune de ces zones. Ne disposant d'aucun cours d'eau ni fossé, aucune relation du point de vue hydrographique n'existe entre la ZIP et les zones Natura 2000 ci-dessus.

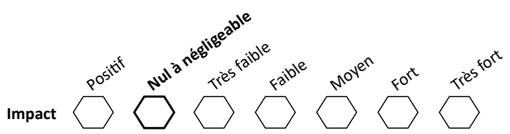
Enfin, aucun impact résiduel significatif n'a été relevé sur les espèces ou habitats d'intérêt communautaire ayant justifiés la désignation de ces sites au sein de la ZIP. Il n'y a donc pas d'impacts au niveau des zones Natura 2000 suscitées.

A titre de justification sont fournies ci-dessous les aires spécifiques des espèces ayant désigné ces trois sites Natura 2000 :

Site N2000	Réglementation	Espèces ayant motivée la désignation du site Natura 2000	Code Natura 2000	Aire d'évaluation spécifique*
ZPS n° FR 2212006 « Marais de la Souche »	Espèces inscrites à l'Annexe IV de la directive 2009/147/CE	Alouette lulu	A246	3 km
		Blongios nain	A022	3 km
		Bondrée apivore	A072	3,5 km
		Busard des roseaux	A081	3 km
		Busard Saint-Martin	A082	3 km
		Butor étoilé	A021	3 km
		Engoulevent d'Europe	A224	3 km
		Gorgebleue à miroir	A272	1 km
		Hibou des marais	A222	3 km
		Martin-pêcheur d'Europe	A229	Bassin versant, 1 km
		Œdicnème criard	A133	3 km
		Pie-grièche écorcheur	A246	3 km
		Râle des genêts	A122	3 km
ZSC n° FR 2200390 « Marais de la Souche »	Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE et évaluation	Écaille chinée	6199	1 km
		Vertigo étroit	1014	Bassin versant ; Nappe phréatique liée à l'habitat
		Vertigo de Des Moulins	1016	Bassin versant ; Nappe phréatique liée à l'habitat
		Leucorrhine à gros thorax	1042	Bassin versant ; Nappe phréatique liée à l'habitat
		Cuivré des marais	1060	1 km
		Triton crêté	1166	1 km
ZSC n° FR 2200387 « Massif forestier de Regnaval »	Espèce inscrite sur la Liste Rouge Nationale	Pic noir	A236	1 km

* Distance autour des sites de reproduction et des domaines vitaux

Ainsi, aucune relation n'a pu être mise en évidence entre les zones Natura 2000 localisées dans un rayon de 20 km autour du site d'étude et ce dernier, que ce soit au niveau du réseau hydrographique, de la topographie ou des espèces ayant motivé leur désignation. **Le projet ne remettra pas en cause l'intégrité de ces zones Natura 2000 et n'a donc aucun impact résiduel sur ces zones.**



4.7.2. Incidences sur la réserve naturelle nationale

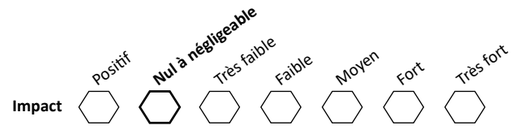
Pour rappel, l'unique réserve naturelle nationale présente dans l'aire d'étude éloignée du projet des Marnières est la suivante :

Type	Identification	Dénomination	Surface (ha)	Proximité au site (km)
RNN	FR3600134	Marais de Vesles-et-Caumont	109	9,7

La ZIP n'accueuille aucun des habitats d'intérêt communautaire présents dans cette réserve. Les espèces floristiques présentes dans la réserve ne le sont pas au sein de la ZIP car celles-ci sont inféodées aux milieux humides.

Pour les espèces d'oiseaux recensées au sein de la ZIP ainsi qu'au sein de la réserve (Busard cendré, Busard Saint-Martin), rappelons que ces dernières ne subissent pas d'impacts résiduels significatifs et donc que l'implantation du projet n'impactera pas la RNN du Marais de Vesles-et-Caumont.

Il n'existe aucun impact résiduel du projet sur la Réserve Naturelle Nationale des Marais de Vesles-et-Caumont.



4.7.3. Impacts résiduels sur les zones d'inventaire

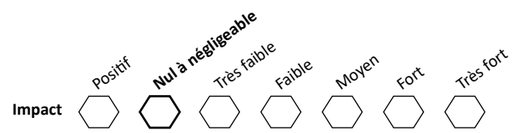
Six ZNIEFF et une ZICO sont localisées au sein de l'aire d'étude rapprochée du projet. Pour rappel, elles sont les suivantes :

Type	Identification	Dénomination	Surface (ha)	Proximité au site (km)
ZNIEFF de type I	220120019	Cours supérieur du Péron	5	8
	220013432	Le Mont des Combles à Faucouzy	74	8,8
	220013471	Forêt Domaniale de Marle	557	3,6
	220013438	Forêt de Marfontaine	507	3,9
	220014316	Côte de Blamont à Dercy	91	5,5
	220005030	Marais de la Souche	3577	9,6
ZICO	PE 08	Marais de la Souche	4980	8,5

Parmi les espèces recensées dans ces zones d'inventaire, 24 espèces d'oiseaux sont également présentes au sein de la ZIP. Cependant, il n'existe aucun impact résiduel significatif au niveau du projet.

Il n'existe aucune espèce floristique en commun entre les ZNIEFF/ZICO et la ZIP. Il en va de même pour les chiroptères et le reste de la faune vertébrée.

Il n'existe aucun impact résiduel du projet sur ces zonages d'inventaire.

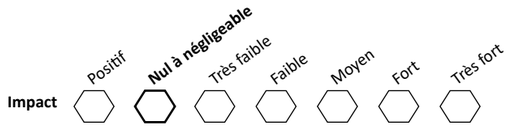


4.7.4. Impacts résiduels sur les biocorridors

La ZIP étant localisée en dehors de tout biocorridor ou couloir de déplacement, les impacts résiduels deviennent négligeables grâce aux précautions prises par l'opérateur au moment de la conception du projet. Le projet éolien des Marnières sera implanté parallèlement aux couloirs de déplacement de la faune volante afin de ne pas constituer un obstacle au transit des individus.

Concernant les biocorridors terrestres, l'absence d'éclairage sur le site permettra d'éviter l'effet barrière des espèces lucifuges. En outre, l'implantation des 3 éoliennes ne constitue pas en soi un obstacle au déplacement des espèces.

Le projet ne remet pas en cause la fonctionnalité des différents corridors (terrestres et aériens) au sein de l'aire d'étude éloignée.



4.8. Impacts résiduels sur les espèces protégées

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts du projet éolien des Marnières peuvent être considérés comme faibles. En effet, ceux-ci vont générer des impacts limités uniquement de portée locale.

Le risque de destruction d'habitat préférentiel à une biodiversité d'intérêt est très faible à nul, le projet s'installant exclusivement sur des milieux culturaux intensifs et largement présents à l'échelle éloignée. Aucune structure ligneuse d'intérêt ne sera détruite.

Les risques de destruction de spécimens d'espèces protégées sont pour la grande majorité évités ou ont été fortement réduits par des mesures adaptées, notamment :

- En phase de conception avec l'évitement de la friche arbustive présentant un intérêt pour la biodiversité mais peu fréquentée et l'établissement d'un parc dans la continuité des parcs éoliens voisins, implantés parallèle au sens de la migration (orientation Nord / Sud), ne constituant ainsi pas un obstacle au transit des individus ;

- En phase travaux avec l'adaptation du planning de chantier aux sensibilités environnementales (absence de travaux susceptibles d'impact des spécimens d'oiseaux en période de reproduction notamment) ;

- En phase exploitation avec la mise en place d'un suivi de mortalité et d'activité dès la première année d'exploitation.

Concernant spécifiquement l'Oedicnème criard, les effectifs observés au sein de la zone d'implantation potentielle sont très faibles (un individu nicheur probable au nord de la ZIP). Cette espèce est sensible au dérangement notamment en période de reproduction en phase de chantier et au risque de destruction d'espèce en période d'exploitation.

Concernant les espèces de Busards (Saint-Martin, des roseaux et cendré), ils sont susceptibles de fréquenter la zone notamment en gagnage. Cependant, s'il est vrai que l'ensemble de la ZIP présente un enjeu patrimonial moyen, il est à considérer que l'environnement du site d'étude est également composé de cultures qui peuvent représenter pour ces espèces des zones de substitution pour la nidification ou le gagnage. Ces espèces sont moyennement sensibles au risque de destruction d'espèce par collision lors de la phase d'exploitation du projet.

Dans le cas du projet de parc éolien des Marnières, au regard des résultats d'expertise et des connaissances bibliographiques, les risques de destruction de spécimens des espèces citées ci-avant revêtent un caractère accidentel. Ces risques n'existent que lors de conditions météorologiques défavorables (notamment en cas de faible visibilité) et de façon anecdotique au regard des mesures qui ont été prises et de l'exploitation de la zone de projet pour ces espèces (survol en très faible effectif).

Le Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres publié par le MEDDE en mars 2014 précise :

« Si l'étude d'impact conclut à l'absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation de la population locale d'une ou plusieurs espèces protégées présentes (c'est-à-dire que la mortalité accidentelle prévisible ne remet pas en cause la permanence des cycles biologiques des populations concernées et n'a pas d'effets significatifs sur leur maintien et leur dynamique), il est considéré qu'il n'y a pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction de destruction de spécimens d'espèces protégées ».

Par ailleurs, les éventuelles perturbations d'oiseaux par la présence du parc éolien ne sont pas de nature à affecter le bon accomplissement des cycles biologiques. Les expertises n'ont en effet pas identifié de reproduction notable d'oiseaux sensibles à la présence d'éoliennes ni de stationnement migratoire ou activités marquées d'oiseaux sensibles à proximité du parc éolien en projet.

Concernant les chiroptères, la conception du parc, éloigné de toute structure ligneuse pouvant être favorable à ces espèces permet de conclure à des risques de collision fortement limités. Au regard des populations d'espèces présentes et des activités constatées, les éventuelles mortalités résiduelles (négligeables) ne sont pas de nature à porter une atteinte à l'état de conservation des populations d'espèces. Les suivis en phase d'exploitation (mortalité et activité) seront mis en place dès la première année d'exploitation ; de ces résultats pourrait déboucher une adaptation des conditions de fonctionnement des éoliennes (mesure correctrice).

Au regard de ces différents éléments, il n'apparait pas nécessaire de réaliser une demande de dérogation au titre de l'article L.411.2 du Code de l'environnement.

4.9. Synthèse de l'évaluation des impacts sur l'environnement naturel

Le projet éolien des Marnières s'inscrit dans un contexte environnemental de grandes cultures, caractérisé par une relative pauvreté des milieux. L'absence d'évolution du milieu et par conséquent le maintien des cortèges présents en 2009 lors de la première étude sur le secteur, ont justifié la réalisation de sorties de contrôle visant à évaluer les enjeux au sein de la ZIP. L'étude a conclu aux mêmes enjeux que ceux identifiés il y a 8 ans, impliquant donc que le site est favorable à l'implantation d'une extension de parc éolien vis-à-vis de la biodiversité.

Lors de la réflexion de l'implantation du projet, le parti a été pris d'intégrer le plus en amont possible les contraintes environnementales en évitant les habitats d'intérêt sur site, ainsi l'éolienne n°3 a été éloignée au maximum de la friche arbustive recensée au sud de la ZIP, structure ligneuse potentiellement favorable à l'activité de la faune volante notamment, mais peu fréquentée selon les résultats des inventaires réalisés.

Grâce à la configuration du projet retenu et à la mise en place de mesures adaptées, les impacts résiduels sur les espèces à enjeu ont pu être évités.

Une attention particulière a été portée à l'Œdicnème criard, espèce sensible au risque de dérangement notamment en période de reproduction, considéré comme nicheur probable sur la ZIP. Les espèces de rapaces patrimoniaux comme le Busard cendré et le Busard Saint-Martin sont également susceptibles de survoler la zone d'implantation et une mesure d'évitemment engageant le porteur de projet à débuter les travaux en dehors des périodes de sensibilité des espèces permettra de diminuer significativement le risque de dérangement en phase chantier.

Par ailleurs, l'activité chiroptérologique mesurée au sein de la ZIP est relativement faible à nulle, notamment proche de la RD 946. Ces résultats corroborent les conclusions établies lors de l'étude écologique du projet éolien de Champcourt (autorisé). En effet, le milieu semble défavorable à l'évolution des chiroptères. Les données bibliographiques recueillies tendent également à confirmer cette conclusion. En outre, aucune voie de déplacement en migration ne semble traverser la ZIP, et plus globalement le secteur d'étude comprenant « Quatre Bornes » et « Champcourt ».

Ainsi, après mesures d'évitement et de réduction, le projet n'aura pas d'impact susceptible de remettre en cause la conservation des espèces, qu'il s'agissent d'espèces protégées, patrimoniales ou communes. De ce fait aucune mesure de compensation ne se justifie et il n'est pas nécessaire de solliciter l'octroi d'une dérogation de destruction d'espèce protégée au titre du code de l'environnement.

Enfin, aucune relation n'a pu être mise en évidence entre les zones Natura 2000 localisées dans un rayon de 20 km autour du site d'étude, que ce soit au niveau du réseau hydrographique, de la topographie ou des espèces ayant motivé leur désignation. Le projet ne remettra donc pas en cause l'intégrité de ces zones Natura 2000. De même, le projet d'aménagement ne remettra pas en cause l'intégrité des espaces protégés identifiées (RNN et ENS).

La mise en place d'un suivi écologique permettra de confirmer les faibles impacts attendus du projet en phase travaux puis lors de l'exploitation du projet. De ce fait le projet présente un risque maîtrisé et permet une intégration maximale des trois éoliennes du projet d'extension dans l'environnement naturel local.

5. EVALUATION DES IMPACTS CUMULÉS

5.1. Impacts cumulés sur l'environnement sonore

Ce paragraphe a pour objet d'évaluer la contribution prévisionnelle du projet de parc éolien des Marnières en considérant la mise en fonction des parcs et projets voisins suivants :

- Parc de Quatre bornes (en exploitation) : ce parc a été intégré au niveau résiduel mesuré lors de la campagne 2017
- Parc de Champcourt (accordé)
- Parc du Mazurier (accordé)
- Projet des Marnières (objet de cette étude)

Les tableaux suivants présentent la prépondérance des différents parcs pris en considération pour le calcul de l'impact cumulé des projets au niveau des ZER autour du site des Marnières.

