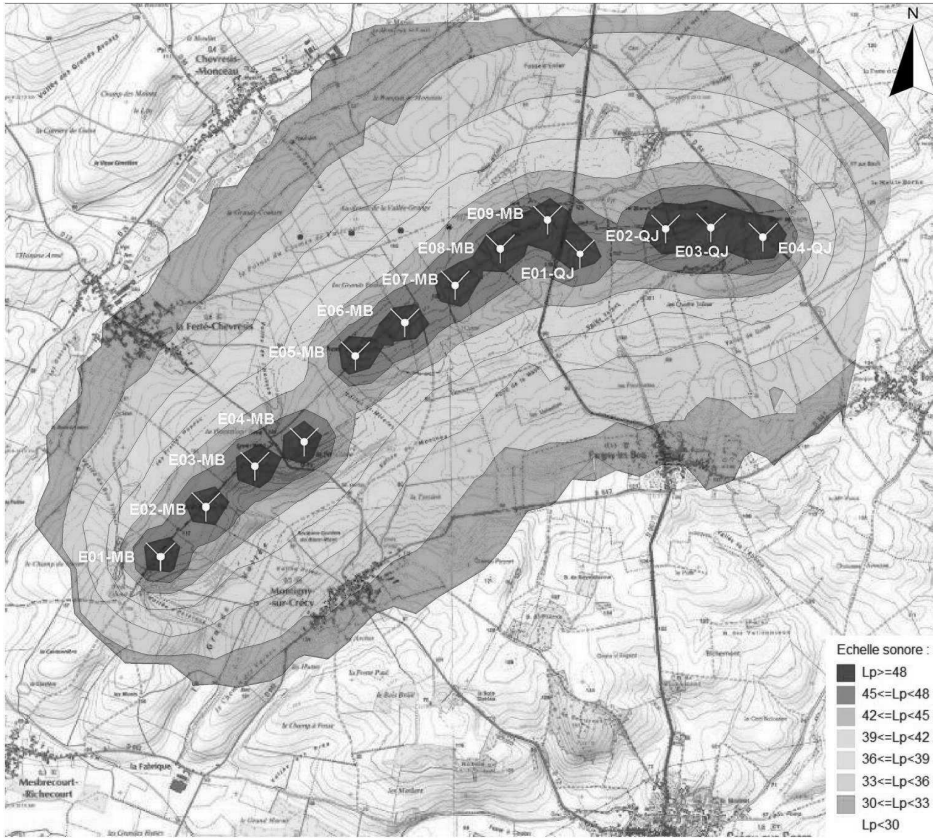
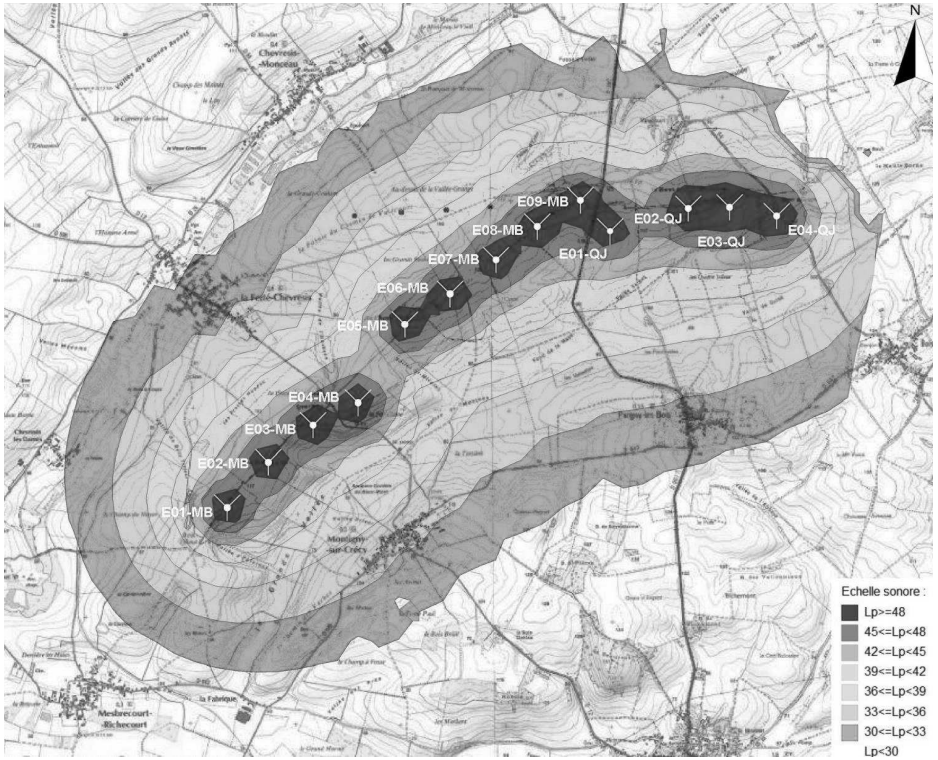
Cartes de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne

- **Secteur de vent Sud-Ouest**



Carte 107 : *Carte de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne – Vent Sud-Ouest (source : GAMBA, 2019)*

- **Secteur de vent Nord-Est**



Carte 108 : *Carte de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne – Vent Nord-Est (source : GAMBA, 2019)*

Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations

- **Tableaux des émergences**

Nous proposons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations. Les cases sur fond jaune correspondent à des situations non réglementaires. Les cases présentant « Lamb < 35 dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35 dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en annexe 4 de l'expertise acoustique.

Les abréviations suivantes sont à considérer dans les tableaux : FDJ : Fin De Journée / SO : secteur Sud Ouest / NE : secteur Nord Est.

Secteur Sud-Ouest

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ Jour SO	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.5	0.0	0.0
4 m/s	0.0	1.0	0.0	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	0.0	0.0
5 m/s	0.5	3.0	0.0	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	0.5	0.5	0.5
6 m/s	0.5	4.0	0.5	0.5	0.0	Lamb < 35	1.5	0.5	0.5
7 m/s	0.5	3.0	0.5	0.5	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5
8 m/s	0.0	2.5	0.5	0.5	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5
9 m/s	0.0	1.5	0.0	0.5	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5

Tableau 124 : Emergences – Secteur Sud-Ouest – Période diurne (source : GAMBA, 2019)

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ FDJ SO	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	0.5	8.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	0.5	10.0	1.5	4.0	Lamb < 35	Lamb < 35	3.5	Lamb < 35	Lamb < 35
7 m/s	0.5	10.0	1.5	3.5	Lamb < 35	Lamb < 35	3.5	2.5	2.5
8 m/s	0.0	6.0	0.5	3.0	Lamb < 35	0.5	3.0	2.0	2.0

Tableau 125 : Emergences – Secteur Sud-Ouest – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019)

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ Nuit SO	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	9.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	Lamb < 35	11.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	5.5	Lamb < 35	Lamb < 35
7 m/s	Lamb < 35	6.5	2.0	2.5	Lamb < 35	Lamb < 35	4.0	3.0	2.5
8 m/s	0.5	2.5	0.5	1.0	Lamb < 35	0.0	1.5	1.0	0.5
9 m/s	0.0	1.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5

Tableau 126 : Emergences – Secteur Sud-Ouest – Période nocturne (source : GAMBA, 2019)

Secteur Nord-Est

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ Jour NE	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	0.0	Lamb < 35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5 m/s	0.0	Lamb < 35	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5
6 m/s	0.0	5.0	0.5	1.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5
7 m/s	0.0	5.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5

Tableau 127 : Emergences – Secteur Nord-Est – Période diurne (source : GAMBA, 2019)

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ FDJ NE	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	0.0
5 m/s	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1.5	0.5	0.5
6 m/s	0.0	9.5	1.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2.5	0.5	0.5
7 m/s	0.0	10.0	1.5	3.0	0.5	Lamb < 35	3.0	0.5	0.5

Tableau 128 : Emergences – Secteur Nord-Est – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019)

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ Nuit NE	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	0.5	16.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0	2.5	Lamb < 35
7 m/s	0.5	16.0	Lamb < 35	6.5	Lamb < 35	Lamb < 35	3.5	2.5	2.5

Tableau 129 : Emergences – Secteur Nord-Est – Période nocturne (source : GAMBA, 2019)

Analyses réglementaires

La période diurne par vent de secteur Sud-Ouest ne présente pas de risque de dépassement des seuils réglementaires. Le projet devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations.

En revanche, on constate des risques de dépassement des seuils réglementaires pour la période de fin de journée et la période nocturne par vent de secteur Sud-Ouest et pour les périodes diurne, de fin de journée et nocturne par vent de secteur Nord-Est. Des plans de bridage sont donc définis dans la suite afin de ramener ces périodes à une situation réglementairement acceptable.

Configuration 2 – Analyses réglementaires

Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses réglementaires portant sur l'impact acoustique en considérant :

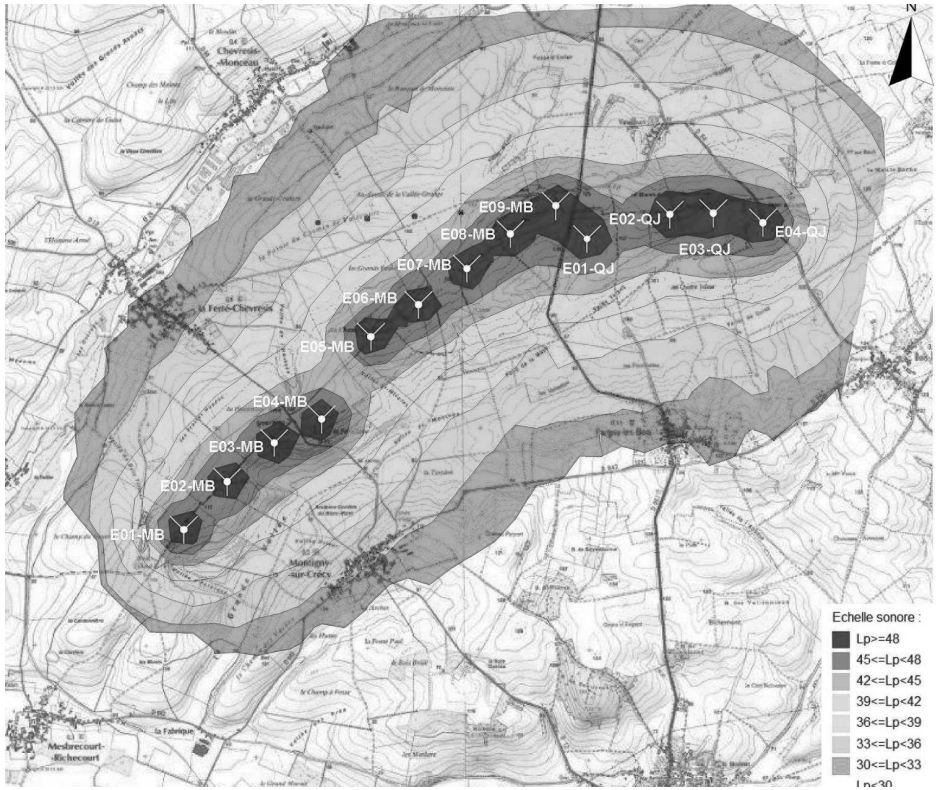
- Eolienne 1 : N131-3,9 MW STE pour une hauteur de moyeu 120 m.
- Eoliennes 2, 3, 4 : N149-5-5,7 MW STE pour une hauteur de moyeu 105 m.

Nous rappelons que les vitesses de vent considérées sont à 10 m de haut dans les conditions de gradient vertical de vent standardisé.

Les cartographies sont réalisées en tenant compte de la vitesse à partir de laquelle la puissance acoustique de la machine se stabilise et atteint son maximum (7 m/s).

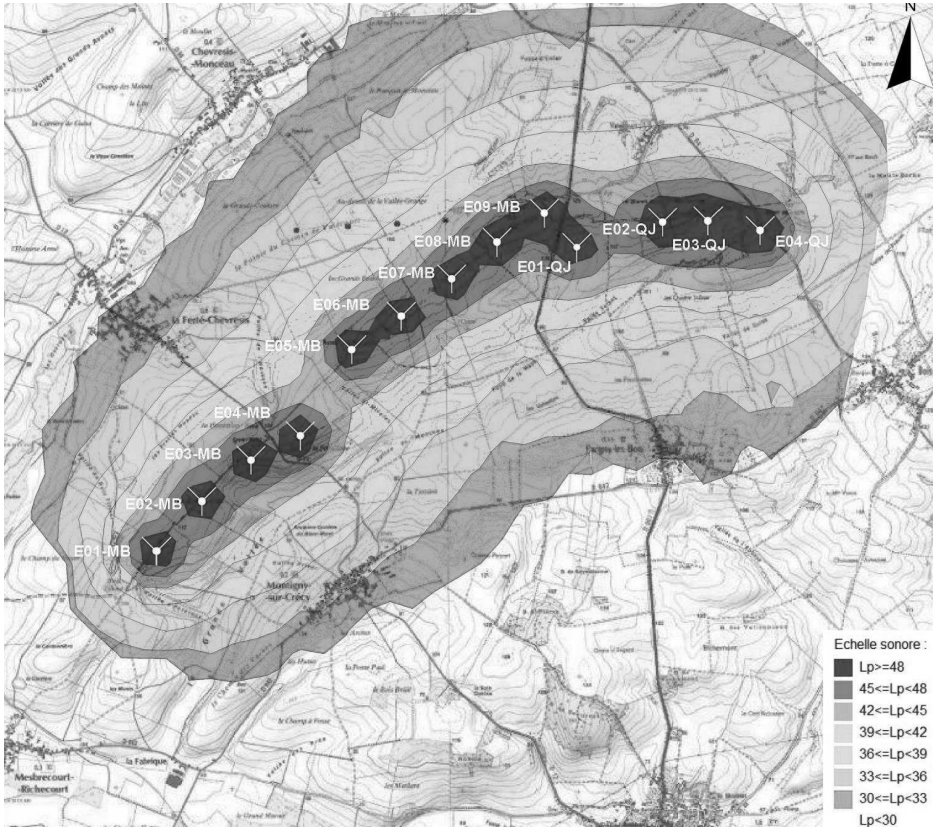
Cartes de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne

- **Secteur de vent Sud-Ouest**



Carte 109 : Carte de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne – Vent Sud-Ouest (source : GAMBA, 2019)

- **Secteur de vent Nord-Est**



Carte 110 : Carte de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne – Vent Nord-Est (source : GAMBA, 2019)

Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations

- **Tableaux des émergences**

Nous proposons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations. Les cases sur fond jaune correspondent à des situations non réglementaires. Les cases présentant « Lamb < 35 dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35 dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en annexe 4 de l'expertise acoustique.