		Vitesse du vent standardisée en m/s									
		3	4	5	6	7	8	9	10	>10	Conclusion
R11 - Marcy-Sous-Marle	Parc Les Marnières	13,3	18,5	23,2	25,6	26,6	27,1	26,9	26,8	26,7	Parc de Les Marnières prépondérant
	Parc Champcourt	7,8	12,9	17,5	19,8	20,7	21,3	21,1	21,0	20,9	
	Parc Mazurier	5,3	8,3	11,3	13,5	14,8	15,7	16,3	16,3	16,3	
	Contribution totale	**14,9**	**19,9**	**24,5**	**26,8**	**27,8**	**28,4**	**28,2**	**28,1**	**28,0**	
R21 - Béhaine	Parc Les Marnières	22,4	27,7	32,5	35,0	36,0	36,4	36,2	36,2	36,1	Parc de Les Marnières prépondérant
	Parc Champcourt	19,1	24,3	29,0	31,4	32,3	32,8	32,7	32,6	32,5	
	Parc Mazurier	7,2	10,2	13,2	15,4	16,7	17,6	18,2	18,2	18,2	
	Contribution totale	**24,2**	**29,4**	**34,1**	**36,6**	**37,6**	**38,0**	**37,9**	**37,8**	**37,7**	
R31 - Châtillons-lès-Sons	Parc Les Marnières	8,6	13,7	18,2	20,4	21,3	21,9	21,9	21,8	21,7	Parc de Mazurier prépondérant
	Parc Champcourt	18,1	23,3	27,9	30,3	31,2	31,8	31,6	31,6	31,5	
	Parc Mazurier	25,3	28,3	31,3	33,5	34,8	35,7	36,3	36,3	36,3	
	Contribution totale	**26,1**	**29,6**	**33,1**	**35,3**	**36,5**	**37,3**	**37,7**	**37,7**	**37,7**	
R41 - Champcourt	Parc Les Marnières	12,5	17,7	22,3	24,7	25,6	26,1	26,0	25,9	25,7	Parc de Champcourt prépondérant
	Parc Champcourt	23,1	28,4	33,1	35,6	36,5	37,0	36,9	36,8	36,7	
	Parc Mazurier	20,7	23,7	26,7	28,9	30,2	31,1	31,7	31,7	31,7	
	Contribution totale	**25,3**	**29,9**	**34,3**	**36,7**	**37,7**	**38,3**	**38,3**	**38,2**	**38,1**	
R51 - Berlancourt	Parc Les Marnières	13,5	18,7	23,4	25,8	26,7	27,2	27,1	27,0	26,9	Parc de Champcourt largement prépondérant
	Parc Champcourt	21,7	26,9	31,7	34,1	35,1	35,6	35,4	35,3	35,2	
	Parc Mazurier	5,5	8,5	11,5	13,7	15,0	15,9	16,5	16,5	16,5	
	Contribution totale	**22,4**	**27,6**	**32,3**	**34,7**	**35,7**	**36,2**	**36,0**	**35,9**	**35,8**	
R61 - Haudreville	Parc Les Marnières	15,5	20,7	25,3	27,7	28,6	29,1	29,0	28,9	28,8	Parc de Les Marnières prépondérant
	Parc Champcourt	10,4	15,5	20,0	22,3	23,2	23,8	23,8	23,7	23,6	
	Parc Mazurier	0,9	3,9	6,9	9,1	10,4	11,3	11,9	11,9	11,9	
	Contribution totale	**16,8**	**21,9**	**26,5**	**28,8**	**29,8**	**30,3**	**30,2**	**30,1**	**30,0**	
R71 - La Neuville Housset	Parc Les Marnières	8,0	13,0	17,5	19,8	20,6	21,2	21,2	21,2	21,1	Parc de Champcourt largement prépondérant
	Parc Champcourt	15,8	20,9	25,5	27,9	28,8	29,3	29,2	29,1	29,0	
	Parc Mazurier	8,9	11,9	14,9	17,1	18,4	19,3	19,9	19,9	19,9	
	Contribution totale	**17,2**	**22,0**	**26,5**	**28,8**	**29,7**	**30,3**	**30,3**	**30,2**	**30,1**	

CONTRIBUTION ACOUSTIQUE DES PARCS ÉOLIENS VOISINS DU PROJET DES MARNIÈRES - VENT NORD-EST [330°- 150°[(SOURCE : SIXENSE)

On remarque dans ces tableaux d'analyse de l'effet cumulé acoustique qu'il est difficile de conclure sur une prépondérance générale d'un des trois parcs, dans la mesure où l'écart entre les trois projets (Marnières, Champcourt et Mazurier car Quatre Bornes est intégré au bruit résiduel mesuré) varie fortement en fonction du hameau ou village (ZER) et de la vitesse de vent considérés. En général, si un projet est prépondérant, sa contribution sonore est proche de la contribution totale. **Ainsi, le cumul des trois parcs est limité.**

Par ailleurs, il faut noter que les calculs ont été réalisés sans fonctionnement optimisé des éoliennes de Champcourt (lequel est prévu dans l'arrêté d'autorisation du parc) et Mazurier, par conséquent les contributions réelles seront inférieures à celles présentées dans ces tableaux. De plus, selon la législation en vigueur, les

		Vitesse du vent standardisée en m/s									
		3	4	5	6	7	8	9	10	>10	Conclusion
R11 - Marcy-Sous-Marle	Parc Les Marnières	12,4	17,6	22,3	24,7	25,7	26,2	26,0	25,9	25,8	Parc de Les Marnières prépondérant
	Parc Champcourt	7,4	12,5	17,1	19,4	20,3	20,9	20,7	20,6	20,5	
	Parc Mazurier	6,3	9,3	12,3	14,5	15,8	16,7	17,3	17,3	17,3	
	Contribution totale	**14,3**	**19,2**	**23,8**	**26,1**	**27,1**	**27,7**	**27,6**	**27,5**	**27,4**	
R21 - Béhaine	Parc Les Marnières	23,2	28,5	33,3	35,8	36,7	37,2	37,0	37,0	36,9	Parc de Les Marnières prépondérant
	Parc Champcourt	19,6	24,8	29,5	31,9	32,8	33,3	33,2	33,1	33,0	
	Parc Mazurier	9,5	12,5	15,5	17,7	19,0	19,9	20,5	20,5	20,5	
	Contribution totale	**24,9**	**30,1**	**34,9**	**37,3**	**38,2**	**38,7**	**38,6**	**38,6**	**38,5**	
R31 - Châtillons-lès-Sons	Parc Les Marnières	6,2	11,2	15,8	18,0	18,8	19,4	19,5	19,4	19,3	Parc de Mazurier prépondérant
	Parc Champcourt	16,8	22,0	26,7	29,0	30,0	30,5	30,4	30,3	30,2	
	Parc Mazurier	24,7	27,7	30,7	32,9	34,2	35,1	35,7	35,7	35,7	
	Contribution totale	**25,4**	**28,8**	**32,3**	**34,5**	**35,7**	**36,5**	**36,9**	**36,9**	**36,9**	
R41 - Champcourt	Parc Les Marnières	11,8	16,9	21,6	24,0	24,9	25,4	25,2	25,1	25,0	Parc de Champcourt prépondérant
	Parc Champcourt	23,3	28,6	33,4	35,8	36,8	37,3	37,1	37,1	37,0	
	Parc Mazurier	21,4	24,4	27,4	29,6	30,9	31,8	32,4	32,4	32,4	
	Contribution totale	**25,6**	**30,2**	**34,6**	**37,0**	**38,0**	**38,6**	**38,6**	**38,6**	**38,5**	
R51 - Berlancourt	Parc Les Marnières	15,0	20,2	24,9	27,3	28,2	28,7	28,5	28,4	28,3	Parc de Champcourt largement prépondérant
	Parc Champcourt	22,4	27,7	32,4	34,9	35,8	36,3	36,2	36,1	36,0	
	Parc Mazurier	7,9	10,9	13,9	16,1	17,4	18,3	18,9	18,9	18,9	
	Contribution totale	**23,3**	**28,5**	**33,2**	**35,6**	**36,5**	**37,1**	**36,9**	**36,9**	**36,8**	
R61 - Haudreville	Parc Les Marnières	15,9	21,1	25,7	28,1	29,0	29,5	29,4	29,3	29,2	Parc de Les Marnières prépondérant
	Parc Champcourt	10,8	15,8	20,4	22,7	23,5	24,1	24,1	24,0	23,9	
	Parc Mazurier	2,9	5,9	8,9	11,1	12,4	13,3	13,9	13,9	13,9	
	Contribution totale	**17,2**	**22,3**	**26,9**	**29,3**	**30,2**	**30,7**	**30,6**	**30,5**	**30,4**	
R71 - La Neuville Housset	Parc Les Marnières	8,7	13,7	18,2	20,5	21,3	21,9	21,9	21,9	21,8	Parc de Champcourt largement prépondérant
	Parc Champcourt	16,2	21,4	26,0	28,3	29,2	29,8	29,7	29,6	29,5	
	Parc Mazurier	11,0	14,0	17,0	19,2	20,5	21,4	22,0	22,0	22,0	
	Contribution totale	**17,9**	**22,7**	**27,1**	**29,4**	**30,3**	**31,0**	**31,0**	**30,9**	**30,8**	

CONTRIBUTION ACOUSTIQUES DES PARCS ÉOLIENS VOISINS DU PROJET DES MARNIÈRES - VENT SUD-OUEST [150°- 330°[(SOURCE : SIXENSE)

contributions des parcs de Champcourt et Mazurier peuvent être intégrés au bruit résiduel (voir tableaux pages 28 et 29 de l'expertise acoustique en annexe de la présente étude d'impact).

En période diurne et nocturne, l'impact acoustique du projet est faible. Seul un léger dépassement est mis en évidence à Béhaine, par vents de Nord-Est ou Sud-Ouest de nuit. De la même manière que précédemment, les modes de bridage disponibles permettront, de manière conservatrice, de respecter pleinement la réglementation quelle que soit la configuration finale.

En conclusion, les impacts sonores cumulés avec les parcs éoliens voisins du projet des Marnières seront maîtrisés au niveau de l'ensemble des hameaux et villages proches grâce aux bridages proposés, qui pourront être redéfinis au moment de la réception acoustique.

5.2. Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine

Le parc éolien des Marnières s'insère dans un environnement paysager éolien. Il constitue de surcroît une extension directe des parcs éoliens en exploitation et autorisé de Quatre Bornes et Champcourt. Cet ensemble éolien se situe dans un pôle de densification dont l'objectif est de favoriser l'implantation de nouveaux parcs.

De par le caractère d'extension du projet, les impacts paysagers et patrimoniaux ont été analysés systématiquement dans chaque aire d'étude.

L'impact supplémentaire créé par les trois éoliennes du projet des Marnières est considéré comme faible à très faible vis-à-vis du patrimoine et de l'habitat proche. Exceptés depuis le village de Berlancourt et depuis le chemin menant à la ferme de Béhaine où la présence des éoliennes des Marnières augmente de 15° au maximum l'emprise de l'ensemble éolien dans le champ de vision horizontal, ces dernières s'intercalent entre les éoliennes existantes sans prégnance dans le champ de vision et sans effet de mitage du paysage. **Ainsi, grâce à la cohérence de l'implantation du projet vis à vis des éoliennes existantes, les impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine sont jugés faibles à très faibles.**

Enfin, les mesures proposées pour réduire l'incidence visuelle de cette extension permettent de réduire à un impact visuel faible et non significatif.

5.3. Impacts cumulés sur l'environnement naturel

Le projet des Marnières s'inscrivant dans une démarche d'extension directe des parcs de Champcourt et de Quatre Bornes, les espèces et les habitats identifiés pour ces deux parcs éoliens ont déjà été pris en compte dans cette étude : l'analyse des impacts cumulés a été réalisée tout au long de l'expertise écologique.

L'intérêt de l'extension directe des parcs éoliens réside en outre dans la réduction de l'effet de contournement des voies de déplacement aériennes. Par rapport aux autres parcs éoliens autorisés, le groupe des Marnières, Quatre Bornes et Champcourt est localisé à environ 500m du parc éolien de Mazurier (accordé). Cela constitue ainsi un véritable ensemble éolien.

Cet ensemble est localisé à 3,2 km au sud-est du parc éolien des Ronchères et à 5,7 km au sud-ouest du parc éolien du Vilpion. Ces distances entre les différents parcs permettent de maintenir un corridor de déplacement suffisamment large pour considérer que l'impact résiduel cumulé est négligeable. En effet, la LPO recommande de maintenir une distance de plus de 1500 m entre deux parcs éoliens.

6. EVALUATION DES IMPACTS DU RACCORDEMENT EXTERNE

Le tracé du raccordement externe, du poste de livraison au poste source qui recevra l'électricité produite par les éoliennes n'est aujourd'hui pas établi. Ce tracé fera l'objet d'une étude d'impact spécifique par le gestionnaire de réseau, qui définira précisément l'itinéraire et les modalités de passage des câbles lors de l'établissement de la "proposition technique et financière" réalisée dès l'obtention de l'autorisation environnementale.

A l'heure actuelle, la meilleure option envisagée pour le raccordement est le poste source du Concours (la Thiérache). Il est possible que le raccordement soit finalement envisagé sur un autre poste source si les conditions économiques d'une telle option sont favorables pour le projet et les délais acceptables. Le gestionnaire de réseau étudiera donc la disponibilité de raccordement aux divers postes sources environnants afin de pouvoir établir le tracé le plus économique possible.

Les types d'impacts potentiels de ces travaux sont explicités ci-après, ainsi que les mesures mises en place de manière générale. Les interactions envisageables avec les servitudes techniques et les zonages de protection sont notamment précisées dans l'état actuel des connaissances.

6.1. Impacts potentiels sur l'environnement humain

6.1.1. Impacts sur le trafic routier et la sécurité routière

Les câbles du raccordement externe seront enfouis principalement le long des routes départementales. Le passage de câble fera l'objet des procédures de sécurité en vigueur. Pour la traversée des départementales et des voies communales

(par forages dirigés et fonçages), des mesures seront prises afin de garantir la sécurité des ouvriers et celle des automobilistes. Une circulation alternée sera mise en place pour la traversée des routes.

6.1.2. Impacts sur l'activité agricole

L'enfouissement des câbles sera effectué de manière à limiter au maximum l'emprise de la zone excavée, qui est de l'ordre de 1 m de largeur. De plus, les tracés de raccordement passent à plus de 99% le long des voies publiques et non des chemins d'exploitation privés. Si le raccordement devait impacter des parcelles agricoles, la terre végétale d'origine sera conservée pour le rebouchage des tranchées, ce qui évite tout apport de graines exogènes.

Les impacts sur l'activité agricole sont donc négligeables.

6.1.3. Impacts sur les périmètres de protection de captages d'eau potable

Au cours du chantier, la présence d'engins de construction (trancheuse, dérouleuse, etc.) engendre un risque de pollution accidentelle (fuite de carburant dans le milieu naturel), mais les procédures mises en oeuvre par les différents intervenants limiteront ce risque. Les mesures mises en place pour éviter tout risque de pollution permettront d'éviter tout impact sur d'éventuels captages d'eau potable situés à proximité (la zone d'implantation potentielle du projet n'intercepte aucun périmètre de protection des captages d'eau alentours).

6.2. Impacts potentiels sur les servitudes archéologiques et patrimoniales

L'enfouissement des câbles sera réalisé préférentiellement sur les accotements des voies publiques, ce qui limitera les potentiels dommages sur des vestiges archéologiques.

Des fouilles préliminaires pourront être prescrites selon le tracé retenu par le gestionnaire de réseau.

6.3. Impacts potentiels sur l'environnement naturel

6.3.1. Impacts sur les habitats et la flore

L'enfouissement des câbles sera effectué sur les accotements des routes, de manière à limiter au maximum l'emprise de la zone excavée, qui sera de l'ordre de 1 m de largeur. Les impacts sur les habitats seront donc très limités.

Le raccordement externe n'impactera nullement l'unique haie arbutive au sein de la zone d'implantation.

6.3.2. Impacts potentiels sur la faune

Pendant l'enfouissement des câbles, la faune vivant à proximité pourra être perturbée par le bruit des engins de chantier et par les mouvements du personnel. Cependant, les travaux ayant lieu quasiment uniquement à proximité d'axes routiers fréquentés, le dérangement supplémentaire attendu est négligeable. La plupart des espèces seront peu sensibles à cet impact.

6.3.3. Impacts potentiels sur les zonages de protection et d'inventaires

Aucune zone d'inventaire ou réglementaire n'est présente le long des tracés envisagés. Les impacts en terme de dérangement sur les espèces seront faibles à nuls (voir précédemment). Il est possible qu'il soit nécessaire de couper quelques haies ou arbres situés en bordure immédiate des routes.

Les impacts en terme de mortalité, de pertes d'habitat et de dérangement sur la faune étant négligeables, aucun impact sur les espèces faunistiques ayant justifié la désignation des zones Natura 2000 du secteur n'est attendu. Des impacts ponctuels sur les habitats communs présents en bord de route peuvent être identifiés, mais il est très peu probable que des habitats et des espèces floristiques remarquables soient impactés.

Le tracé envisagé aujourd'hui ne concernerait de toute façon aucun site Natura 2000, le plus proche étant à plus de 8 km.

7. Synthèse des impacts du projet

Les tableaux de synthèse suivants présentent l'ensemble des impacts du projet sur toutes les composantes de l'environnement étudiées. Sont exposés les niveaux d'impacts bruts (avant mesures d'évitement et de réduction), les mesures d'évitement et de réduction, les niveaux d'impacts résiduels (après mesures) et enfin les mesures de compensation et accompagnement.

Les mesures sont détaillées dans la partie Mesures page 169.