Les abréviations suivantes sont à considérer dans les tableaux : FDJ : Fin De Journée / SO : secteur Sud-Ouest / NE : secteur Nord Est.

Secteur Sud-Ouest

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ Jour SO	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.5	0.0	0.0
4 m/s	0.0	1.0	0.0	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	0.0	0.0
5 m/s	0.5	2.5	0.0	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	0.5	0.5	0.5
6 m/s	0.5	4.0	0.5	0.5	0.0	Lamb < 35	1.5	0.5	0.5
7 m/s	0.5	3.0	0.5	0.5	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5
8 m/s	0.0	2.0	0.5	0.5	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5
9 m/s	0.0	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5

Tableau 130 : Emergences – Secteur Sud-Ouest – Période diurne (source : GAMBA, 2019)

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ FDJ SO	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	0.5	7.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	0.5	10.0	1.5	4.0	Lamb < 35	Lamb < 35	3.5	Lamb < 35	Lamb < 35
7 m/s	0.5	10.0	1.5	3.5	Lamb < 35	Lamb < 35	3.5	2.5	2.5
8 m/s	0.0	6.0	0.5	3.0	Lamb < 35	0.5	3.0	2.0	2.0

Tableau 131 : Emergences – Secteur Sud-Ouest – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019)

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ Nuit SO	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	Lamb < 35	11.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	5.5	Lamb < 35	Lamb < 35
7 m/s	Lamb < 35	6.5	2.0	2.5	Lamb < 35	Lamb < 35	4.0	2.5	2.0
8 m/s	0.5	2.5	0.5	1.0	Lamb < 35	0.0	1.5	1.0	0.5
9 m/s	0.0	1.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5

Tableau 132 : Emergences – Secteur Sud-Ouest – Période nocturne (source : GAMBA, 2019)

Secteur Nord-Est

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ Jour NE	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	0.0	Lamb < 35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5 m/s	0.0	Lamb < 35	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5
6 m/s	0.0	4.5	0.5	1.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5
7 m/s	0.0	5.0	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5

Tableau 133 : Emergences – Secteur Nord-Est – Période diurne (source : GAMBA, 2019)

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ FDJ NE	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	0.0
5 m/s	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1.5	0.5	0.5
6 m/s	0.0	9.5	1.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2.5	0.5	0.5
7 m/s	0.0	10.0	1.5	3.0	0.5	Lamb < 35	3.0	0.5	0.5

Tableau 134 : Emergences – Secteur Nord-Est – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019)

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ Nuit NE	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	0.5	16.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0	2.5	Lamb < 35
7 m/s	0.5	15.5	Lamb < 35	6.5	Lamb < 35	Lamb < 35	3.5	2.5	2.5

Tableau 135 : Emergences – Secteur Nord-Est – Période nocturne (source : GAMBA, 2019)

Analyses réglementaires

Les périodes diurnes par vent de secteur Sud-Ouest et par vent de secteur Nord-Ouest ne présentent pas de risque de dépassement des seuils réglementaires. Le projet devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations.

En revanche, on constate que des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent pour la période de fin de journée et la période nocturne par vent de secteur Sud-Ouest et par vent de secteur Nord-Est. Des plans de bridage sont donc définis dans la suite afin de ramener ces périodes à une situation réglementairement acceptable.

5 - 3e Impacts bruts en phase de démantèlement

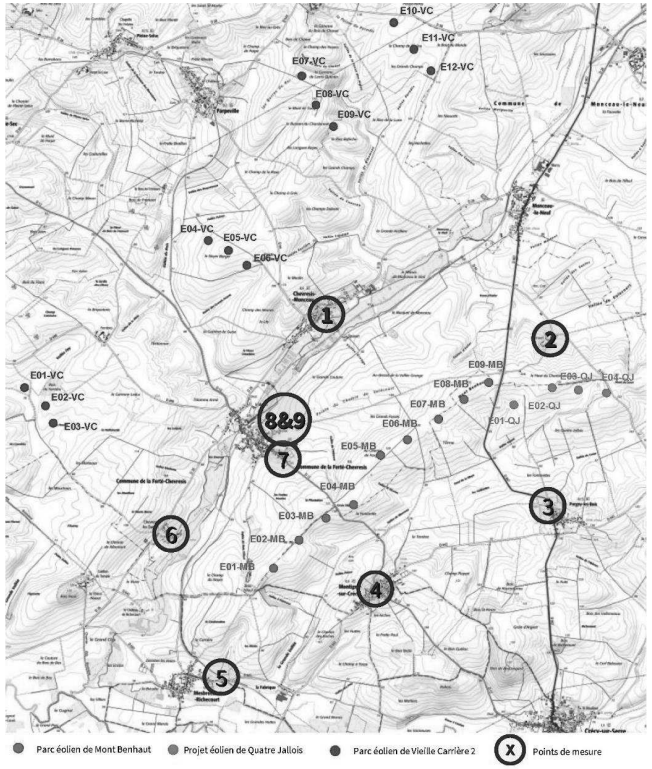
Les impacts de la phase de démantèlement sur l'ambiance acoustique locale seront similaires à ceux générés en phase chantier mais sur une période beaucoup plus courte. En effet, pour rappel, les travaux de démantèlement d'une éolienne (pour la machine proprement dite) s'étalent sur une période d'environ 3 jours si les conditions météorologiques sont favorables.

⇨ ***Les nuisances sonores engendreront donc un impact brut direct négatif, faible et temporaire.***

5 - 3f Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.
Les projets éoliens de Mont Benhaut & Quatre Jallois sont à proximité d'autres éoliennes constituant le parc éolien de Vieille Carrière 2 (parc en instruction). Nous comparons dans ce chapitre les contributions sonores de chaque projet éolien au niveau des points de mesure.

Plan d'implantation



Carte 111 : Plan d'implantation (source : GAMBA, 2019)

- Projet éolien de Mont Benhaut & Quatre Jallois : 13 éoliennes (9 éoliennes N131 3,6 MW STE de hauteur de moyeu 99 m, 4 éoliennes soit selon la première configuration soit selon la deuxième configuration) ;
- Parc éolien de Vieille Carrière 2 : les informations provenant du rapport d'enquête publique font état de 12 éoliennes de gabarit 150 m hauteur totale, diamètre max de 110 m, 2,2 MW de puissance unitaire. Plusieurs modèles sont possibles et nous avons retenu les éoliennes V110 2,2 MW de hauteur de moyeu 95 m du constructeur VESTAS. Celles-ci répondent au gabarit et ont des puissances acoustiques plus impactantes.

Hypothèses de calcul et fonctionnement des éoliennes

Les contributions sonores du projet de Mont Benhaut & Quatre Jallois et de son parc voisin Vieille Carrière 2 ont été calculées à l'aide de notre logiciel AcousPROPA en conservant les hypothèses de calcul (géométrie du site, coefficients absorption et conditions météorologiques).

Les calculs tiennent compte des plans de bridage proposés dans ce rapport pour ramener le projet de Mont Benhaut & Quatre Jallois à une situation réglementaire.

Pour le parc voisin de Vieille Carrière 2, les contributions sonores ont été calculées en considérant le mode nominal des éoliennes.

Puissances acoustiques en dB(A)

Remarque : Les puissances acoustiques considérée pour le parc de Vieille Carrière 2 sont présentées en page 56 de l'expertise acoustique.

Tableaux de comparaisons des contributions sonores par période

Remarque : Les tableaux pages 57 à 59 de l'expertise acoustique présente les comparaisons des contributions sonores par période. Les cases sur fond jaunes marquent les valeurs de contributions sonores par période, les plus élevées.

Les contributions sonores de chacun des parcs éoliens sont éloignées, ce qui montre le peu d'interférences entre les 2 parcs. Rappelons que pour des écarts entre contributions sonores supérieurs à 7 dB(A), la source de bruit la plus faible est considérée comme négligeable par rapport à la plus forte. Pour le point 6 Chevresis-les-Dames uniquement, les contributions sonores sont plus rapprochées, ce qui montre un impact acoustique équivalent des 2 parcs éoliens pour cette localité.

5 - 3g Mesure de réduction

Phase chantier

Réduire les nuisances sonores pendant le chantier

Intitulé	**Réduire les nuisances sonores pendant les chantiers.**
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la circulation des camions et des engins de chantier en phase chantier.
Objectifs	Réduire les gênes pour les riverains.
Description opérationnelle	Conformément à l'ampleur de cet impact, les mesures prises sont celles d'un chantier "classique" concernant la protection du personnel technique et le respect des heures de repos de la population riveraine : ▪ Mise en œuvre d'engins de chantier et de matériels conformes à l'arrêté interministériel du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ; ▪ Respect des horaires : compris entre 8h et 20h du lundi au vendredi hors jours fériés ; ▪ Eviter si possible l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants ; ▪ Arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ; ▪ Limite de la durée des opérations les plus bruyantes ; ▪ Contrôles et entretiens réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores ; ▪ Information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	**Faible.**

Phase d'exploitation

Réduction de l'impact sonore des machines

- **Configuration 1**

Nous privilégions dans un premier temps l'utilisation de bridage puis dans un second temps, si ces derniers ne permettent pas de ramener le parc à une situation réglementaire, nous préconisons des arrêts (l'appellation « Mode » dans les tableaux correspond à l'utilisation de bridage, l'annotation juxtaposée faisant référence à la courbe retenue et la lettre « A » correspond aux arrêts). Les cases vierges correspondent à un fonctionnement nominal de la machine, situation pour laquelle, aucun aménagement du fonctionnement n'est à envisager.

Enfin, il est à noter que les plans de bridage proposés ci-dessous sont un exemple parmi une multitude de possibilité. Par ailleurs, les évolutions techniques visant à améliorer les capacités acoustiques des machines sont nombreuses et régulières. Aussi, une définition optimisée des plans de bridage prenant en compte les dernières évolutions techniques sera établie lors de la mise en fonctionnement du parc et des mesures de réception acoustique.

Nous présentons ci-dessous les modalités de fonctionnement réduit permettant de ramener le parc à une situation réglementaire pour les vitesses de vent présentant des risques de dépassement des seuils réglementaires.

Rappelons que ces plans de bridage ont été établis en considérant les 2 parcs éoliens (Mont Benhaut et Quatre Jallois) comme un seul parc. Cela permet d'agir par ordre de priorité sur les éoliennes les plus impactantes, selon le point d'analyse.

Secteur Sud-Ouest

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ FDJ SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
E01-MB-N131_99m						
E02-MB-N131_99m						
E03-MB-N131_99m						
E04-MB-N131_99m						
E05-MB-N131_99m						
E06-MB-N131_99m						
E07-MB-N131_99m						
E08-MB-N131_99m						
E09-MB-N131_99m				Mode 9	Mode 8	
E01-QJ-N131_3.6MW				Mode 10	Mode 7	
E02-QJ-N149_4.0-4.5MW			Mode 12	Mode 15	Mode 13	Mode 8
E03-QJ-N149_4.0-4.5MW				Mode 15	Mode 13	
E04-QJ-N149_4.0-4.5MW					Mode 12	

Tableau 136 : Plan de bridage – Secteur Sud-Ouest – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019)

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ Nuit SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E01-MB-N131_99m							
E02-MB-N131_99m							
E03-MB-N131_99m				Mode 5	Mode 11		
E04-MB-N131_99m							
E05-MB-N131_99m							
E06-MB-N131_99m							
E07-MB-N131_99m							
E08-MB-N131_99m							
E09-MB-N131_99m				Mode 9	Mode 10		
E01-QJ-N131_3.6MW				Mode 10	Mode 9		
E02-QJ-N149_4.0-4.5MW			Mode 9	Mode 15	Mode 16		
E03-QJ-N149_4.0-4.5MW				Mode 15	Mode 16		
E04-QJ-N149_4.0-4.5MW							

Tableau 137 : Plan de bridage – Secteur Sud-Ouest – Période nocturne (source : GAMBA, 2019)

Secteur Nord-Est

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ Jour NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
E01-MB-N131_99m					
E02-MB-N131_99m					
E03-MB-N131_99m					
E04-MB-N131_99m					
E05-MB-N131_99m					
E06-MB-N131_99m					
E07-MB-N131_99m					
E08-MB-N131_99m					
E09-MB-N131_99m					
E01-QJ-N131_3.6MW					
E02-QJ-N149_4.0-4.5MW					Mode 1
E03-QJ-N149_4.0-4.5MW					
E04-QJ-N149_4.0-4.5MW					

Tableau 138 : Plan de bridage – Secteur Nord-Est – Période diurne (source : GAMBA, 2019)

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ FDJ NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
E01-MB-N131_99m					
E02-MB-N131_99m					
E03-MB-N131_99m					
E04-MB-N131_99m					
E05-MB-N131_99m					
E06-MB-N131_99m					
E07-MB-N131_99m					
E08-MB-N131_99m					
E09-MB-N131_99m					
E01-QJ-N131_3.6MW					
E02-QJ-N149_4.0-4.5MW				Mode 9	Mode 9
E03-QJ-N149_4.0-4.5MW					Mode 7
E04-QJ-N149_4.0-4.5MW					

Tableau 139 : Plan de bridage – Secteur Nord-Est – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019)

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ Nuit NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
E01-MB-N131_99m					
E02-MB-N131_99m					
E03-MB-N131_99m					Mode 5
E04-MB-N131_99m					
E05-MB-N131_99m					
E06-MB-N131_99m					
E07-MB-N131_99m					
E08-MB-N131_99m					
E09-MB-N131_99m					
E01-QJ-N131_3.6MW					
E02-QJ-N149_4.0-4.5MW				Mode 10	Mode 9
E03-QJ-N149_4.0-4.5MW					Mode 7
E04-QJ-N149_4.0-4.5MW					

Tableau 140 : Plan de bridage – Secteur Nord-Est – Période nocturne (source : GAMBA, 2019)

- **Configuration 2**

Nous privilégions dans un premier temps l'utilisation de bridage puis dans un second temps, si ces derniers ne permettent pas de ramener le parc à une situation réglementaire, nous préconisons des arrêts (l'appellation « Mode » dans les tableaux correspond à l'utilisation de bridage, l'annotation juxtaposée faisant référence à la courbe retenue et la lettre « A » correspond aux arrêts). Les cases vierges correspondent à un fonctionnement nominal de la machine, situation pour laquelle, aucun aménagement du fonctionnement n'est à envisager.