Environnement physique							
Thématique		**Niveau d'enjeux**	**Nature de la contrainte**	**Niveau d'impact brut**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Niveau d'impact résiduel**	**Mesures de compensation**
Climatologie		**Faible**	Régime de vent favorable à l'implantation d'éoliennes sur le site.	**Positif fort sur le long terme**	Orientation et espacement des éoliennes permettant de limiter les effets de sillage et d'optimiser le productible par éolienne.	**Positif fort sur le long terme**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Qualité de l'air		**Faible**	• Contribution aux objectifs du SRCAE sur la diminution des émissions de gaz à effet de serre ; • Le projet n'induira des émissions de gaz à effet de serre principalement lors des phases de processus industriel, de transport et de chantier	**Positif fort sur le long terme**	• Le parc éolien produira environ 22 millions de kWh par an ; • Le parc permettra d'éviter l'émission de 6 600 tonnes de CO_2 chaque année	**Positif fort sur le long terme**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Géologie et pédologie		**Faible**	*Phase travaux* • Déplacements de terre (déblais/remblais) pour les fondations des éoliennes et les aménagements annexes ; • Mise à nu du sol pour la création des plateformes et des voiries ; • Risque de pollution des sols par fuites d'hydrocarbures et d'huiles	**Nul à négligeable**	• Réalisation d'une étude géotechnique avant les travaux afin d'adapter les fondations au type de substrat ; • Les huiles nécessaires au chantier seront systématiquement stockées sur des zones imperméabilisées ; • Les engins de chantiers feront l'objet de vérifications préalables ; • La pose d'un géotextile permettra de limiter les risques de propagation d'un déversement accidentel sur le sol ; • Les engins de chantiers seront nettoyés sur les aires spécifiques prévues à cet effet.	**Nul à négligeable**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
			Phase exploitation • Risque de pollution des sols par fuites d'hydrocarbures et d'huiles		• Choix de l'éolienne E103 contenant une quantité restreinte de substances polluantes et des équipements anti-fuites adaptés ; • En cas de fuite, les véhicules de maintenance ENERCON sont équipés de kits de dépollution composés de grandes feuilles absorbantes.		
Eaux de surface et souterraines		**Faible**	• Zone d'étude située dans le périmètre du SDAGE Seine-Normandie ; • Risque de pollution des eaux des vallées de l'Oise et de la Serre à proximité	**Faible en phase travaux** **Négligeable en phase exploitation**	• Choix de l'éolienne E103 contenant une quantité restreinte de substances polluantes et des équipements anti-fuites adaptés.	**Faible en phase travaux** **Négligeable en phase exploitation**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Risques naturels	**Séismes**	**Nul**	Classement en zone de sismicité 1 : très faible risque de séisme qui engendrerai un empêchement du fonctionnement.	**Nul**	Contrôle technique obligatoire pour tous bâtiments de centres de production collective d'énergie.	**Nul**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
	Mouvements de terrain	**Très faible**	• Plusieurs mouvements de terrain recensés sur la zone d'étude, le risque est considéré comme faible ainsi que l'aléa de retrait-gonflement des argiles ; • Les conditions du sol et du sous-sol sont adéquates aux fondations des éoliennes.	**Faible**	Réalisation d'une étude géotechnique avant les travaux afin de vérifier l'absence de cavité au droit des éoliennes.	**Négligeable**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
	Inondation	**Faible**	• Aire d'étude immédiate concernée par l'aléa inondation (hors phénomènes de remontées de nappes) ; • Zone d'implantation non concernée par le PPRI de la vallée de la Serre.	**Négligeable**	Vérification des cartes de risques d'inondations publiées par le ministère.	**Négligeable**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
	Remontées de nappes	**Faible**	• Risques de remontées de nappes faibles sur la majorité du site d'implantation potentiel ; • Risque pour le matériel électrique.	**Négligeable**	• Prise en compte dans le choix d'implantation, et des risques dans les normes de la construction du parc éolien ; • Les appareillages électriques sont confinés dans des locaux parfaitement hermétiques (mât de l'éolienne, poste de livraison) et les câbles électriques enterrés sont entourés de protections résistantes à l'eau.	**Négligeable**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
	Phénomènes climatiques extrêmes	**Faible**	Plus de 50 jours de gel dans l'année, orages et tempêtes rares	**Négligeable**	Les éoliennes sont conçues et testées pour résister à des vents extrêmes, et équipées de système de sécurité en cas de vents violents, de foudre sur les pales et de formation de glace.	**Négligeable**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
	Feux de forêt	**Faible**	Pas d'enjeu particulier. Absence de risque de propagation d'un incendie venu des parcelles environnantes au sein du parc.	**Nul**	Les matériaux constituant la base des éoliennes et du poste de livraison sont essentiellement des matériaux inertes : béton et acier.	**Nul**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

Environnement humain						
Thématique	**Niveau d'enjeux**	**Nature de la contrainte**	**Impacts bruts**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Impacts résiduels**	**Mesures de compensation**
Occupation du territoire, démographie, emploi	**Faible**	• **Phase de construction et démantèlement :** des entreprises de génie civil et de génie électrique seront missionnées par le maitre d'ouvrage. Le parc nécessitera une vingtaine de travailleurs sur le chantier. Les travaux de raccordement au réseau électrique permettront la création et le maintien d'emplois, notamment liés à la sous-traitance et à l'approvisionnement en matériaux. Création d'emplois indirects liés à l'hébergement et à la restauration des travailleurs du chantier. La consommation totale de surface agricole est de 1,13 ha. • **Phase d'exploitation :** Création d'emplois lié à la maintenance et à l'entretien. Des emplois indirects pourront être créé dans d'autres domaines d'activités tels que pour les suivis environnementaux. La consommation totale de surface agricole est de 0,88 ha.	**Négatif faible pour l'occupation du sol** **Positif faible**	Les entreprises spécialisées, mandatées par le maitre d'ouvrage, seront prioritairement locales.	**Négatif faible pour l'occupation du sol** **Positif faible**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Environnement sonore	**Moyen**	• **Phase de construction et démantèlement :** Les populations voisines du chantier seront confrontées aux nuisances inhérentes à n'importe quel chantier de ce type. Les nuisances sonores seront dues à la circulation et à l'usage des engins de chantier ainsi qu'à la circulation des camions de transport des éléments des aérogénérateurs. • **Phase d'exploitation :** Les émergences prévisionnelles en période diurne pour des vents de secteur nord-est et ouest sont toutes conformes aux classes de vitesses de vent de 3 à 10 m/s standardisées à 10 mètres. Très léger risque de dépassement des émergences due au fonctionnement des éoliennes en période nocturne à Béhaine lors de vitesse de vent de 6 m/s dans les deux directions de vent. • **Effets cumulés :** Impacts sonores de l'extension cumulés aux parcs voisins sont faibles et maîtrisés par le fonctionnement optimisé des aérogénérateurs.	**Moyen**	• Eloignement de plus de 900 m aux habitations • **Phase travaux :** Engins utiles au chantier conformes aux « dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores », limitation de l'utilisation des sirènes et avertisseurs sonores aux seuls cas d'urgence, adaptation du chantier pour le voisinage : travaux réalisés uniquement durant la journée, hors dimanches et jours fériés. • **Phase d'exploitation :** Choix d'une machine performante, mise en place un plan de fonctionnement adapté au site, en période nocturne uniquement, pour les 2 directions de vents évaluées.	**Faible et temporaire en phase travaux** **Très faible**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Infrasons	**Moyen**	Les infrasons générés par les éoliennes proviennent de leur exposition au vent et accessoirement au fonctionnement des équipements. Ces infrasons sont faibles comparés à ceux de notre environnement habituel. A distance habituelle des habitations, leur niveau sonore est inférieur aux seuils d'audition et de perception. L'émission d'infrasons d'éoliennes n'induit pas la moindre dangerosité ou gênes pour les riverains.	**Nul**	Eloignement de plus de 900 m aux habitations.	**Nul**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Champs électromagnétiques	**Moyen**	Si les champs électriques atteignent une intensité suffisante, ils peuvent stimuler les nerfs et les muscles ou affecter divers processus biologiques. Les champs électromagnétiques induits par la génératrice sont de très basse fréquence de l'ordre de 50 Hz. Les valeurs d'émission sont toujours très inférieures aux valeurs limites d'exposition.	**Nul**	• Respect des valeurs réglementaires ; • Les équipements électriques sont contenus dans des caisses métalliques et dans les locaux hermétiques, ce qui réduit de façon importante les champs émis.	**Nul**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Ondes radioélectriques	**Faible**	Hors périmètre de tous faisceaux sensibles ; Risque de brouillage TV ; Pas de risque de perturbation des réseaux de téléphonie mobile ou de radiodiffusion FM.	**Nul à négligeable**	Rétablissement de la qualité de la réception TV d'origine aux frais de l'exploitant du parc éolien.	**Nul à négligeable**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

Environnement humain						
Thématique	**Niveau d'enjeux**	**Nature de la contrainte**	**Impacts bruts**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Impacts résiduels**	**Mesures de compensation**
Ombres portées	**Moyen**	**Phase d'exploitation :** Risque faible d'effet de papillotement: L'ombre portée des éoliennes occasionnera un très faible impact sur les hameau de Béhaine (2h/an) Les perceptions d'ombres portées des éoliennes depuis les habitations et les routes proches du parc sont très limitées par la distance et sont largement inférieurs aux seuils recommandés.	**Très faible**	• Éloignement des habitations et routes fréquentées proches ; • Aucune éolienne à moins de 250 m de locaux à usage de bureaux ; • Le choix s'est porté sur un modèle d'éolienne dont la vitesse de rotation des pales est faible, contribuant à diminuer la gêne potentielle.	**Négligeable**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Emissions lumineuses	**Moyen**	**Phase d'exploitation :** Gêne nocturne potentielle pour les riverains induites par le balisage des machines. De par son caractère d'extension directe et au vu du faible nombre de machines, l'impact supplémentaire des éoliennes des Marnières est très faible.	**Faible**	• Implantation dans la continuité des éoliennes existantes : les éoliennes sont concentrées dans cette zone ; • Utilisation de LED pour le balisage permettant un clignotement progressif plus doux ; • Système de déflecteur intégré au balisage, limitant la diffusion du faisceau vers le bas • Synchronisation des feux de balisage avec les éoliennes existantes	**Très faible**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Odeurs, vibrations, émissions de poussières	**Moyen**	• **Phase de travaux :** les engins de chantier peuvent entraîner quelques vibrations et émissions de poussières, qui constitueront une très faible gêne pour le voisinage, le chantier étant distant de plusieurs centaines de mètres de la première habitation. • **Phase d'exploitation :** Le fonctionnement des éoliennes ne créera pas d'odeurs, de vibrations ou d'émissions de poussières.	**Faible et temporaire en phase travaux** **Nul**	Empierrement des pistes et des plateformes de montage pour limiter les émissions de poussières en période sèche et les salissures de boue à l'extérieur du chantier en période humide ; Arrosage des pistes par temps sec	**Très faible** **Nul**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Urbanisme	**Faible**	Eloignement de 500 m aux habitations	**Nul**	L'éolienne la plus proche des habitations est l'éolienne E3 située à 940 m de la ferme de Béhaine.	**Nul**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Activités économiques	**Moyen pour l'activité agricole**	• **Phase de construction et démantèlement** : Consommation d'espace temporaire faiblement supérieur que lors de la phase d'exploitation due aux creusements de fouilles pour les fondations, la création de chemins d'accès supplémentaires pour l'acheminement des éoliennes et le creusement de tranchées pour le passage des câbles. L'espace occupé sera de 1,13 ha. Concurrence de l'utilisation de l'espace avec les agriculteurs mais l'impact est temporaire. • **Phase d'exploitation** : Faible gêne aux agriculteurs. Consommation de 0,05% de la surface agricole utile. L'implantation n'empêche pas la continuité de l'activité agricole et la consommation d'espace par les plateformes, les voies d'accès et les éoliennes est de 0,88 ha. Les chemins d'accès nouvellement créés pourront être utilisés par les agriculteurs.	**Moyen**	• **Phase de travaux :** Prise en compte des réseaux existants (évitement ou passage sous fourreau). • **Phase d'exploitation :** Implantation concertée avec les agriculteurs concernés afin de limiter la gêne de leurs activités et de limiter la création d'espaces non cultivables. Les câbles électriques reliant les éoliennes au poste de livraison sont enterrés et les fondations sont recouvertes de terre.	**Faible**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
	Faible	Pour les autres activités économiques : • Peu de structures touristiques et d'hébergements à proximité de la zone d'étude. L'extension n'aura pas d'impact supplémentaire sur le tourisme. • Peu de commerces et services aux alentours du projet, ces activités sont concentrées sur la ville de Marle, sur lesquelles le projet d'extension n'aura pas d'influence. • Impacts positifs de la construction et de l'exploitation sur le tissu économique local : création d'emplois et retombées économiques pour les commerces locaux pendant le chantier, retombées socio-économiques pendant l'exploitation du parc.	**Nul à négligeable**	Implantation de l'extension en cohérence avec l'existant et reculée des chemins de randonnées touristiques et du pôle urbain de Marle et ses activités économiques.	**Nul à positif pour les usages liés au territoire**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

Environnement humain							
Thématique		**Niveau d'enjeux**	**Nature de la contrainte**	**Impacts bruts**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Impacts résiduels**	**Mesures de compensation**
Infrastructures et réseaux, servitudes et contraintes	**Projets éoliens**	**Moyen**	Site inclu dans un pôle de densification prévu par le schéma Régional Eolien. Projet d'extension de parcs existants dans l'aire d'étude immédiate. Présence de parcs éoliens en exploitation et autorisés, ou en instruction dans l'aire d'étude proche à éloignée.	**Nul à négligeable**	Cohérence de l'implantation de l'extension avec les parcs de Champcourt, Quatre Bornes et du Mazurier. Recul de plus de 2 km avec les parcs voisins.	**Nul à négligeable**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
	Infrastructures routières	**Faible**	• **Phase de construction et démantèlement** : Présence de la RD 946 dans l'aire d'étude immédiate avec risque de dégradation ponctuelle de la voirie du fait des passages de convois exceptionnels, perturbation du trafic routier, risque pour la sécurité routière lié à l'augmentation du trafic. • **Phase d'exploitation :** seuls des véhicules légers seront empruntés pour la maintenance du parc. Seuls les besoins de réparation plus complexe et plus rares seraient susceptibles de nécessiter des engins lourds pour le transports d'élements de remplacement. La voie la plus utilisée sera la RD 946.	**Faible et temporaire en phase travaux** **Nul à négligeable en phase exploitation**	• Eloignement de plus de 160 m de l'éolienne n°1 de la RD 946 • Réaménagement des voies déteriorées aux frais de l'exploitant du parc éolien ; • Application de mesures de sécurité propres à ce type de convoi : la vitesse sera limitée notamment à proximité des habitations et un affichage de sécurité sur le passage des convois exceptionnels sera mis en place dans les hameaux et sur le site du chantier ; • Respect des mesures de sécurités liés à la sécurité routière.	**Faible et temporaire en phase travaux** **Nul à négligeable en phase exploitation**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
	Autres infrastructures et réseaux	**Faible**	• Présence de 3 installations ICPE au sein de l'aire d'étude rapprochée sans risque d'interaction avec le projet en phase travaux et en phase d'exploitation. • Aucune intéraction avec les réseaux aériens et enterrés aux abords du projet.	**Nul à négligeable**	• Eloignement réglementaire de 300 m aux ICPE respecté. • Prise en compte des réseaux présents sur le site et implantation à l'écart des principaux réseaux.	**Nul à négligeable**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Risques technologiques		**Faible**	Risque diffus lié au transport de matières dangereuses.	**Nul à négligeable**	Choix du site éloigné de tout enjeu	**Nul à négligeable**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Sécurité du public		**Moyen**	• **Sécurité du chantier :** Les travaux de construction d'un parc éolien induisent des risques pour la sécurité publique principalement liés aux facteurs suivants : chutes d'éléments, chute de personnes dans les fondations, accident de la circulation routière, accident électrique, incendie, blessures et lésions diverses. • **Sécurité des personnes :** Site très peu fréquenté. Risque d'accident très peu probable (chute ou projection d'éléments du rotor, effondrement de la structure, chute ou projection de glace, incendie), systèmes et mesures de sécurité permettant de maîtriser les risques, maintenance et contrôles réguliers de l'éolienne.	**Faible à très faible**	• Sécurisation du chantier, accès interdit au public, panneaux d'information ; • Réunion d'information des riverains avant démarrage du chantier ; • Vitesse des convois exceptionnels limitée notamment à proximité des habitations ; • Affichage de sécurité sur le passage des convois exceptionnels • Systèmes de sécurité de l'éolienne ENERCON E103 • Aucun survol de bâtiments • Panneautage préventif sur le risque de chute de glace au pied de l'éolienne • Accès aux éoliennes fermé à toute personne étrangère au personnel de l'installation	**Faible à très faible**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Salubrité publique		**Faible**	• **Phase de travaux :** Déchets verts, déblais, emballages, huiles usagées, ordures ménagères et Déchets Industriels Banaux. • **Phase d'exploitation :** Huiles usagées, ordures ménagères, déchets électriques et électroniques, pièces métalliques et déchets Industriels Banaux. • **Après démantèlement :** Acier, cuivre et autres métaux, matériaux composites, béton, huiles usagées, déchets électriques et électroniques.	**Faible**	Engagement dans la mesure des moyens techniques et économiques disponibles, à réduire la quantité de déchets produite et à valoriser au mieux ces déchets dans des filières adaptées. A noter que les éoliennes produisent peu de déchets durant leur fonctionnement, et que les matériaux utilisés pour leur construction sont en grande partie réutilisables ou recyclables (béton, acier, cuivre, aluminium, huiles, DEEE, etc.). En parallèle, l'emploi de l'énergie éolienne permet d'éviter la production de déchets radioactifs.	**Faible**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