Enfin, il est à noter que les plans de bridage proposés ci-dessous sont un exemple parmi une multitude de possibilité. Par ailleurs, les évolutions techniques visant à améliorer les capacités acoustiques des machines sont nombreuses et régulières. Aussi, une définition optimisée des plans de bridage prenant en compte les dernières évolutions techniques sera établie lors de la mise en fonctionnement du parc et des mesures de réception acoustique.

Nous présentons ci-dessous les modalités de fonctionnement réduit permettant de ramener le parc à une situation réglementaire pour les vitesses de vent présentant des risques de dépassement des seuils réglementaires.

Rappelons que ces plans de bridage ont été établis en considérant les 2 parcs éoliens (Mont Benhaut et Quatre Jallois) comme un seul parc. Cela permet d'agir par ordre de priorité sur les éoliennes les plus impactantes, selon le point d'analyse.

Secteur Sud-Ouest

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ FDJ SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
E01-MB-N131_99m						
E02-MB-N131_99m						
E03-MB-N131_99m						
E04-MB-N131_99m						
E05-MB-N131_99m						
E06-MB-N131_99m						
E07-MB-N131_99m						
E08-MB-N131_99m						
E09-MB-N131_99m				Mode 10	Mode 9	
E01-QJ-N131_3.9MW				Mode 12	Mode 10	
E02-QJ-N149_5X			Mode 10 (On request)	Mode 14	Mode 12	Mode 9 (On request)
E03-QJ-N149_5X				Mode 14	Mode 12	
E04-QJ-N149_5X					Mode 12	

Tableau 141 : Plan de bridage – Secteur Sud-Ouest – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019)

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ Nuit SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E01-MB-N131_99m							
E02-MB-N131_99m							
E03-MB-N131_99m				Mode 6	Mode 11		
E04-MB-N131_99m							
E05-MB-N131_99m							
E06-MB-N131_99m							
E07-MB-N131_99m							
E08-MB-N131_99m							
E09-MB-N131_99m				Mode 6	Mode 10		
E01-QJ-N131_3.9MW				Mode 11	Mode 12		
E02-QJ-N149_5X				Mode 17 (On request)	Mode 14		
E03-QJ-N149_5X				Mode 14	Mode 14		
E04-QJ-N149_5X							

Tableau 142 : Plan de bridage – Secteur Sud-Ouest – Période nocturne (source : GAMBA, 2019)

Secteur Nord-Est

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ FDJ NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
E01-MB-N131_99m					
E02-MB-N131_99m					
E03-MB-N131_99m					
E04-MB-N131_99m					
E05-MB-N131_99m					
E06-MB-N131_99m					
E07-MB-N131_99m					
E08-MB-N131_99m					
E09-MB-N131_99m					
E01-QJ-N131_3.9MW					
E02-QJ-N149_5X				Mode 10 (On request)	Mode 9 (On request)
E03-QJ-N149_5X					Mode 9 (On request)
E04-QJ-N149_5X					

Tableau 143 : Plan de bridage – Secteur Nord-Est – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019)

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ Nuit NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
E01-MB-N131_99m					
E02-MB-N131_99m					
E03-MB-N131_99m					Mode 5
E04-MB-N131_99m					
E05-MB-N131_99m					
E06-MB-N131_99m					
E07-MB-N131_99m					
E08-MB-N131_99m					
E09-MB-N131_99m					
E01-QJ-N131_3.9MW					
E02-QJ-N149_5X				Mode 10 (On request)	Mode 9 (On request)
E03-QJ-N149_5X					Mode 9 (On request)
E04-QJ-N149_5X					

Tableau 144 : Plan de bridage – Secteur Nord-Est – Période nocturne (source : GAMBA, 2019)

5 - 3h Mesure de suivi

Suivi acoustique après la mise en service du parc

Intitulé	Suivi acoustique après la mise en service du parc.
Impact (s) concerné (s)	Impacts acoustiques liés à la présence d'éoliennes.
Objectifs	Vérification de la conformité du parc éolien par rapport à la réglementation.
Description opérationnelle	Des mesures acoustiques seront réalisées après la mise en service du parc pour vérifier leur conformité avec la réglementation.
Acteurs concernés	L'exploitant.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre après la mise en service du parc.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par l'exploitant lors de la réalisation des mesures.

5 - 3i Impacts résiduels

Tableaux des émergences résultantes – Configuration 1

Nous reportons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations suite à l'application des plans de bridage présentés précédemment. Les cases présentant « Lamb < 35 dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en annexe 5 de l'expertise acoustique.

Secteur Sud-Ouest

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ FDJ SO	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	4.0	Lamb < 35	Lamb < 35	3.5	Lamb < 35	Lamb < 35
7 m/s	0.5	5.0	1.0	3.5	Lamb < 35	Lamb < 35	3.5	2.5	2.5
8 m/s	0.0	5.0	0.5	3.0	Lamb < 35	0.5	3.0	2.0	2.0

Tableau 145 : Emergences résiduelles – Secteur Sud-Ouest – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019)

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ Nuit SO	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
7 m/s	Lamb < 35	3.0	1.0	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0	2.5	2.0
8 m/s	0.5	2.5	0.5	1.0	Lamb < 35	0.0	1.5	1.0	0.5

Tableau 146 : Emergences résiduelles – Secteur Sud-Ouest – Période nocturne (source : GAMBA, 2019)

Secteur Nord-Est

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ Jour NE	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	0.0	Lamb < 35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5 m/s	0.0	Lamb < 35	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5
6 m/s	0.0	5.0	0.5	1.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5
7 m/s	0.0	5.0	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5

Tableau 147 : Emergences résiduelles – Secteur Nord-Est – Période diurne (source : GAMBA, 2019)

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ FDJ NE	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	0.0
5 m/s	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1.5	0.5	0.5
6 m/s	0.0	Lamb < 35	1.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2.5	0.5	0.5
7 m/s	0.0	Lamb < 35	1.5	3.0	0.5	Lamb < 35	3.0	0.5	0.5

Tableau 148 : Emergences résiduelles – Secteur Nord-Est – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019)

N131-3.6MW & N149-4.0-4.5MW_STE \ Nuit NE	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0	2.5	Lamb < 35
7 m/s	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0	2.5	2.5

Tableau 149 : Emergences résiduelles – Secteur Nord-Est – Période nocturne (source : GAMBA, 2019)

Commentaire

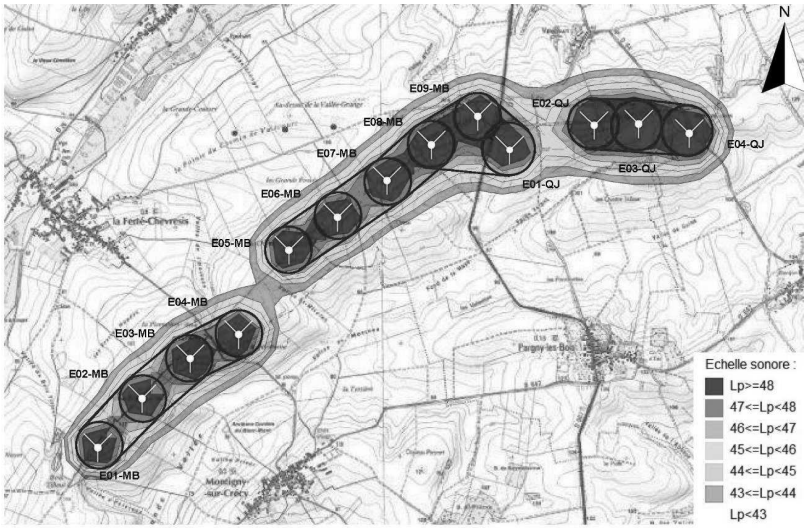
L'application des plans de bridage proposés permet donc de ramener l'impact acoustique du projet éolien de Mont Benhaut et Quatre Jallois à une situation réglementairement acceptable.