Synthèse des Impacts relatifs à l'environnement humain

Paysage et Patrimoine							
Thématique		**Niveau d'enjeux**	**Nature de la contrainte**	**Impacts bruts**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Impacts résiduels**	**Mesures de compensation et d'accompagnement**
Unités et structures paysagères		**Moyen pour la vallée de l'Oise moyenne** **Faible pour la Basse Thiérache** **Faible pour la Grande plaine agricole**	Impact non significatif depuis la vallée de l'Oise en amont de Guise et aucun effet de dominance de la vallée de la Serre et du Vilpion.	**Faible**	• Respect de l'alignement des éoliennes existantes : lisible dans le grand paysage ; • Orientation de l'implantation suivant les grandes lignes de force du paysage (parcs existants, axe routier de la RD 946, vallée de la Serre) ; • Très faible augmentation de l'emprise visuelle grâce à une implantation cohérente et un faible nombre d'éoliennes.	**Très faible**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Patrimoine protégé	**Aire d'étude éloignée**	**Fort**	• Pas de covisibilité directe depuis Vervins (pas de perspective vers l'extérieur). • Pas d'impact par rapport aux autres églises fortifiées situées à plus de 6 km. • Peu d'impact par rapport aux vallées : les éoliennes des Marnières densifient les parcs existants et se situent en général derrière d'autres éoliennes (sauf vallée de la Serre en périmètre rapproché).	**Faible à nul**	• Implantation en dehors de l'axe de covisibilité de l'église de Marle • Respect de l'alignement des éoliennes existantes • Plantation d'arbres de haut jet le long de la RD 946 afin de préserver l'entrée de Marle par cet axe routier (voir Partie Mesures, paragraphe "2.3. Mesures proposées pour le paysage et le patrimoine", page 174)	**Faible à nul**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
	Aires d'étude rapprochée et immédiate		• Pas d'éolienne dans l'axe de la RD 946 : elles sont implantées au nord de cet axe de vue et cela réduit au maximum la covisibilité sur le clocher de l'église de Marle. • Le donjon et le menhir de Bois-lès-Pargny sont faiblement impactés. • Aucune covisibilité depuis le château de Marfontaine, peu de covisibilités avec l'église de Rogny (vues courtes et église peu discernable).	**Faible**			• Embellissement des remparts de Marle (voir Partie Mesures, page 174) • Enfouissement des lignes électriques aériennes rue des Moulins à Marle (voir Partie Mesures, page 174)
Sites patrimoniaux		**Très fort**	**Concernant le rayon de protection de 15 km autour de la butte de Laon :** les trois éoliennes s'inscrivent dans un angle de moins de 1° depuis la butte de Laon. Le projet ne crée pas de ligne continue d'éoliennes, l'impact est non significatif.	**Très faible**	• Choix du site éloigné de tout site patrimonial • Respect de l'alignement des éoliennes existantes • Très faible augmentation de l'emprise visuelle grâce à une implantation cohérente et un faible nombre d'éoliennes.	**Très faible**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
		Moyen	• **Concernant le rayon de vigilance de 25 km autour de la butte de Laon :** les trois éoliennes s'inscrivent dans un angle de moins de 1° depuis la butte de Laon et ne créént donc pas de barrière dans le champ visuel, l'impact est non significatif. • De nombreux masques existent autour de la **vallée de l'Oise amont** et préservent l'intérieur des villages. Le projet est visible depuis les axes de communication proche de la vallée mais la distance les rend peu prégnantes.				
Infrastructures et tourisme		**Faible**	**Depuis l'axe de la RN2**, les éoliennes des Marnières s'intercalent entre celles de Quatre Bornes, Champcourt et Mazurier.	**Faible**	• Respect de l'alignement des éoliennes existantes • Très faible augmentation de l'emprise visuelle grâce à une implantation cohérente et un faible nombre d'éoliennes.	**Faible**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
		Fort	**Depuis l'axe de la RD 946**, les éoliennes des Marnières se situant aux abords directs de cette route, augmentent l'emprise visuelle de l'ensemble éolien.	**Moyen**	• Respect de l'alignement des éoliennes existantes • Plantation d'arbres de haut jet le long de la RD 946 afin de flitrer les vues vers l'ensemble éolien depuis cette route (voir Partie Mesures, paragraphe page 174)	**Faible**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

Paysage et Patrimoine							
Thématique		**Niveau d'enjeux**	**Nature de la contrainte**	**Impacts bruts**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Impacts résiduels**	**Mesures de compensation et d'accompagnement**
Paysage éolien et impacts cumulés		**Moyen**	• Les éoliennes des Marnières viennent en extension directe de trois parcs éoliens existants : Quatre Bornes (construit), Champcourt et Mazurier (autorisés) ; • Un recul nécessaire est respecté entre l'ensemble éolien dont font partie les Marnières et les projets voisins (Ronchères, Vilpion) afin de ne pas créer de saturation ou d'encerclement des villages.	**Faible**	• Implantation dans le pôle de densification • Respect de l'alignement des éoliennes existantes • Recul aux parcs voisins respecté et densification d'un ensemble éolien existant pour éviter l'encerclement des villages et le mitage du paysage.	**Faible**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
Lieux habités et perceptions quotidiennes	**Villages et hameaux proches** (Berlancourt, Marcy-sous-Marle, Haudreville, Béhaine, Champcourt)	**Fort**	• Pas d'impact supplémentaire concernant les fermes de Champcourt et impact supplémentaire faible à très faible pour Marcy-sous-Marle, Haudreville ; • Impact moyen pour Berlancourt et la ferme de Béhaine : augmentation sensible de l'emprise visuelle en sortie de bourg uniquement (pas d'impact en centre-bourg).	**Faible à moyen**	• Recul de plus de 800 m des habitations : première habitation à 940 m à Béhaine et 1 800 m pour Berlancourt. • Respect de l'alignement des éoliennes existantes • Harmonisation du modèle d'aérogénérateur (même constructeur et même modèle que ceux de Champcourt) et de la hauteur des nacelles • Plantation d'arbres d'alignement en entrées/sorties de Marcy-sous-Marle pour filtrer les vues vers l'ensemble éolien (voir Partie Mesures, paragraphe "2.3. Mesures proposées pour le paysage et le patrimoine", page 174) • Plantation d'arbres de haut jet le long de la RD 946 afin de flitrer les vues vers l'ensemble éolien depuis cette route et par conséquent depuis la sortie de Béhaine (voir Partie Mesures, paragraphe "2.3. Mesures proposées pour le paysage et le patrimoine", page 174) • Le village de Berlancourt fait l'objet d'aménagements paysagers dans le cadre du projet de Champcourt, ces mesures permettront également de réduire l'impact induit par l'extension.	**Faible**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.
	Autres villages (Châtillon-les-Sons et Sons-et-Ronchères)	**Moyen**	• Pas d'impact supplémentaire vis-à-vis de ces villages, très refermés sur eux-mêmes. Les éoliennes des Marnières sont situés derrière celles de Quatre Bornes.	**Nul**	• Respect de l'alignement des éoliennes existantes	**Nul**	Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

Synthèse des Impacts relatifs au paysage et au patrimoine

Environnement naturel						
Thématique						

2. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT LIÉES À LA RÉALISATION DU PROJET

Grâce aux mesures de conception présentées ci-avant, de nombreuses contraintes environnementales ont pu être prise en compte dans la réflexion de l'implantation. Une fois le projet défini, des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement sont proposées afin de répondre de façon idoine aux impacts environnementaux liés au projet.

Ainsi sont détaillées ci-après ces différentes mesures, suivant la logique ERC (Eviter, Réduire, Compenser) pour chaque domaine de l'environnement (physique, humain, paysage et écologie) et pour chaque phase du parc (chantiers de construction et de démantèlement et exploitation).

Par ailleurs, au vu de leur nombre et de leurs diverses natures, les mesures écologiques bénéficient d'un système de classification. Par exemple, "Me5" représente la mesure d'évitement n°5. Ces mesures sont ainsi facilement consultables dans le volet écologique en annexe de ce document.

2.1. Mesures proposées pour l'environnement physique

Risque identifié	Description de la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure	Planning de la mesure	Modalité de suivi de la mesure
Phase de construction et démantèlement					
• Risque de mouvement de terrain • Aléa remontées de nappe	**Réalisation d'une étude géotechnique** permettant de sonder la nature des sols au droit des emprises du parc éolien. Cette étude permet d'adapter le type de fondations des éoliennes aux conditions du sol et du sous-sol.	Evitement	Intégré au coût du chantier	Avant le chantier	Système de management environnemental (SME)
Risque de pollution des sols et des eaux	**Règles mises en place afin d'éviter toute pollution accidentelle** durant la phase de chantier : • Huiles nécessaires au chantier systématiquement stockées sur des zones imperméabilisées prévues à cet effet ; • Hydrocarbures non stockés à proximité des zones sensibles (cours d'eau, zones humides, etc.) ; • Rinçage des bétonnières dans un espace adapté : bac de rétention tapissé d'une géomembrane, hors zones sensibles ; • Vérifications préalables des engins de chantier ; • Nettoyage des engins de chantier sur des aires spécifiques prévues à cet effet ; • Pose d'un géotextile permettant de limiter les risques de propagation d'un déversement accidentel sur le sol ; • Aucun rejet d'eaux usées, les shelters disposeront de réservoirs régulièrement vidés.	Réduction	Intégré au coût du chantier	Pendant le chantier	
Phase d'exploitation					
Risque de pollution des sols et des eaux	En cas de fuite, les véhicules de maintenance ENERCON sont équipés de k**its de dépollution** composés de grandes feuilles absorbantes.	Réduction	Intégré au coût d'exploitation	Pendant toute la durée de vie du parc éolien	Conforme à la réglementation

SYNTHÈSE DES MESURES PROPOSÉES POUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE APRÈS LA DÉFINITION DU PROJET

2.2. Mesures proposées pour l'environnement humain

Risque identifié	Description de la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure	Planning de la mesure	Modalité de suivi de la mesure
Phase de construction et démantèlement					
Dégradation de la voirie par les passages d'engins	Réalisation d'un état des lieux des routes de l'aire immédiate avant et après les travaux : s'il est démontré que le chantier a occasionné la dégradation des voiries, des **travaux de réfection des routes** devront être assurés par le maître d'ouvrage dans un délai de six mois après la mise en service du parc (ceci constitue une obligation légale d'après le code de la voirie routière, le code rural et de la pêche maritime).	Compensation	Selon les dégradations	Dans les 6 mois suivant la mise en service	SME
Risques pour la sécurité routière	**Mesures de sécurité pour le passage des convois exceptionnels** : • Vitesse limitée notamment à proximité des habitations • Affichage de sécurité sur le passage des convois exceptionnels dans les hameaux et sur le site du chantier	Réduction	Intégré au coût du chantier	Pendant le chantier	
Nuisances de voisinage (bruit, poussières, perturbation du trafic)	**Adaptation du chantier à la vie locale** : • Émissions sonores des engins et matériels de chantier conformes à la réglementation ; • Contrôle et entretien réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores ; • Respect des horaires : pendant la journée, hors dimanches et jours fériés ; • Empierrement des pistes et des plateformes pour limiter les émissions de poussières par temps sec et les salissures de boue par temps humide ; • Arrosage des pistes par temps sec ; • Restriction de l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants ; • Information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.	Réduction	Intégré au coût du chantier	Pendant le chantier	
Sécurité du chantier	**Sécurisation du chantier** : accès interdit au public, panneaux d'information, réunion d'information des riverains avant démarrage du chantier	Réduction	Intégré au coût du chantier	En amont et pendant le chantier	
Salubrité publique : création de déchets	• **Présence de deux bennes différentes**, l'une pour les déchets toxiques (fûts de résine époxy) et l'autre pour les déchets normaux sur le site, afin de recueillir tous les détritus et gravats de chantier ; • Mise en place d'un **plan de gestion des déchets** (voir "Mesures de gestion des déchets", page 137)	Réduction	Intégré au coût du chantier	Pendant le chantier	
Phase d'exploitation					
Risque de brouillage de la télévision	**Rétablissement de la qualité de la réception TV d'origine** aux frais de l'exploitant du parc éolien (ceci constitue une obligation légale d'après le code de la construction et de l'habitation) (voir "2.2.7. Risques de perturbation des ondes radioélectriques", page 127)	Réduction	Selon les perturbations constatées	Délai de 3 mois à compter de la réception des plaintes	Plaintes collectées en mairie
Risque de dépassement des émergences acoustiques	L'implantation choisie est à plus de 800 m des habitations et le choix des machines s'est porté sur les E103 performantes au niveau acoustique.	Evitement	Pertes de productible d'environ 1% selon plan de bridage mis en place	Dès la mise en service du parc éolien	Réception acoustique Comptes-rendus à l'inspection ICPE
	Un plan de bridage adapté sera défini en fonction des vitesses de vents. Ce plan de bridage sera mis en place grâce aux résultats de la réception acoustique effectuée après mise en service du parc, afin qu'il corresponde aux conditions réelles de fonctionnement des éoliennes sur site.	Réduction			
Gêne visuelle liée au balisage lumineux	**Mesures permettant de réduire les éventuelles gênes liées au balisage nocturne réglementaire** : • Utilisation de LED pour le balisage permettant un clignotement progressif plus doux • Système de déflecteur intégré au balisage, limitant la diffusion du faisceau vers le bas • Synchronisation des feux de balisage (imposé par la réglementation)	Réduction	Intégré au coût d'exploitation	Pendant toute la durée de vie du parc éolien	Comptes-rendus à l'inspection ICPE
Risque pour la sécurité du public (risque électrique et de chute de glace ou d'éléments sous les pales, notamment)	**Mesures de prévention concernant les accès des zones survolées par les pales** : • Signalisation préventive sur le risque de chute de glace au pied de l'éolienne • Accès aux éoliennes fermé à toute personne étrangère au personnel de l'installation	Évitement			
Salubrité publique : création de déchets	Aucun produit dangereux n'est stocké dans les éoliennes conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 (matériaux combustibles ou inflammables). **L'ensemble des déchets seront récupérés et évacués du site pour être traités dans une filière de déchet appropriée** (voir "Mesures de gestion des déchets", page 137)	Réduction			-

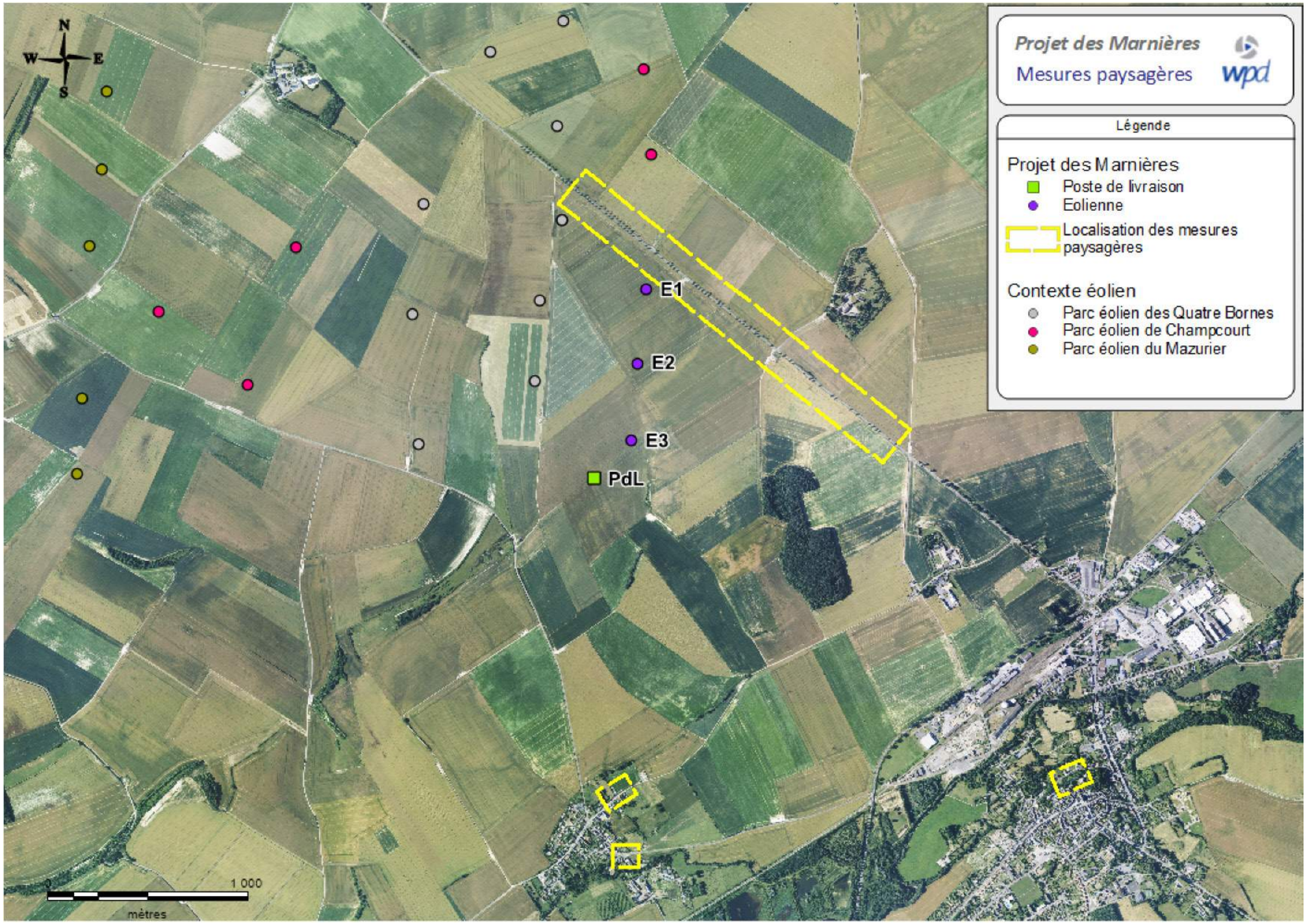
SYNTHÈSE DES MESURES PROPOSÉES POUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN APRÈS LA DÉFINITION DU PROJET