Niveaux sonores maximum en dB (A) à proximité des machines – Configuration 1

D'une manière générale, les puissances acoustiques des machines sont maximales à partir de 7 à 10 m/s. En revanche, l'expérience montre que le bruit de fond augmente encore jusqu'à 10 m/s. Par conséquent, nous considérons que le bruit ambiant maximal (somme des contributions sonores des machines et du bruit de fond) sera maximal à 10 m/s. La carte de bruit ci-après présente les contributions sonores des éoliennes pour une vitesse de 10 m/s. A noter que les calculs ont été lancés pour la période de nuit. Cependant, étant données les distances d'éloignements très faibles par rapport aux sources de bruit, les conditions météorologiques auront une influence négligeable sur la propagation. Aussi, la carte de bruit ci-dessous sera valable pour les périodes de nuit comme pour celles de jour pour l'ensemble des directions de vent.

Carte de bruit des contributions sonores des machines

Nous reportons en bleu sur la carte de bruit ci-dessous, le périmètre d'étude à proximité des éoliennes en tout point duquel le niveau total maximal ne doit pas dépasser les valeurs de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.



Carte 112 : Contributions sonores des machines (source : GAMBA, 2019)

> ⇨ ***Nous constatons que les contributions sonores maximales sur le périmètre réglementaire sont inférieures à 47 dB(A) de jour et de nuit.***

Établissement du bruit de fond

L'implantation n'étant pas connue lors des mesures de caractérisation de l'état initial, il n'a pas été possible de mesurer le bruit de fond sur ce périmètre réglementaire. Cependant nous avons réalisé de nombreuses campagnes de mesure de caractérisation de puissance acoustique d'éoliennes selon la norme de mesurage IEC 61400-11. La mesure se réalise à une distance égale à la hauteur totale de l'éolienne. Ces emplacements sont équivalents à ceux du périmètre réglementaire (1.2 fois la hauteur totale des machines).

L'environnement de certains des sites éoliens que nous avons ainsi caractérisés correspond à celui du site du projet éolien des Quatre Jallois (terrains agricoles).

> ⇨ ***Dans ces conditions, l'expérience montre que les niveaux maximaux du bruit de fond sont de l'ordre de 50 dB(A) de jour et de nuit (atteints pour 10 m/s).***

Conclusion

Avec ces considérations pour le projet éolien des Quatre Jallois, le bruit ambiant maximum est estimé à 52 dB(A) avec les machines considérées.

Cette valeur reste inférieure aux seuils réglementaires de jour et de nuit.

> ⇨ ***Le parc respectera donc la réglementation acoustique en vigueur pour le niveau sonore ambiant maximal à proximité des éoliennes.***

Recherche de tonalité marquée – Configuration 1

Les différents facteurs d'atténuation du bruit (absorption atmosphérique, divergence géométrique, effets de sol) atténuent et déforment le spectre en fonction des fréquences mais ces déformations ne peuvent pas entraîner d'émergence importante d'une bande de fréquence particulière par rapport à ses voisines. Dans ces conditions, si une source de bruit ne présente pas de tonalité marquée à l'émission, il n'y aura pas de tonalité marquée sur le spectre total chez le riverain à moins qu'une tonalité marquée soit effectivement présente dans le bruit résiduel.

Remarque : Le spectre constructeur en dB des machines pour une vitesse de vent de 7 m/s est donné en pages 42 et 43 de l'expertise acoustique.

Nous constatons que ce spectre à l'émission ne contient pas de tonalité marquée puisque aucune bande de 1/3 d'octave n'émerge de plus de 5 ou 10 dB par rapport à ses 4 bandes adjacentes.

> ⇨ ***Par conséquent, compte tenu du spectre par bande de 1/3 d'octave non pondéré mesuré à proximité de la machine, le bruit total chez les riverains au parc en fonctionnement ne devrait pas présenter de tonalité marquée imputable au fonctionnement des machines.***

Tableaux des émergences résultantes – Configuration 2

Nous reportons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations suite à l'application des plans de bridage présentés précédemment. Les cases présentant « Lamb < 35 dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en annexe 5 de l'expertise acoustique.

Secteur Sud-Ouest

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ FDJ SO	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	4.0	Lamb < 35	Lamb < 35	3.5	Lamb < 35	Lamb < 35
7 m/s	0.5	5.0	1.0	3.5	Lamb < 35	Lamb < 35	3.5	2.5	2.5
8 m/s	0.0	5.0	0.5	3.0	Lamb < 35	0.5	3.0	2.0	2.0

Tableau 150 : Emergences résiduelles – Secteur Sud-Ouest – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019)

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ Nuit SO	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
7 m/s	Lamb < 35	3.0	1.0	2.0	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0	2.5	2.0
8 m/s	0.5	2.5	0.5	1.0	Lamb < 35	0.0	1.5	1.0	0.5

Tableau 151 : Emergences résiduelles – Secteur Sud-Ouest – Période nocturne (source : GAMBA, 2019)

Secteur Nord-Est

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ FDJ NE	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	0.0
5 m/s	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1.5	0.5	0.5
6 m/s	0.0	Lamb < 35	1.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2.5	0.5	0.5
7 m/s	0.0	Lamb < 35	1.5	3.0	0.5	Lamb < 35	3.0	0.5	0.5

Tableau 152 : Emergences résiduelles – Secteur Nord-Est – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019)

N131-3.9MW & N149-5XMW_STE \ Nuit NE	Point 1 : Chevresis-Monceau	Point 2 : Valécourt	Point 3 : Pargny-les-Bois	Point 4 : Montigny-sur-Crecy	Point 5 : Mesbrecourt-Richecourt	Point 6 : Chevresis les Dames	Point 7 : La Ferté-Chevresis	Point 8 : La Ferté-Chevresis Nord 1	Point 9 : La Ferté-Chevresis Nord 2
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0	2.5	Lamb < 35
7 m/s	0.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0	2.5	2.5

Tableau 153 : Emergences résiduelles – Secteur Nord-Est – Période nocturne (source : GAMBA, 2019)

Commentaire

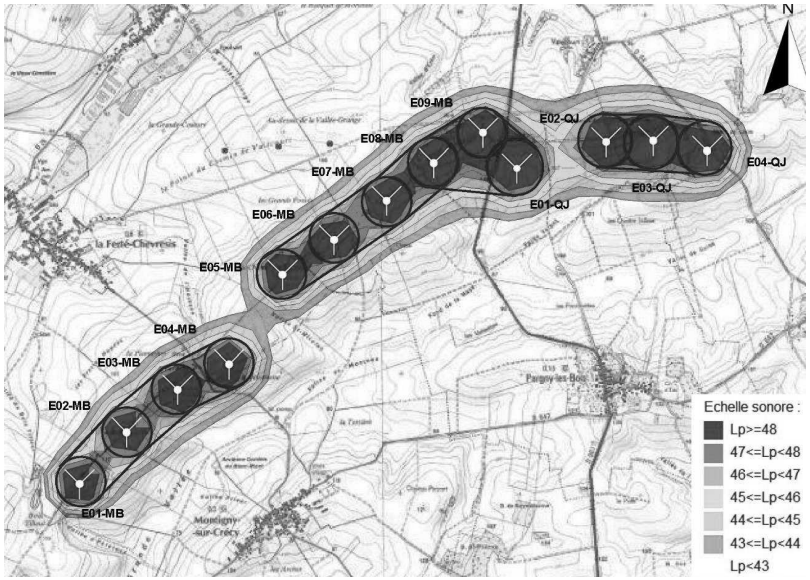
L'application des plans de bridage proposés permet donc de ramener l'impact acoustique du projet éolien de Mont Benhaut et Quatre Jallois à une situation réglementairement acceptable.