2.3. Mesures proposées pour le paysage et le patrimoine

Risque identifié	Description de la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure	Planning de la mesure	Modalité de suivi de la mesure
Phase d'exploitation					
Intégration paysagère des éoliennes dans le paysage quotidien	**Plantation d'arbres d'alignement en entrée et sortie de bourg de Marcy-sous-Marle :** • en amont du cimetière rue de la Garenne ; • sur la RD 58 en partie sud-est du bourg. Des arbres (type Bouleau/Tilleul) de petit diamètre sont proposés afin de faciliter leur adaptation, plantés tous les 10 m environ. Une cinquantaine de sujets seront plantés environ. Voir la fiche mesure n°1 ci-après.	Réduction	30 000€ HT	Dans l'année qui suit la mise en service du parc	Exploitant Tous les deux ans au printemps
	Embellissement des remparts de la ville de Marle : le parc éolien des Marnières sera visible depuis le belvédère de la place de la Motte, en haut des remparts, récemment aménagé par la ville de Marle. En contrebas du belvédère, le talus est laissé en état de friche. Afin de valoriser davantage ce panorama et compenser la vue sur le parc, un embellissement est prévu sur le talus. Cet embellissement consistera en une préparation du sol du talus et un aménagement paysager en concertation avec la ville de Marle. Voir la fiche mesure n°2 ci-après.	Compensation	48 000€ HT	Dans l'année qui suit la mise en service du parc	Exploitant Tous les deux ans au printemps
	Plantation d'arbres d'alignement de haut jet le long de la route départementale 946 : afin de filtrer les vues vers l'ensemble éolien dont les éoliennes des Marnières et ainsi préserver l'entrée sur la ville de Marle. Cette mesure consiste en la plantation d'une trentaine d'arbres de haut jet (4 à 5 m de hauteur) de la même essence que les arbres existants, pour combler les manques le long de la route départementale. L'accord du Conseil Départemental a été transmis au porteur de projet. La mesure est localisée sur la portion de la route départementale n° 946 entre le hameau d'Haudreville et après le chemin du Barabant. Voir la fiche mesure n°3 ci-après.	Réduction/ Compensation	30 000€ HT	Dans l'année qui suit la mise en service du parc	Exploitant Tous les deux ans au printemps
	Amélioration du cadre de vie par l'enfouissement de lignes électriques : prolongement de l'enfouissement des lignes électriques et téléphoniques rue des Moulins à Marle, débuté dans le cadre des mesures compensatoires du projet éolien de Champcourt. L'opération consiste en la mise sous terre des trois types de réseaux aériens (téléphone, éclairage et réseau) sur environ 90m et sera effectuée par l'USEDA qui est en charge des réseaux pour la commune. De nouveaux lampadaires seront mis en place dans le même temps. Voir la fiche mesure n°4 ci-après.	Compensation	60 000€ HT	Dans les deux ans qui suivent la mise en service du parc	-

SYNTHÈSE DES MESURES PROPOSÉES POUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE APRÈS LA DÉFINTION DU PROJET

Les mesures d'intégration paysagères suscitées sont détaillées dans les fiches mesures ci-après.



LOCALISATION DES MESURES PAYSAGÈRES PROPOSÉES DANS LE CADRE DU PROJET DES MARNIÈRES

Aménagements paysagers à Marcy-sous-Marle

Nature de la mesure : réduction/compensation

Caractère : permanent

Objectif de la mesure : le parc éolien des Marnières sera visible depuis les sorties est et nord-est de la commune de Marcy-sous-Marle. L'objectif est de créer une transition paysagère douce à la sortie du village en masquant partiellement les machine et effaçant certaines co-visibilités et en adoucissant la présence des éoliennes. Au niveau de l'entrée est de la commune, ces plantations viendront compléter un projet de pacification de la vitesse. Les arbres de hautes tiges, en complément d'un dispositif de ralentissement, permettront de réaliser un effet de pincement visuel (« effet de porte ») en poussant les automobilistes à réduire leur vitesse. Les plantations paysagères permettront par ailleurs d'embellir ces espaces et ainsi améliorer le cadre de vie des habitants de Marcy-sous-Marle.

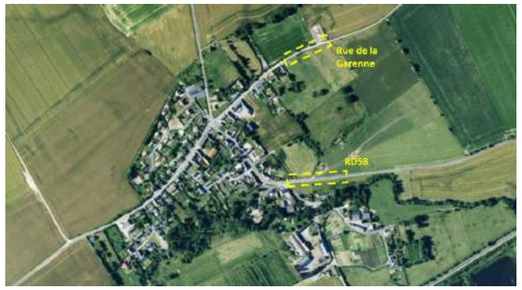
Modalités de mise en œuvre :

Description technique : la mesure consiste à planter des arbres (type bouleau/tilleuls) ou arbustes le long des sorties du village ayant une vue sur le parc et participer au financement du projet communal de pacification des entrées de village. Le choix des espèces sera fait en concertation avec la commune et le paysagiste.

Localisation de la mesure : les plantations d'arbres seront localisées en entrées :

- Est (RD 58), sur le côté droit de la route, sur une longueur d'environ 130 m
- Nord-Est (rue de la Garenne), sur le côté droit de la route, sur une longueur d'environ 100 m

Illustration :



Aménagements paysager envisagés aux sorties de Marcy-sous-Marle

Estimation des coûts : 30 000 €

Calendrier de mise en œuvre : ces plantations seront prévues après la mise en service du parc éolien et intégrées au planning de la commune ainsi que du conseil départemental.

Durée d'engagement et modalité de gestion :

La mesure sera conservée pendant toute la durée d'exploitation du parc éolien. Un paysagiste sera tenu d'entretenir les plantations.

Modalités de suivi (durée, fréquence, protocole) et de restitution des informations à l'inspecteur :

Un suivi sera effectué tous les deux ans par l'exploitant au printemps. Cela permettra de vérifier la bonne tenue des mesures. Dans l'hypothèse où certaines plantations n'auraient pas persisté, il sera convenu de les remplacer afin d'assurer la pérennité de la mesure.

Aménagements paysagers à Marle

Nature de la mesure : compensation

Caractère : permanent

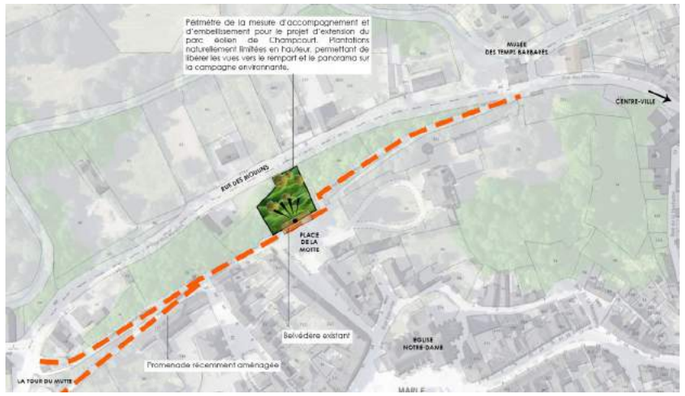
Objectif de la mesure : le parc éolien des Marnières sera largement visible depuis le belvédère de la place de la Motte, en haut des remparts, récemment aménagé par la ville de Marle. En contrebas du belvédère, le talus est laissé en état de friche. Afin de valoriser davantage ce panorama et compenser la vue sur le parc, un embellissement est prévu sur le talus.

Modalités de mise en œuvre :

Description technique : la mesure consiste dans un premier temps à préparer le sol (essouchage, stabilisation et reprofilage partiel du talus), puis aménager selon l'esthétique souhaité par la commune de Marle. Les plantations seront de hauteur limitée pour laisser libre les remparts et les vues depuis le belvédère. Les végétaux seront adaptés aux conditions difficiles de la pente et nécessiteront un entretien limité. La dimension écologique sera mise en avant, en favorisant une diversité végétale afin de fournir différents types d'habitats, et d'alimentations, pour la faune locale.

Localisation de la mesure : la mesure est localisée sur le talus des remparts de la vieille ville de Marle, en contrebas du belvédère.

Illustration :



Aménagements paysager envisagés en contrebas de la place de la Motte

Estimation des coûts : 48 000 €

Calendrier de mise en œuvre : ces aménagements seront prévus dans les 2 premières années après la mise en service du parc éolien.

Durée d'engagement et modalité de gestion :

La mesure sera conservée pendant toute la durée d'exploitation du parc éolien. L'entretien sera réalisé par la ville de Marle.

Modalités de suivi (durée, fréquence, protocole) et de restitution des informations à l'inspecteur :

Un suivi sera effectué tous les deux ans par l'exploitant au printemps. Cela permettra de vérifier la bonne tenue des mesures. Dans l'hypothèse où certaines plantations n'auraient pas persisté, il sera convenu de les remplacer afin d'assurer la pérennité de la mesure.

Aménagements paysagers le long de la RD 946

Nature de la mesure : réduction/compensation

Caractère : permanente

Objectif de la mesure : la route départementale n° 946 est, au niveau local, un axe de communication majeur, située au nord du projet des Marnières et traversant l'ensemble du parc formé par les projets Quatre Bornes, Champcourt et Marnières. L'objectif de la mesure est de compléter les alignements d'arbres existants le long de la RD 946, afin créer un premier plan visuel dont la hauteur relative est plus importante que celle des éoliennes, adoucissant ainsi leur présence et fractionnant les vues sur le parc.

Modalités de mise en œuvre :

Description technique : la mesure consiste en la plantation d'arbres de 3 à 4 m de hauteur, de type bouleau ou merisier (arbres existants) tous les 20 à 30 m environ, de façon à régulariser l'alignement d'arbres sur le côté gauche de la route dans le sens Marle – Guise. Les plantations seront réalisée en fonction de l'état de santé des arbres existants, le Conseil Départemental ayant commandé un rapport phytosanitaire des arbres le long de cette route départementale.

Localisation de la mesure : la mesure est localisée sur la portion de la route départementale n° 946 entre le hameau d'Haudreville et après le chemin du Barabant. Les localisations envisagées pour les plantations sont marquées en jaune sur la carte ci-dessous.

Illustration :

Estimation des coûts : 30 000 € (environ 1 000 € par sujet, plantation incluse pour des sujets déjà développés)

Calendrier de mise en œuvre : ces plantations seront prévues après la mise en service du parc éolien.

Durée d'engagement et modalité de gestion :

La mesure sera conservée pendant toute la durée d'exploitation du parc éolien. Energie des Poiriers s'est engagée à signer une convention pour l'entretien avec le Conseil Départemental, qui entretient d'ores et déjà les arbres existants.

Modalités de suivi (durée, fréquence, protocole) et de restitution des informations à l'inspecteur :

Un suivi sera effectué tous les deux ans par l'exploitant au printemps. Cela permettra de vérifier la bonne tenue des mesures. Dans l'hypothèse où certaines plantations n'auraient pas persisté, il sera convenu de les remplacer afin d'assurer la pérennité de la mesure.

Enfouissement de lignes électriques à Marle

Nature de la mesure : compensation

Caractère : permanent

Objectif de la mesure : cette mesure consiste à effacer les lignes électriques disgracieuses existantes dans la rue des Moulins à Marle. Il s'agit d'une des rues de Marle les plus impactées par les vues sur le parc, tout en étant directement située sous le belvédère de la place de la Motte et la promenade des remparts. L'objectif ainsi recherché est l'amélioration du point de vue panoramique depuis le haut des remparts respectant les objectifs du PADD de la ville notamment en « préservant et valorisant les remparts ».

Modalités de mise en œuvre :

Description technique : l'opération consiste en la mise sous terre des trois types de réseaux aériens (téléphone, éclairage, réseau) présents sur la commune à ce jour. De nouveaux poteaux d'éclairage seront mis en place dans le même temps. L'opération sera effectuée par l'USEDA qui est en charge des réseaux pour la commune. L'USEDA prendra à sa charge une partie des travaux et la société d'exploitation financera la part communale.

Localisation de la mesure : l'effacement prévu porte le secteur identifié en jaune ci-dessous.

Illustration :

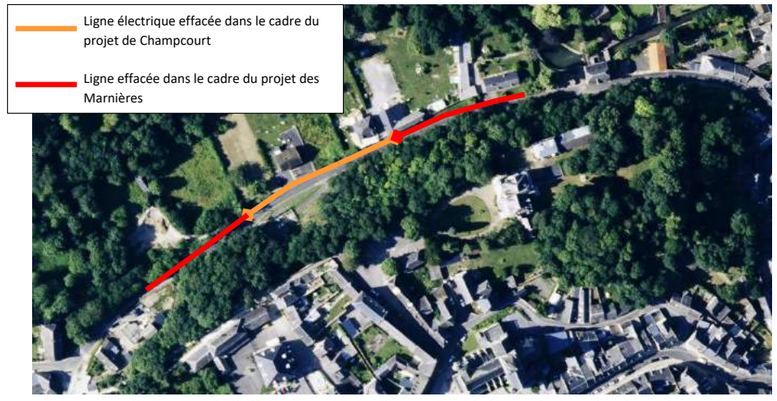


Illustration de l'effacement envisagé au niveau de la rue des Moulins à Marle

Estimation des coûts : la part communale de l'opération, prise en charge par la société Energies des Poiriers, est d'environ 60 000 €. L'USEDA, en charge des réseaux sur la commune de Marle, prend en charge une contribution variant de 60% à 40% du montant total selon que la demande soit faite suffisamment tôt. Le cas échéant, les sommes restantes permettraient d'effacer un linéaire de réseau plus important.

Calendrier de mise en œuvre : L'enfouissement des lignes électriques sera initié dans un délai de deux ans après la mise en service du parc éolien. Cet objectif est bien sûr conditionné par les capacités d'intervention de l'USEDA.

Durée d'engagement et modalité de gestion :

Pas de modalité de gestion.

Modalités de suivi et de restitution des informations à l'inspecteur :

Pas de modalité de suivi.

2.4. Mesures proposées pour l'environnement naturel

Risque identifié	Description de la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure	Planning de la mesure	Modalité de suivi de la mesure
Phase de construction et démantèlement					
Perturbation de la nidification de l'avifaune	**Me1 - Mise en place d'un calendrier de travaux compatible avec le cycle biologique de l'avifaune** : • Commencement des travaux de terrassement en dehors de la période de **mi-avril à début août**, sans interruption de plus de 2 semaines • En cas d'impératif à débuter les travaux dans cette période, ou en cas d'interruption prolongée des travaux : passage d'un écologue sur site pour assurer l'absence d'espèces à enjeux cantonnées. Les travaux pourront être engagés **dans la mesure où ils ne remettraient pas en cause pendant cette période la reproduction des espèces.** **Cette mesure permettra en particulier de réduire le risque de dérangement sur les espèces de Busards et l'Oedicnème**	Evitement/Réduction	Intégré au coût du chantier	Pendant le chantier	SME Suivi du chantier par un écologue
	Me1 - Mise en place de mesures préventives (piquets, rubalise) pour éviter le cantonnement d'oiseaux sur la zone de chantier et commencement des travaux avant la période de cantonnement des oiseaux	Evitement		Avant et pendant le chantier	
	Mr2 - Régulation de la circulation sur le chantier : limitation de la vitesse des engins de chantier, arrêt des moteurs de engins non utilisés pendant plusieurs minutes, signalisation de la circulation.	Réduction		Pendant le chantier	SME
Dérangement des espèces nocturnes	**Me2 - Réalisation des travaux le jour**	Evitement	Pas de coût supplémentaire	Pendant le chantier	
Destruction d'individus ou d'habitats d'espèces par risque de pollution	**Me3 - Mise en place de mesures de propreté pendant le chantier afin de prévenir tous risques de pollution :** • Utilisation d'une aire étanche mobile pour l'approvisionnement des engins en carburant et maîtrise des eaux d'écoulement et de ruissellement ; • Stockage des produits polluants et lavage des engins dans des bacs étanches ; • Utilisation de kits anti-pollution en cas de fuite. L'utilisation de ces bacs étanches se fera en dehors de toutes zones écologiquement sensibles (bandes enherbées, friche arbustive, secteurs de nidification de l'Oedicnème criard).	Evitement	Intégré au coût du chantier	Pendant le chantier	SME Suivi du chantier par un écologue
Destruction d'habitats d'intérêt	**Mr1 - Balisage des zones écologiquement sensibles** en amont des travaux et sensibilisation du personnel de chantier	Réduction	650 € HT	Avant le chantier	
	Mr4 - Mise en place de la base de vie hors zones écologiquement sensibles	Evitement	Pas de coût supplémentaire	Avant le chantier	SME
Risque de mortalité des espèces d'oiseaux (rapaces notamment) par collision	**Réduction de l'attractivité des plateformes des éoliennes :** empierrement des plateformes. Cette mesure concerne essentiellement les espèces de Busards, la Buse variable et certains passereaux de plaines agricoles.	Réduction	Intégré au coût du chantier	Pendant le chantier	SME
Risque de mortalité des espèces d'oiseaux	**Ma1 - Suivi ornithologique pendant le chantier :** • Un passage d'observation sera réalisé une quinzaine de jours avant le démarrage du chantier avec mise en place de balisage de secteurs à enjeux si besoin ; • Un second passage sera réalisé pendant le chantier pour s'assurer de la mise en place des mesures écologiques citées ci-avant en phase travaux et de leur efficacité.	Accompagnement	2 jours écologue : environ 1140€ HT	Avant et pendant le chantier	SME Suivi du chantier par un écologue
Phase d'exploitation					
Risque de mortalité des espèces de chiroptères par collision	**Me4 - Adaptation de l'éclairage des portes d'accès aux éoliennes :** la sensibilité du capteur de l'éclairage en pied des éoliennes sera diminué pour éviter son déclenchement par des animaux en vol.	Evitement	Pas de coût supplémentaire	Dès la mise en service du parc éolien	Exploitant
Destruction d'individus ou d'habitats d'espèces par risque de pollution	**Me6 - Interdiction de l'emploi de produits phytosanitaires** pour l'entretien des plateformes et des chemins d'accès. Un désherbage mécanique ou thermique sera réalisé.	Evitement	Intégré au coût d'exploitation	Dès la mise en service du parc éolien	
Diminution de l'espace vital	**Mr3 - Gestion différenciée des bords de routes et des chemins :** maintien des bandes enherbées le long des chemins aménagés afin d'offrir un habitat de substitution aux espèces de la faune remarquables et des cortèges des milieux ouverts de la faune et de la flore. Le fauchage est à réaliser une fois par an, à partir du mois d'octobre.	Réduction	Intégré au coût d'exploitation	Dès la mise en service du parc éolien	

SYNTHÈSE DES MESURES PROPOSÉES POUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL APRÈS LA DÉFINTION DU PROJET

3. Mesures de suivi du parc éolien

3.1. Suivis du chantier de construction

3.1.1. Organisation du chantier

Au préalable à toutes mesures, l'organisation du chantier est un point très important pour son bon déroulement mais aussi et surtout pour le respect de la faune et de la flore existante. Il s'agit, en l'occurrence, de prendre en compte les contraintes écologiques jusque dans l'établissement du plan de circulation des engins intervenant pour les travaux.

Un cahier des charges du chantier pour le respect de l'environnement sera établi dans le cadre du Management Environnemental, supervisé par le responsable du chantier. L'ensemble des mesures proposées ci-dessus y seront consignées ainsi que leurs modalités d'exécution.

Cette mesure d'induit pas de surcoût.

3.1.2. Suivi des mesures

Une vérification du bon respect des mesures d'évitement et de réduction à respecter pour la réalisation des travaux sera réalisée durant toute la période du chantier grâce au Système de Management Environnemental (SME). Supervisée par le responsable du chantier, cette mesure de suivi permettra de s'assurer que les mesures préconisées sont effectivement mises en place et de manière adéquate.

Le pétitionnaire s'engage à s'assurer que toutes les mesures d'évitement et de réduction sont bien mises en place et que les recommandations faites dans ce document sont bien respectées.

De plus, un suivi écologique du chantier sera réalisé par un écologue pour s'assurer de la mise en place des mesures écologiques citées ci-avant, ainsi qu'un suivi ornithologique en amont et pendant le chantier concernant les espèces à enjeux identifiés sur le site lors des inventaires (notamment l'Oedicnème criard et deux espèces de Busards).

Le coût de ce suivi écologique est estimé à environ 1 140 € HT, soit deux passages d'un écologue.

3.2. Suivis d'exploitation

3.2.1. Réception acoustique

Durant la phase d'exploitation du parc, l'implantation choisie ainsi que le choix de machines performantes au niveau acoustique a permis de réduire les impacts potentiels sur le voisinage.

En complément, afin de respecter les contraintes réglementaires liées aux émergences prévisionnelles, un plan de bridage adapté sera défini en fonction des vitesses de vent.

Les mesures effectuées pour l'établissement de l'état initial sont représentatives de la situation acoustique actuelle du site avec la prise en compte dans le bruit résiduel du parc éolien de Quatre Bornes, mais l'ambiance sonore peut changer entre la réalisation des études et la mise en service des éoliennes notamment de par la construction des parcs éoliens de Champcourt et Mazurier. De plus, entre la réalisation de l'étude acoustique et la construction du parc, les performances acoustiques des éoliennes peuvent évoluer et de nouveaux modes de bridage plus efficaces peuvent apparaître.

Pour ces raisons, une réception acoustique sera effectuée après la mise en service du parc, dans le but de s'assurer du respect de la réglementation et d'établir un éventuel plan de bridage qui correspondra aux conditions réelles de fonctionnement des éoliennes sur site.

Conformément à l'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011, cette réception acoustique sera effectuée par un expert acousticien selon les dispositions de la norme NF 31-114.

Les résultats de cette réception acoustique seront tenus à disposition de l'Inspection des installations classées.

Le coût de la réception acoustique est estimé à 15 000 € HT.

3.2.2. Suivis écologiques

Les suivis post-construction de parcs éoliens permettent de rendre compte des sensibilités écologiques et les impacts réels sur la faune volante notamment, en présence d'éoliennes. Les retours d'expérience de ces suivis en France tendent à se normaliser et les données seront à terme centralisées au niveau national. Il est donc important de mettre en place ce suivi afin de s'assurer à terme que le projet éolien n'aura pas d'impact sur la faune volante pendant l'exploitation du parc.

Ces suivis en exploitation sont réglementés par l'arrêté du 26 août 2011.

Ainsi, dès la première année d'exploitation du parc éolien des Marnières, un suivi réglementaire de mortalité de l'avifaune et des chiroptères sera réalisé.

Le suivi de mortalité respectera le protocole de suivi national en vigueur lors de l'exploitation du parc. Ce suivi de mortalité se verra complété par un suivi d'activité de l'avifaune ainsi que d'un suivi de l'évolution des habitats naturels.

Ce suivi sera réalisé une fois au cours des 3 premières années d'exploitation du parc éolien, puis une fois tous les 10 ans au cours de la vie du parc.

Le suivi comportemental des oiseaux sera réalisé au cours de chacune des phases du cycle biologiques des espèces et concernera les espèces sensibles présentes au sein du périmètre d'étude, à savoir l'OEdicnème criard, reproducteur probable, le Busard Saint-Martin et le Busard cendré, présents durant l'année à proximité de la ZIP et susceptibles de venir s'y alimenter. Selon les résultats, le porteur de projet pourra ainsi proposer de nouvelles mesures de réduction ou de compensation. Le nombre de sorties nécessaires à ce suivi sera évalué lors de sa mise en place par le bureau d'étude spécialisé mandaté.

Par ailleurs, un suivi d'activité des chiroptères sera réalisé grâce à un suivi automatisé en continu à hauteur de nacelle. Le porteur de projet s'engage à mettre en place ce suivi automatisé la première année d'exploitation du projet, lors de la période de sensibilité de ce groupe d'espèces. L'enregistreur automatique sera positionné sur la nacelle d'une éolienne du parc des Marnières et permettra d'analyser l'activité des chiroptères à hauteur des pales en fonction de la vitesse du vent, de l'heure et de la saison. La mise en oeuvre d'un tel suivi en hauteur est d'autant plus pertinente qu'elle se fera en conditions réelles lors de l'exploitation du parc et pourra ainsi renseigner de l'activité chiroptérologique réelle après la mise en place des aérogénérateurs.

Selon les résultats de la globalité de ce suivi post-implantation, l'exploitant pourra ainsi proposer des ajustements des mesures de réduction et de compensation du projet.

Le coût de ces suivis s'élevera à un montant d'environ 27 000 € HT par année pour le suivi post-implantation (sorties au sol) et 9 000€ HT pour le suivi automatisé en nacelle pour les chiroptères, soit un total de 27 000 x 3 + 9000 = 90 000 € HT.

Enfin, le calcul du coût de ce suivi écologique du parc se verra réajusté par rapport au protocole en vigueur au moment de l'exploitation du parc, protocole que le pétitionnaire s'engage à suivre.

COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES

Cette partie vise à fournir les éléments permettant d'apprécier la compatibilité et l'articulation du projet éolien des Marnières avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17 du code de l'environnement.

La liste des plans, schémas et programmes est la suivante (ne sont répertoriés ici que les plans, schémas et programmes pouvant être concernés par un projet éolien) :

Thèmes	Plans, schémas et programmes	Compatibilité	Articulation
Aménagement	Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) Hauts-de-France ***En projet***	Compatible	Le SRADDET définira de nouveaux objectifs de puissance installée concernant les énergies renouvelables en adéquation avec la Programmation Pluriannuelle de l'Energie
Carrières	Schéma Départemental des Carrières de l'Aisne ***Publié***	Sans objet	Aucune carrière recensée à proximité du site. Pas d'interaction pendant l'exploitation des éoliennes. Interactions possibles en phase chantier (extraction de matériaux de BTP, trafic routier)
Déchets	Plan Régional d'élimination des déchets dangereux ***Publié***	Compatible	Respect des prescriptions des plans dans la gestion des déchets de chantier et d'exploitation
	Plan de prévention et de gestion des déchets de chantiers du BTP ***Publié***		
Eau	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine-Normandie ***Publié***	Compatible	Projet en dehors des zones sensibles (périmètres de protection de captages, zones humides, proximité immédiate des cours d'eau) Risques très faibles et ponctuels de pollution des eaux.
Biodiversité	Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) ***Publié (nouvelle version attendue avec le SRADDET)***	Compatible	L'aire d'étude rapprochée du projet concerne un réseau de corridor intra ou inter forestiers : pas de destruction de corridor de déplacement. (voir partie 4.6. Impacts sur les couloirs de déplacement'', page 155) Projet à l'écart des trames de déplacement identifiées.
Énergie	Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) de Picardie ***Publié***	Compatible	Un poste source envisagé : poste source de la Thiérache
	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) ***En projet (attendu avec le SRADDET)***	Compatible	Participation aux objectifs régionaux définis dans la dernière version du schéma, annulé le 16 juin 2016. Projet situé en zone favorable dans le volet éolien du SRCAE (Schéma Régional Eolien)
Forêt	Directives régionales d'aménagement des forêts domaniales de la région Picardie	Sans objet	Pas de forêt domaniale au sein de la zone d'implantation potentielle du projet
	Schéma régional d'aménagement des forêts des collectivités	Compatible	Pas d'impact du projet sur les milieux forestiers
	Schéma régional de gestion sylvicole des forêts	Compatible	
Risques	Plans de prévention des risques (PPRI) ***Publié***	Compatible	Les communes de Marle et Marcy-sous-Marle sont concernées par le PPRI de la vallée de la Serre et du Vilpion entre Versigny et Rouvroy-sur-Serre pour le secteur aval de la vallée de la Serre entre Versigny et Marle. Risque faible d'inondations et de remontées de nappes.
	Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) ***Publié***	Compatible	Prise en compte des risques mouvement de terrain, climatique et sismique
Transports	Schéma Régional des Infrastructures et Transports (SRIT) ***Publié***	Compatible	Pas de projet d'infrastructure à proximité immédiate du site
Urbanisme	Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) ***En consultation publique***	Compatible	Les communes de Marle et Marcy-sous-Marle sont concernées par le SCOT en cours d'élaboration sur la Communauté de Communes du Pays de la Serre
	Documents d'urbanisme communaux : PLU, POS, carte communale, etc.	Compatible	La commune de Marle dispose d'un Plan Local d'Urbanisme et la commune de Marcy-sous-Marle est soumise au Réglement National d'Urbanisme.

Synthèse des plans, schémas et programmes applicables au projet éolien des Marnières

Evolution du scénario de référence

Analyse comparative de l'évolution de l'environnement

1. Rappel réglementaire

L'article R 122-5 du Code de l'environnement stipule que l'étude d'impact doit comporter « *une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en oeuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en oeuvre 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* ».

2. Evolution probable du site en l'absence du projet

Absence de mise en oeuvre du projet	Mise en oeuvre du projet (sans prise en compte des éventuelles mesures de compensation)
Environnement physique	
Le milieu physique de la zone d'implantation potentielle est étroitement lié à l'activité agricole et aux infrastructures humaines (RD946, grandes parcelles de cultures céréalières). Par conséquent, l'évolution de ce milieu, que ce soit les formations superficielles (limons loessiques, craie) ou encore la qualité des eaux souterraines dépendra des activités humaines et non d'une évolution naturelle.	La mise en oeuvre du projet influera ponctuellement sur les couches superficielles de l'aire d'étude immédiate mais aucune évolution de la géologie n'est attendue. L'évolution de la qualité ou de la quantité de la ressource en eau souterraine ne sera pas dépendante de la mise en oeuvre du projet.
Si les scénarios de changement climatique se concrétisent (hausse des températures, augmentation des phénomènes extrêmes, hausse du niveau des océans), il est possible d'imaginer que l'aléa retrait-gonflement des argiles, considéré aujourd'hui comme faible sur la zone d'implantation potentielle, évolue, tout comme le risque inondation. En l'absence de projet, seules les constructions existantes et futures des villages dans l'aire d'étude immédiate seront vulnérables à ces phénomènes accentués par le changement climatique. Peu d'évolutions sont attendues vis-à-vis des autres risques naturels hormis une amélioration des connaissances et d'une prise en compte accrue de ces derniers dans les futurs projets d'aménagement.	Le projet n'influera pas sur l'évolution des risques naturels existants au sein de la zone d'implantation potentielle ou en périphérie de celle-ci. D'autre part, les mesures intégrées au projet ou envisagées lors de la mise en oeuvre de ce dernier ont été réfléchies en fonction des risques présents.
Environnement humain	
Il est à supposer que l'activité agricole en place sera maintenue au sein de l'aire d'étude immédiate ces prochaines années tout comme les activités de loisirs et touristiques. Il semble peu probable que l'urbanisation se développe au sein de l'aire d'étude immédiate au regard de l'éloignement des enveloppes urbaines existantes et des récentes lois en matière de réduction de la consommation des espaces agricoles, naturels et forestiers. L'évolution des populations des communes de l'aire d'étude immédiate est trop faible pour pouvoir dégager une tendance pour les prochaines années avec une tendance à la stagnation voire la diminution des populations communales (notamment pour Marcy-sous-Marle et Marle). L'évolution du contexte sonore dépendra essentiellement de l'évolution du trafic sur la RD946 et la densification du noyau éolien déjà présent sur ces communes, principales nuisances sonores actuelles de l'aire d'étude immédiate. En ce qui concerne la qualité de l'air, au regard des politiques en vigueur, il est possible que la qualité de l'air s'améliore dans un futur plus ou moins proche si les programmes d'actions et les politiques envisagées se renforcent.	Les activités en place seront maintenues malgré la mise en oeuvre du projet, étant donné la faible part de SAU occupée par le projet. Par ailleurs, les activités des exploitations agricoles ont été prises en compte dans la réflexion de l'implantation de façon à minimiser l'impacts sur ces dernières. La mise en oeuvre du projet, conforme à la réglementation en vigueur, influera de manière limitée sur l'évolution du contexte sonore au regard du bruit généré par les éoliennes existantes et de la RD 946 concentrant un trafic routier important. Le cadre de vie des riverains les plus proches du projet d'extension sera très peu affecté par le phénomène d'ombres portées. Toutefois, en cas de gène (limité au regard des masques créés par la végétation existante, l'orientation des fenêtres, …), des solutions seront trouvées par le porteur de projet avec les personnes concernées.
Peu d'évolutions sont attendues vis-à-vis des risques technologiques hormis une amélioration des connaissances et d'une prise en compte accrue de ces derniers dans les futurs projets d'aménagement.	Le projet n'influera pas sur l'évolution des risques technologiques existants au sein de la zone d'implantation potentielle ou en périphérie de celle-ci. D'autre part, les mesures intégrées au projet ou envisagées lors de la mise en oeuvre de ce dernier ont été réfléchies en fonction des risques présents.