Niveaux sonores maximum en dB (A) à proximité des machines – Configuration 2

D'une manière générale, les puissances acoustiques des machines sont maximales à partir de 7 à 10 m/s. En revanche, l'expérience montre que le bruit de fond augmente encore jusqu'à 10 m/s. Par conséquent, nous considérons que le bruit ambiant maximal (somme des contributions sonores des machines et du bruit de fond) sera maximal à 10 m/s. La carte de bruit ci-après présente les contributions sonores des éoliennes pour une vitesse de 10 m/s. A noter que les calculs ont été lancés pour la période de nuit. Cependant, étant données les distances d'éloignements très faibles par rapport aux sources de bruit, les conditions météorologiques auront une influence négligeable sur la propagation. Aussi, la carte de bruit ci-dessous sera valable pour les périodes de nuit comme pour celles de jour pour l'ensemble des directions de vent.

Carte de bruit des contributions sonores des machines

Nous reportons en bleu sur la carte de bruit ci-dessous, le périmètre d'étude à proximité des éoliennes en tout point duquel le niveau total maximal ne doit pas dépasser les valeurs de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.



Carte 113 : Contributions sonores des machines (source : GAMBA, 2019)

> ⇨ ***Nous constatons que les contributions sonores maximales sur le périmètre réglementaire sont inférieures à 47 dB(A) de jour et de nuit.***

Établissement du bruit de fond

L'implantation n'étant pas connue lors des mesures de caractérisation de l'état initial, il n'a pas été possible de mesurer le bruit de fond sur ce périmètre réglementaire. Cependant nous avons réalisé de nombreuses campagnes de mesure de caractérisation de puissance acoustique d'éoliennes selon la norme de mesurage IEC 61400-11. La mesure se réalise à une distance égale à la hauteur totale de l'éolienne. Ces emplacements sont équivalents à ceux du périmètre réglementaire (1.2 fois la hauteur totale des machines).

L'environnement de certains des sites éoliens que nous avons ainsi caractérisés correspond à celui du site du projet éolien des Quatre Jallois (terrains agricoles).

> ⇨ ***Dans ces conditions, l'expérience montre que les niveaux maximaux du bruit de fond sont de l'ordre de 50 dB(A) de jour et de nuit (atteints pour 10 m/s).***

Conclusion

Avec ces considérations pour le projet éolien des Quatre Jallois, le bruit ambiant maximum est estimé à 52 dB(A) avec les machines considérées.

Cette valeur reste inférieure aux seuils réglementaires de jour et de nuit.

> ⇨ ***Le parc respectera donc la réglementation acoustique en vigueur pour le niveau sonore ambiant maximal à proximité des éoliennes.***

Recherche de tonalité marquée – Configuration 2

Les différents facteurs d'atténuation du bruit (absorption atmosphérique, divergence géométrique, effets de sol) atténuent et déforment le spectre en fonction des fréquences mais ces déformations ne peuvent pas entraîner d'émergence importante d'une bande de fréquence particulière par rapport à ses voisines. Dans ces conditions, si une source de bruit ne présente pas de tonalité marquée à l'émission, il n'y aura pas de tonalité marquée sur le spectre total chez le riverain à moins qu'une tonalité marquée soit effectivement présente dans le bruit résiduel.

Remarque : Le spectre constructeur en dB des machines pour une vitesse de vent de 7 m/s est donné en pages 53 et 54 de l'expertise acoustique.

Nous constatons que ce spectre à l'émission ne contient pas de tonalité marquée puisque aucune bande de 1/3 d'octave n'émerge de plus de 5 ou 10 dB par rapport à ses 4 bandes adjacentes.

> ⇨ ***Par conséquent, compte tenu du spectre par bande de 1/3 d'octave non pondéré mesuré à proximité de la machine, le bruit total chez les riverains au parc en fonctionnement ne devrait pas présenter de tonalité marquée imputable au fonctionnement des machines.***

5 - 4 Santé

5 - 4a Qualité de l'air

Réglementation

Pour rappel, les seuils réglementaires des concentrations des polluants détaillés dans l'état initial de l'environnement sont les suivants :

	SO_2 (µg/m³)	NO_2 (µg/m³)	O_3 (µg/m³)	$PM_{2,5}$ (µg/m³)	PM_{10} (µg/m³)
Valeur réglementaire (µg/m³)	50	40	120	25	30

Tableau 154 : Valeurs réglementaires des concentrations annuelles moyennes (source : Atmo Hauts-de-France, 2019)

Contexte

Le projet intègre une zone qui répond aux objectifs réglementaires de qualité de l'air. L'air ne présente pas de contraintes rédhibitoires à la mise en place d'un parc éolien.

Impacts bruts en phase chantier

Polluants

En phase chantier, la consommation d'hydrocarbures par les engins d'excavation, d'évacuation et de montage des éoliennes engendre des rejets gazeux (particules, CO, CO_2, NO_x, …). Ces gaz, à forte concentration, peuvent avoir une influence sur la santé des personnes situées à proximité comme des affections de la fonction respiratoire, des crises d'asthme, des affections cardio-vasculaires, etc.

Les personnes potentiellement les plus touchées sont celles situées sous les vents dominants dans un rayon de moins de 200 m. Cependant, dans cette zone, il n'existe aucune habitation. De plus, étant donné les conditions satisfaisantes de dispersion atmosphérique dans le secteur (milieu ouvert dans une zone assez ventée), les polluants émis auront tendance à se disperser rapidement dans l'air, tout en étant filtrés par la végétation, et donc atteindront difficilement les personnes.

De plus, l'exposition des populations à cette pollution est négligeable au vu des quantités d'hydrocarbures consommées et de la courte période d'exposition. En effet, ces polluants liés à la qualité de l'air (SO_2, CO_2, PS) ne sont dégagés qu'à très petites doses durant les phases de chantier.

A noter également que les véhicules utilisés seront conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs. Ils seront régulièrement contrôlés et entretenus par les entreprises chargées des travaux (contrôles anti-pollution, réglages des moteurs, ...). Ainsi, les risques de pollution de l'air engendrés par le chantier du parc éolien seront très limités.

Particules en suspension

Pendant la phase chantier, la circulation des camions et des engins de chantier pourrait être à l'origine de la formation de poussières. Ces émissions peuvent en effet se former en période sèche sur les aires de passage des engins (pistes, etc.) où les particules fines s'accumulent. Cependant, les phénomènes de formation de poussières ne se produisent qu'en période sèche, essentiellement en été.