Paysage et Patrimoine	
L'absence de mise en oeuvre du projet n'aura que peu d'effets sur le territoire des Marnières où le motif éolien est déjà bien représenté. En effet, le site ciblé se situant en pleine zone de densification, l'implantation d'autres projets éoliens à proximité voire sur la zone d'implantation même du projet des Marnières est tout à fait envisageable et possible.	Le motif éolien fait déjà pleinement partie du territoire. La structure groupée du parc des Marnières et la cohérence de son implantation avec les parcs voisins lui confèrent une bonne lisibilité et permettent d'éviter le phénomène d'encerclement des villages et hameaux proches, sans augmenter de manière significative l'emprise visuelle de l'ensemble éolien dans lequel il s'insère.
Environnement naturel	
Sans mise en oeuvre du projet, il est envisageable que l'occupation du sol n'évolue guère au cours des prochaines années. L'évolution des populations animales notamment avifaunistiques et chiroptérologiques sera sans doute similaire aux tendances régionales. La présence d'éoliennes à proximité de la zone du projet a été prise en compte dans l'analyse de l'état initial, permettant de rendre compte de la dynamique des populations sur un site où le motif éolien est dense. Au regard du nombre de dossiers en cours d'instruction sur la région des Hauts-de-France et des objectifs poursuivis en matière de développement des énergies renouvelables, il est possible d'imaginer que de futurs parcs éoliens s'implanteront, en cas d'absence de mise en oeuvre du projet des Marnières, sur les communes de Marle et Marcy-sous-Marle ou des communes limitrophes. Par conséquent, les tendances d'évolution observées sur les milieux naturels pourraient être les mêmes qu'en cas de mise en oeuvre du projet.	Les impacts supplémentaires du projet d'extension sur la faune et la flore sont faibles à nuls. Bien qu'à une échelle plus globale, la mise en oeuvre du projet participe à la raréfaction des habitats agricoles pouvant impacter ainsi certaines espèces inféodées à ces milieux. Cependant, la part de surface agricole occupée par le parc éolien reste très limitée. De surcroît, la mise en oeuvre du projet n'entrainera aucune destruction d'habitats d'espèces grâce à l'évitement des structures ligneuses favorables à la faune présentes à proximité des éoliennes de l'extension. Le projet des Marnières s'inscrivant dans une démarche d'extension directe des parcs de Champcourt et de Quatre Bornes, les espèces et les habitats identifiés pour ces deux parcs éoliens ont déjà été pris en compte dans cette étude : l'analyse des impacts cumulés a été réalisée tout au long de l'expertise écologique.
Synthèse de l'évolution probable du site sans et avec mise en oeuvre du projet des Marnières	
Absence de mise en oeuvre du projet	**Mise en oeuvre du projet**
• **Pas d'usage énergétique de la parcelle dans un futur proche :** pas d'installation de centre de production d'énergie renouvelable dans un futur proche mais probable à plus long terme au regard des objectifs poursuivis aux niveaux local (orientations du nouveau PLU de la ville de Marle), national, européen. • **Maintien de l'activité agricole et des usages préexistants :** exploitation des parcelles maintenue. • **Maintien des habitats existants pour la faune :** l'évolution des habitats actuels est essentiellement liée aux évolutions et modifications des pratiques agricoles. • **Pas d'urbanisation future :** parcelles localisées en bordure de la RD 946 et relativement éloignées des pôles urbains de Marle et Marcy-sous-Marle. • **Possible renforcement du motif éolien déjà bien représenté sur le territoire :** évolution des paysages ruraux conditionnée au développement des villages et des futurs projets éoliens. • **Erosion progressive de la biodiversité de proximité face au changement climatique et au développement anthropique :** la biodiversité locale continuera probablement à être menacées par les effets du changement climatique et les activités humaines dont de potentiels futurs parcs éoliens. • **Approfondissement des connaissances naturalistes :** suivis écologiques pendant l'exploitation des parcs existants sur le territoire (Quatre Bornes, Champcourt et Mazurier).	• **Développement des énergies renouvelables :** installation d'un projet éolien confortant la transition énergétique. • **Maintien de l'activité agricole et des usages préexistants :** exploitation des parcelles maintenue. • **Maintien des habitats existants pour la faune :** l'évolution des habitats actuels est essentiellement liée aux évolutions et modifications des pratiques agricoles. La conception du projet a permis d'éviter tout habitat favorable pour la faune. • **Pas d'urbanisation future :** servitude d'éloignement vis-à-vis du parc éolien des Marnières. • **Intégration du projet d'extension dans le motif éolien local, bien représenté sur le territoire :** le projet des Marnières vient en extension directe de parcs éoliens existants, sa structure groupée et son implantation cohérente vis-à-vis des éoliennes existantes lui confèrent une bonne lisibilité sans augmenter l'emprise visuelle de l'ensemble éolien dans lequel il s'insère. • **Participation du projet à l'érosion progressive de la biodiversité de proximité face au changement climatique et au développement anthropique :** de par son caractère d'extension, le projet des Marnières induira des impacts supplémentaires faibles à nuls sur la biodiversité. • **Approfondissement des connaissances naturalistes :** suivis écologiques pendant le chantier et tout au long de l'exploitation du parc.

Synthèse des évolutions possibles du scénario de référence
avec ou sans la mise en oeuvre du projet éolien des Marnières

CONCLUSION

Conclusion

Le parc éolien des Marnières, développé par la société wpd, s'inscrit dans la stratégie nationale et européenne d'indépendance énergétique et de diminution des gaz à effet de serre.

Le parc éolien est composé de 3 éoliennes de 159,9 m de hauteur en bout de pale, pour une puissance totale installée de 7,05 MW. Ce projet permettra une production d'électricité annuelle de 22 millions de kWh et permettra également d'éviter durant toute la durée de son exploitation l'émission d'environ 6 600 tonnes de CO_2 par an.

L'installation du parc éolien des Marnières sur les communes de Marle et Marcy-sous-Marle contribuera ainsi à la réussite de la politique de développement durable menée par la région Hauts-de-France, le département de l'Aisne et plus localement par les communes de Marle et Marcy-sous-Marle. En effet, ce projet éolien est à l'initiative de la ville de Marle, qui a recontacté le porteur de projet wpd en octobre 2016. Ce projet s'inscrit dans un environnement éolien inclus dans un pôle de densification prévu par le SRCAE et constitue une extension directe et cohérente des parcs existants de Quatre Bornes (construit) et de Champcourt (autorisé).

Les différentes rencontres avec les acteurs du territoire ont permis à wpd de prendre en compte les éléments de discussion afin d'élaborer un projet cohérent avec le territoire et ses habitants. Grâce à la volonté et la proactivité des élus pour améliorer le cadre de vie de leurs communes et promouvoir les énergies renouvelables sur leur territoire, le projet des Marnières a pu être développé en concertation avec ces derniers.

Le développement de ce projet d'extension est d'autant plus pertinent qu'il se situe dans une zone concernée par de faibles enjeux écologiques. Ces enjeux sont connus par le porteur de projet grâce à des inventaires réalisés depuis 2009 et leurs faibles niveaux ont été confirmés en 2017.

La mise en place d'un parc éolien, outre l'aspect de production d'énergie propre et renouvelable, génère également une activité économique au niveau local : la création et l'exploitation d'un tel parc fait effectivement appel à de nombreuses compétences et ce dans des domaines divers (ingénierie, construction, maintenance, droit…).

Les impacts socio-économiques sont positifs et variés, notamment concernant la création d'emplois et les retombées financières. Celles-ci permettront la mise en place d'actions de dynamisation pour le développement d'activités diverses selon les axes suivants : production d'énergie, formations, tourisme, loisirs, biodiversité et plus généralement, amélioration du cadre de vie des riverains.

Les conclusions de l'étude d'impact sur l'environnement, menée par wpd en partenariat avec des bureaux d'études indépendants, permettent d'assurer que le projet éolien des Marnières engendre un impact supplémentaire faible sur l'environnement :

- Les seuils réglementaires acoustiques admissibles seront respectés pour l'ensemble des habitations concernées par le projet éolien, quelles que soient les périodes de jour ou de nuit et les conditions (vitesse et direction) de vent considérées, éventuellement avec un bridage adapté ;

- L'insertion et la cohérence paysagère de ce projet d'extension constituent un enjeu majeur. A ce titre, une implantation suivant les lignes de force du paysage ainsi que celle suivie par les éoliennes existantes permet que l'insertion du projet des Marnières soit optimale dans le grand paysage comme dans le paysage local. Le projet d'extension s'appuie ainsi logiquement sur le contexte éolien local pour garantir un projet de paysage cohérent à l'échelle du territoire ;

- L'impact sur les monuments historiques est faible à nul. Peu d'entre eux s'exposent aux covisibilités avec les éoliennes en raison du relief, de la végétation, des constructions ou encore de la distance. L'impact sur le clocher de l'église de Marle, emblématique sur le territoire local, sera faible à nul tout d'abord grâce à des précautions prises lors de la conception du projet (évitement) puis grâce à la mise en place de mesures de réduction, de compensation et d'accompagnement du projet comme la plantation d'arbres d'alignement le long de la RD 946, permettant d'adoucir la présence des éoliennes en entrée de Marle par cet axe depuis le nord. Un projet d'embellissement des remparts de la ville viendra également accompagner la présence du projet d'extension et compenser les vues sur l'ensemble éolien depuis leur hauteur.

- L'enjeu floristique sur le lieu d'implantation du parc est faible, il s'agit en effet d'une zone de cultures où les possibilités de développement d'une flore patrimoniale sont très réduites ;

- Les éoliennes ont été éloignées des structures ligneuses favorables à l'activité des chiroptères et des oiseaux. Ainsi l'éolienne n°3 est éloignée de plus de 200m de la friche arbustive recensée au sud de la zone d'étude, ce qui permettra de maintenir les impacts résiduels sur la faune volante notamment à un niveau faible ;

- Enfin, concernant l'avifaune, l'impact est globalement faible en termes de risque de collision, de modification de comportement de vol et de perte d'habitat, sous réserve de la mise en place d'un chantier respectueux des cycles biologiques. Un suivi ornithologique du chantier sera mis en place ainsi qu'un balisage des zones écologiquement sensibles (friche arbustive) .

- Des suivis pendant le chantier et l'exploitation des éoliennes seront mis en place pour vérifier les conclusions des études et adapter le fonctionnnement des éoliennes si nécessaire.

La société wpd en concertation avec les bureaux d'études concernés et les différents élus locaux propose des mesures permettant d'éviter, de réduire et de compenser au mieux les impacts identifiés, ainsi que d'accompagner l'insertion du projet dans son environnement local. A ce titre, sont proposés à l'issue du projet, l'enfouissement de lignes électriques, des plantations d'arbres d'alignement ou encore l'embellissement des remparts de Marle ayant une vue dégagée sur les éoliennes.

Enfin, la société Énergie des Poiriers sera exploitant du parc éolien pendant toute la vie des éoliennes. Elle garantit donc le démantèlement complet du parc éolien à la fin de l'exploitation et une remise en état du site comme à son origine pour rendre le terrain intégralement cultivable. Cette garantie est assurée par la mise à disposition de la somme nécessaire au démantèlement du parc.

Conçu dans une démarche de développement durable et d'aménagement concerté du site, le projet éolien des Marnières permettra d'alimenter 15600 personnes en électricité et participera ainsi au défi de la transition énergétique française.

Lexique des abréviations et tables des matières

Lexique des abréviations

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

ANFR : Agence Nationale des Fréquences

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ex-AFFSET)

APB : Arrêté de Protection de Biotope

ARS : Agence Régionale de Santé

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

dB : Décibel

DDT : Direction Départementale du Territoire

DGAC : Direction Générale de l'Aviation Civile

DICT : Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux

DOC : Déclaration d'Ouverture de Chantier

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale

FEE : France Energie Eolienne

FNAIM : Fédération Nationale de l'Immobilier

Hz : Hertz

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

IFOP : Institut Français d'Opinion Publique

IGN : Institut Géographique National

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

IPA : Indice Ponctuel d'Abondance

MEDDE : Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie

MEDDM : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer

OMS : Organisation Mondiale pour la Santé

Pa : Pascal

PLU : Plan Local d'Urbanisme

POS : Plan d'Occupation des Sols

PPR : Plan de Prévention des Risques

RNN : Réserve Naturelle Nationale

RNU : Règlement National d'Urbanisme

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SAU : Surface Agricole Utile

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

SER : Syndicat des Énergies Renouvelables

S3REnR : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables

SRCAE : Schéma Régional Climat Air Énergie

SRE : Schéma Régional Éolien

ZDE : Zone de Développement de l'Éolien

ZICO : Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux

ZIP : Zone d'Implantation Potentielle

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique

ZPPAUP : Zone de protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages et études consultés

- Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer (MEDDM), *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens - Actualisation 2010*, 2010
- Ministère de l'écologie et du développement durable et de l'Énergie (MEDDE), *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*, 2013
- Ministère de l'écologie et du développement durable et de l'Énergie (MEDDE), *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres*, 2014
- Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (MEEM), *Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres*, 2016
- Météo France, *Statistiques climatiques de la France 1981 - 2010*
- RTE, *Bilan électrique français 2016*
- RTE, *Bilan électrique français 2017*
- RTE, SER, Enedis, ADEeF, *Panorama de l'électricité renouvelable au 30 septembre 2017,* 2017
- REN21, *Renewables 2017 Global Status Report,* 2017
- WindEurope, *Wind energy in Europe : Outlook to 2020,* 2017
- Service de la donnée et des études statistiques (SDES), *Tableau de bord : éolien, troisième trimestre 2017,* 2017
- Synovate, ADEME, *Perception et représentation de l'énergie éolienne en France*, 2003
- Institut CSA, *Impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon, France. Synthèse de sondage*, 2003
- Etude commandée par le gouvernement écossais, *The Economic Impacts of Wind Farms on Scottish Tourism*, 2008
- Gonçalvés, CAUE de l'Aude, *Enquête concernant l'impact économique des éoliennes dans l'Aude et leur perception par les touristes,* 2002.
- Observ'ER, *le Baromètre 2016 des énergies renouvelables électriques en France, 2016*
- DREAL Picardie, *Schéma Régional Eolien,* 2012
- ADEME, *Guide des facteurs d'émissions - Bilan Carbone Entreprises et Collectivités,* 2010
- EDF, *Cahier des indicateurs de développement durable EDF*, 2013
- Climat Energie Environnement, Évaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers - Contexte du Nord-Pas-de-Calais, 2007
- Renewable Energy Policy Project, *The effect of wind development on local property values*, 2003
- RICS RESEARCH, université d'Oxford, *What is the impact of wind farms on house prices ?*, 2007

Sites internet consultés

- Les services de l'Etat de l'Aisne : www.aisne.gouv.fr
- Portail de la prévention des risques majeurs : www.georisques.gouv.fr
- Inventaire National du Patrimoine Naturel : www.inpn.mnhn.fr
- Ministère de la Transition écologique et solidaire : www.ecologique-solidaire.gouv.fr
- Observatoire français des tornades et orages violents : www.keraunos.org
- Institut national de la statistique et des études économiques : www.insee.fr
- Caparéseau : www.capareseau.fr
- RTE - La clef des champs - Site d'information sur les champs électromagnétiques basse fréquence : www.clefdeschamps.info
- Commission européenne : http://ec.europa.eu/
- Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) : http://www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml

Sources cartographiques

- Cartes IGN
- Cartes géologiques du BRGM
- Feuilles géologiques de l'Aisne

Table des tableaux

Nombre d'éoliennes et puissance raccordée entre 2016 et 2017 21
Projets éoliens existants ou connus 26
Périodes d'observation de l'avifaune (Source : CERE) 38
Périodes d'observation des chiroptères (Source : CERE) 39
Périodes d'observation de la faune terrestre (Source : CERE) 40
Hauteurs moyennes des précipitations (source : Météo France) 47
Nombre de jours de brouillard et d'orage (source : Météo France) 47
Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation 47
Températures moyennes (source : Météo France) 47
Nombre de jours potentiels de gel (source : Météo France) 47
Nombre de jours avec des rafales supérieures à 100km/h 47
Moyennes annuelles des polluants sur les stations de Saint-Quentin, Hirson et Chauny (Atmo) 51
Catastrophes naturelles reconnues sur l'aire d'étude immédiate 53
Dynamiques démographiques (source : INSEE) 55
Evolution de la répartition des logements (source : INSEE) 55
Conditions de mesures acoustiques (Source : Sixense) 57
Niveaux sonores résiduels autour du projet des Marnières (Source : Sixense) 58
Evolution du chômage entre 2009 et 2014 (Source : INSEE) 59
Parts des activités économiques sur le territoire (Source : INSEE) 59
Evolution de la SAU entre 2000 et 2010 (Source : INSEE) 59
Installations classées aux abords du site 61
Distance d'éloignement du site par rapport aux radars 61
Synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux (Source : Amure) 78
Zonages réglementaires et d'inventaires (Source : CERE) 81
Zones Natura 2000 (Source : CERE) 81
Espaces Naturels Sensibles (Source : CERE) 82
Espèces d'Oiseaux en migration prénuptiale contactées (Source : CERE) 86
Espèces d'Oiseaux en reproduction contactées (Source : CERE) 87
Espèces de chiroptères contactées (Source : CERE) 89
Synthèse des enjeux relatifs à l'environnement physique 91
Synthèse des enjeux relatifs à l'environnement humain 92
Synthèse des enjeux relatifs au paysage et au patrimoine 93
Synthèse des enjeux relatifs à l'environnement naturel 94
Altitudes des éoliennes des trois parcs de la zone 103
Coordonnées géographiques des éoliennes des Marnières 105
Distance du projet aux habitations les plus proches 105
Caractéristiques des fondations du projet des Marnières 108
Surfaces permanentes du projet des Marnières 110
Déroulement et durée du chantier 113
Compatibilité du projet avec les risques naturels 121
Emergences prévisionnelles - Secteur Nord-Est [330°-150°[124
Emergences prévisionnelles - Secteur Sud-Ouest [150°-330°[124
Fonctionnement optimisé ENERCON E103-2,35MW 124
Emergences après mise en place du fonctionnement optimisé des éoliennes pour chaque direction de vent 125
Tableau de mesures de sources domestiques de champs magnétiques et électriques (source : www.clefdeschamps.info) 126
Seuils d'exposition recommandés 127
Récepteurs d'ombres 128
Retombées fiscales pour les collectivités territoriales 130
Nombre de personnes exposées dans les 500m 133
Mesures de gestion des déchets 137
Synthèse des impacts sur l'avifaune en phase travaux (Source : CERE) 151
Synthèse des impacts sur l'avifaune en phase exploitation (Source : CERE) 153
Synthèse des impacts sur les chiroptères en phase travaux (Source : CERE) 154
Synthèse des impacts sur les chiroptères en phase exploitation (Source : CERE) 154
Synthèse des impacts sur la faune terrestre en phase travaux (Source : CERE) 155
Synthèse des impacts sur la faune terrestre en phase Exploitation (Source : CERE) 155
Contribution acoustique des parcs éoliens voisins du projet des Marnières - Vent Nord-Est [330°- 150°[158
Contribution acoustiques des parcs éoliens voisins du projet des Marnières - Vent Sud-Ouest [150°- 330°[158
Synthèse des Impacts relatifs à l'environnement physique 160
Synthèse des Impacts relatifs à l'environnement humain 163
Synthèse des Impacts relatifs au paysage et au patrimoine 165
Synthèse des Impacts relatifs à l'environnement naturel 167
Synthèse des mesures d'évitement et de réduction lors de la conception du projet 171
Synthèse des mesures proposées pour l'environnement physique après la définition du projet 172
Synthèse des mesures proposées pour l'environnement humain après la définition du projet 173
Synthèse des mesures proposées pour le paysage et le patrimoine après la défintion du projet 174
Synthèse des mesures proposées pour l'environnement naturel après la défintion du projet 178
Synthèse des plans, schémas et programmes applicables au projet éolien des Marnières 183
Synthèse des évolutions possibles du scénario de référence 188

Table des Photographies

Photomontage illustratif du projet éolien des Marnières - Vue depuis la sortie sud du village de Berlancourt 5
Photomontage illustratif du projet éolien des Marnières - Vue depuis la route départementale 946 en direction de Marle 14
Principe de réalisation d'une vue équiangulaire 41
Photographie de la zone d'étude 65
Paysage de Basse Thiérache (à l'est de Franqueville) 66
Paysage de Grande Plaine agricole (près de Bois-lès-Pargny) 66
Paysage de Grande Plaine agricole et vallée de l'Oise moyenne 66
Sur les plateaux, la trame bocagère a disparu au profit des exploitations intensives des sols 68
Château de Guise au sud-ouest et en surplomb de la ville 68
Le parc éolien de Carrière-Martin depuis la RD 12, à l'ouest de Ribemont 69
Vallée de l'Oise moyenne à Mézière-sur-Oise : présence de peupleraies et autres arbres dans la vallée 69
Remparts du château de Vervins 71
Ville de Marle 71
Le parc éolien de Quatre Bornes, dont le projet des Marnières est une extension 74
Ondulations du Marlois aux abords du parc éolien des Quatre Bornes 74
Site du menhir "Le Verzieu de Gargantua", à Bois-les-Pargny 75
Vue du village de Berlancourt 76
Vue des fermes de Champcourt 76
Friche arbustive localisée au sud de la zone d'implantation 100
Analyse paysagère du parti d'aménagement et lisibilité de l'implantation finale du projet éolien des Marnières 102
Photographie aérienne de l'aire de montage d'une éolienne ENERCON 108
Photomontage du poste de livraison du projet des Marnières 109
Feux d'obstacle installés sur la nacelle 110
Aménagement des chemins d'accès du parc éolien 111
Aménagement des plateformes de grutage 111
Construction des fondations d'éoliennes 112
Acheminement des éoliennes 112
Travaux de raccordement électrique 112
Montage du mât et levage du rotor 112
Photomontage n°1 : devant l'église Saint-Nicolas à Englancourt 140
Photomontage n°12 : Hauteurs de Laon 140
Photomontage n°2 : Basse cour du château de Guise 140
Photomontage n°7 : Depuis la nécropole nationale du Sourd 141
Photomontage n°9 : Dessus de Lugny 141
Photomontage n°52 : Crête, depuis l'ouest 141
Photomontage n°28 : Depuis RD 58, vallée de la Serre 142
Photomontage n°29 : Depuis la RD 946, venant de Montcornet 143
Photomontage n°33 : Depuis la tout du Mutte à Marle 143
Photomontage n°43 : Depuis l'Ouest du site du menhir du Verzieu 143
Photomontage n°47 : Sortie de ferme de Béhaine 144
Photomontage n°45 : Depus le sud-ouest de Berlancourt 144
Photomontage n°50 : Sortie de Marcy-sous-Marle 144
Insertion paysagère du poste de livraison du projet éolien des Marnières 171

Table des cartes et schémas

Part estimée de l'énergie renouvelable dans la production électrique mondiale fin 2016 (Source : REN21) 20
Structure de la production électrique d'origine renouvelable en 2016 20
Capacité et ajouts annuels monidaux d'énergie éolienne entre 2006 et 2016 20
Capacité et ajouts d'énergie éolienne des 10 premiers pays en 2016 20
Puissance renouvelable raccordée et consommation couverte par la production renouvelable en UE fin 2016 20
Capacité installée en Europe entre 2005 et 2017 21
Structure de la production énergétique en France fin 2016 21
Evolution de la puissance éolienne raccordée entre 2001 et 2017 en France 21
Puissance éolienne totale raccordée par département au 30 juin 2017 21
Schéma explicatif du régime du complément de rémunération 22
Répartition des emplois éoliens sur la chaîne de valeur 22
Agences et réalisations de wpd en France 23
Prototype de production d'électricité (1897) à Askov 24
Eolienne de Gesder et éolienne moderne Nordex 24
Schéma de raccordement électrique au réseau de distribution d'électricité (Source : Ademe) 24
Schéma de fonctionnement d'une éolienne 24
Caractéristiques techniques de la nacelle (modèle Enercon) 25
Localisation départementale du projet des Marnières 25
Localisation départementale du projet des Marnières 25
Contexte éolien du projet des Marnières 27
Démarche générale de l'étude d'impact 31
Aires d'étude 35
Communes des aires d'étude immédiate et rapprochée 36
Localisation des points de relevés floristiques (Source : CERE) 37
Localisation des points de relevés de l'avifaune (Source : CERE) 38
Localisation des points de relevés chiroptérologiques (Source : CERE) 39
Principe de réalisation d'une vue équiangulaire 41
Rose des vents de la station de Saint-Quentin (Source : Météo France) 47
Relief et réseau hydrographique de la zone d'étude 48
Contexte géologique 49
Localisation des points de captage d'eau potable (Source : ADES) 50
Evolution des concentrations de polluants en % par rapport à 2008 (Source : ATMO Hauts-de-France) 50
Zonage sismique de France Métropolitaine 52
Aléa retrait-gonflement des argiles (Source : BRGM) 52
Risques liés aux remontées de nappe (Source : BRGM) 52
Zones inondables à proximité de la zone d'étude 52
Occupation du sol 54
Niveau sonore d'une éolienne sur l'échelle de bruit 56
Protocole réglementaire de l'étude acoustique (Source : Sixense) 57
Localisation des points de mesures acoustiques (Source : Sixense) 57
Classes homogènes de vent définies (Source : Sixense) 58
Recul aux habitations 58
Evolution du taux de chômage en ex-région Picardie (Source : INSEE) 59
Réseau routier autour du projet 60
Servitudes 63
Relief et Hydrographie au sein des différentes aires d'étude (Source : AMURE) 64
Les Unités paysagères concernant le projet (Source : AMURE) 67
Bloc diagramme des paysages de Basse-Thiérache 68
Bloc diagramme des paysages de la Grande Plaine agricole 68
Bloc diagramme des paysages de la Vallée de l'Oise moyenne 69
Principaux axes routiers, itinéraires touristiques et perspectives paysagères de l'aire d'étude éloignée 70
Les Paysages particuliers et reconnus 71
Patrimoine culturel et paysager de l'aire d'étude éloignée (Source : AMURE) 72

Contexte éolien dans l'aire d'étude éloignée du projet 74
Enjeux patrimoniaux et paysagers de l'aire d'étude rapprochée (Source : AMURE) 75
Enjeux paysagers et patrimoniaux de l'aire d'étude immédiate 76
Schéma Régional Eolien de Picardie 77
Enjeux du territoire et stratégie de densification du SRE 77
Hiérarchisation des enjeux paysagers et patrimoniaux des aires d'étude rapprochée et immédiate 78
Aires d'études écologiques (Source : CERE) 80
Localisation des zones d'inventaires au sein de l'aire d'étude rapprochée (Source : CERE) 81
Localisation des Réserves Naturelles Nationales (Source : CERE) 81
Localisation des sites Natura 2000 compris au sein de l'aire d'étude éloignée (Source : CERE) 81
Localisation des Espaces Naturels Sensibles compris au sein de l'aire d'étude rapprochée (Source : CERE) 82
Localisation des biocorridors et des stations d'observation au sein de l'aire d'étude éloignée (Source : CERE) 82
Localisation des éléments visés par le SDAGE Seine-Normandie 2016-2021 au sein de l'aire d'étude éloignée (Source : CERE) 82
Zones d'implantation potentielle des parcs éoliens développés par WPD sur le secteur du site des Marnières (Source : CERE) 83
Cartographie de l'occupation des sols au sein de l'aire d'étude rapprochée selon Corine Land Cover (Source : CERE) 83
Localisation des habitats identifiés au sein de la ZIP des Marnières en 2017 (Source : CERE) 84
Localisation des habitats identifiés au sein de la ZIP des Marnières lors des études écologiques de Quatre Bornes (à gauche) et de Champcourt (à droite) (Source : CERE) 84
Localisation de la flore remarquable au sein de la ZIP des Marnières lors des études écologiques précédentes 84
Hiérarchisation des enjeux réglementaires (à gauche), patrimoniaux(à droite) pour les habitats naturels au sein de la ZIP des Marnières 84
Hiérarchisation des enjeux réglementaires (à gauche) et patrimoniaux (à droite) pour la flore au sein de la ZIP des Marnières 84
Localisation des enjeux du Busard cendré 85
Localisation des secteurs de rassemblement automnaux et hivernaux du Vanneau huppé et du Pluvier doré 85
Localisation des zones de rassemblements automnaux de l'OEdicnème criard 85
Localisation des axes migratoires identifiés 85
Localisation de l'avifaune nicheuse et hivernante présente au sein de la ZIP des Marnières et de ses alentours en 2013 86
Axes de déplacement identifiés en 2013-2014 86
Localisation des espèces remarquables présentes en période de migration au sein de l'aire d'étude rapprochée en 2017 86
Effectif cumulé d'oiseaux migrateurs observés par points de relevés entre 2009 et 2017 86
Localisation des espèces remarquables présentes en période de reproduction au sein de la ZIP et de ses alentours (Source : CERE) 87
Localisation des espèces remarquables présentes en période d'hivernage au sein de la ZIP et de ses alentours 87
Hiérarchisation des enjeux règlementaires pour les oiseaux au sein de la ZIP des Marnières 87
Hiérarchisation des enjeux patrimoniaux pour les oiseaux au sein de la ZIP des Marnières 88
Territoires les plus riches et potentiellement les plus sensibles pour les chiroptères de Picardie 88
Localisation des gîtes à chiroptères selon les données de Picardie Nature 88
Localisation des données chiroptérologiques en 2013-2014 (Source : CERE - étude de Champcourt) 88
Localisation des biocorridors potentiellement utilisés par les chiroptères au sein du secteur d'étude 88
Localisation et intensité des contacts chiroptérologiques au sein de la ZIP en 2017 (Source : CERE) 89
Hiérarchisation des enjeux règlementaires pour les chiroptères au sein de la ZIP des Marnières (Source : CERE) 89
Hiérarchisation des enjeux patrimoniaux pour les chiroptères au sein de la ZIP des Marnières (Source : CERE) 89
Enjeux écologiques sur la ZIP de Champcourt 90
Hiérarchisation des enjeux réglementaires au sein de la ZIP des "Marnières" (Source : CERE) 90
Hiérarchisation des enjeux patrimoniaux au sein de la ZIP des "Marnières" 90
Schéma Régional Eolien de Picardie (version finale du 14 juin 2012) 99
Réflexions d'implantation du projet de Champcourt en 2014 100
Enjeux écologiques sur la zone d'étude de Champcourt (Source : CERE) 100
Contraintes techniques et environnementales de la zone d'implantation potentielle des Marnières 101
Optimisation de l'implantation selon les lignes de force du territoire 102
Croquis de la réflexion sur l'implantation finale 102
Altitude NGF des nacelles des éoliennes de la zone 102
Capacités d'accueil disponibles pour le raccordement du projet des Marnières 103
Implantation finale du projet éolien des MArnières 104
Plan d'ensemble du projet des Marnières 106
Plans de façade (profil à gauche et face à droite) de l'éolienne ENERCON E103 (Source : ENERCON) 107
Caractéristiques techniques de l'éolienne ENERCON E103 107
Schéma de la nacelle de l'éolienne E103 (Source : ENERCON) 108
Exemple de coupe transversale d'une piste d'accès 109
Schéma de principe de raccordement électrique 109
Solutions possibles pour le raccordement externe du projet des Marnières 110
Surface d'occupation du sol du projet des Marnières 122
Contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation 125
Localisation des récepteurs d'ombres 128
Itinéraires touristiques au sein de l'aire d'étude éloignée (Source : Amure) 131
Synthèse des risques 135
Localisation des points de photomontage à l'échelle de l'aire éloignée (Source : AMURE) 138
Localisation des mesures paysagères proposées dans le cadre du projet des Marnières 175