> ⇨ ***L'impact brut du chantier sur la qualité de l'air est négligeable, à part peut-être en période sèche, où la circulation des engins pourrait générer des nuages de poussières. Cet impact sera toutefois faible en raison de l'éloignement des habitations.***

Impacts bruts en phase d'exploitation

Polluants

Durant la phase d'exploitation du parc éolien, il n'y aura pas d'émission de poussières ni de polluants gazeux. Le fonctionnement des éoliennes nécessitera la visite régulière de techniciens pour la vérification et l'entretien des machines (environ une visite par semaine pendant les premiers mois de fonctionnement, visites plus espacées ensuite). Ces personnes utiliseront un véhicule léger. Les émissions de polluants par les gaz d'échappement resteront donc faibles (de même nature que les émissions des véhicules des particuliers).

> ⇨ ***Localement, le parc éolien des Quatre Jallois n'aura donc aucun impact sur la concentration en polluants.***

Impacts globaux

D'une manière plus globale, la production d'électricité par l'énergie éolienne permet de diminuer les rejets de gaz à effet de serre (notamment CO_2) et donc de réduire la pollution atmosphérique.

En effet, chaque kWh produit par l'énergie éolienne (électricité sans rejet de gaz à effet de serre (GES)) réduit la part des centrales thermiques classiques fonctionnant au fioul, au charbon ou au gaz naturel. Cela réduit par conséquent les émissions de polluants atmosphériques tels que SO_2, NO_x, poussières, CO, CO_2, etc. Les données de l'ADEME dans son dossier sur les impacts environnementaux de l'éolien français de 2015 confirment le fait qu'une éolienne produit en un an (selon le potentiel éolien) l'équivalent de l'énergie qui a été consommée pour sa fabrication, son installation, sa maintenance et également son démantèlement.

Selon les données de l'ADEME dans son dossier sur les impacts environnementaux de l'éolien français de 2015, le taux d'émission du parc français est en 2011 de 12,7 g CO_2 eq/kWh pour l'éolien terrestre, et de 14,8 g CO_2 eq/kWh pour l'éolien offshore. Ces taux d'émissions sont très faibles en comparaison avec celui du mix français qui est de 87 g CO_2 eq/kWh (2017).

La production d'électricité par des aérogénérateurs ne participe donc pas :

- Au renforcement de l'effet de serre : il n'y a pas de rejet de CO_2 ni de méthane ;
- Aux pluies acides : il n'y a pas de rejets de soufre ou d'azote (SO_2, NO_x) ;
- A la production de déchets toxiques ;
- A la production de déchets radioactifs.

- Ainsi, on peut évaluer **l'impact positif** de tels projets de production d'électricité par rapport à la production actuelle d'énergie.

La production du parc éolien des Quatre Jallois est évaluée au maximum à 67 800 MWh/an, soit la consommation d'environ 14 885 foyers hors chauffage (source : Commission de Régulation de l'Energie, 2018, soit 4 100 kWh par foyer en moyenne).

> ⇨ ***Pour le parc éolien envisagé, la puissance maximale installée est de 21 MW, ce qui correspond à une économie de 27 479 t éq. CO_2 par an. C'est un impact brut positif modéré, car il évite la consommation de charbon, fioul et de gaz, ressources non renouvelables.***

Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier sur une période beaucoup plus réduite.

> ⇨ ***L'impact brut de la phase de démantèlement sur la qualité de l'air est négligeable, à part peut-être en période sèche, où la circulation des engins pourrait générer des nuages de poussières. Cet impact serait toutefois faible en raison de l'éloignement des habitations du chantier.***

Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

La production d'électricité par l'énergie éolienne permet de diminuer les rejets de gaz à effet de serre (notamment CO_2) et donc de réduire la pollution atmosphérique. En effet, chaque kWh produit par l'énergie éolienne (électricité sans rejet de gaz à effet de serre (GES)) réduit la part des centrales thermiques classiques fonctionnant au fioul, au charbon ou au gaz naturel. Cela réduit par conséquent les émissions de polluants atmosphériques tels que SO_2, NO_x, poussières, CO, CO_2, etc.

La production d'électricité par des aérogénérateurs ne participe donc pas :

- Au renforcement de l'effet de serre : il n'y a pas de rejet de CO_2 ni de méthane ;
- Aux pluies acides : il n'y a pas de rejets de soufre ou d'azote (SO_2, NO_x) ;
- A la production de déchets toxiques ;
- A la production de déchets radioactifs.

⇨ ***Ainsi, l'impact cumulé des parcs éoliens a donc un impact positif fort sur la qualité de l'air.***

Mesure de réduction

Limiter la formation de poussières

Intitulé	Limiter la formation de poussières.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la circulation des camions et des engins de chantier lors de période sèche.
Objectifs	Réduire les poussières en les fixant au sol, en cas de gêne auprès des riverains.
Description opérationnelle	Les éoliennes étant situées à distance suffisante des habitations (plus de 500 m des habitations les plus proches), aucun impact n'est attendu sur les riverains depuis les plateformes. Toutefois, les chemins d'accès sont situés plus près des habitations que les éoliennes. Ainsi, en cas de besoin, si des poussières gênantes étaient générées sur les zones de passage des engins, celles-ci pourraient être arrosées afin de piéger les particules fines au sol et d'éviter les émissions de poussière.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	**Négligeable.**

Impacts résiduels

Etant donné la faible quantité de polluants émise, l'absence de voisinage proche et l'absence de véritables phénomènes préexistants de pollution, les niveaux d'exposition des populations sont limités et aucun risque sanitaire n'est à prévoir. De plus, les précautions prise en cas de dégagement de poussières en phase chantier et de démantèlement rendent l'impact du parc éolien négligeable.

L'impact est modérément positif en phase d'exploitation. En effet, les parcs éoliens évitent la consommation de charbon, de fioul et de gaz, ressources non renouvelables.

Pour le parc éolien des Quatre Jallois, la puissance maximale installée est de 21 MW, ce qui correspond à une économie de 27 479 t eq. CO_2 par an.

5 - 4b Déchets

Règlementation

Rappelons que 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 précises que :

- **Article 7** : « *Le site dispose en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Cet accès est entretenu. Les abords de l'installation placés sous le contrôle de l'exploitant sont maintenus en bon état de propreté.* » ;
- **Article 16** : *« L'intérieur de l'aérogénérateur est maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables est interdit.* » ;
- **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.* ».

Contexte

Tous les déchets générés par la vie quotidienne des habitants des communes d'accueil du projet sont pris en charge par les différents organismes publics compétents et valorisés, recyclés ou éliminés conformément à la réglementation en vigueur. Aucun risque pour la santé lié aux déchets produits sur les communes de Pargny-les-Bois et de Bois-lès-Pargny n'est donc identifié.

Impacts bruts en phase chantier

Pendant la phase d'aménagement du parc éolien, les divers travaux et matériaux utilisés seront à l'origine d'une production de déchets.

En effet, les travaux de terrassement des pistes, tranchées, plateformes et fondations engendreront un certain volume de déblais et de matériaux de décapage.

De plus, la présence d'engins peut engendrer, en cas de panne notamment, des déchets de type huiles usagées ou pièces mécaniques usagées, parfois souillées par les hydrocarbures.

Le gros entretien sera réalisé hors site. En cas de petite panne, un camion atelier se rendra sur place.

Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur les sites, l'alimentation des engins se faisant par un camion-citerne.

Le tableau ci-après reprend l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits sur le site pendant le chantier :

Etape du chantier	Type de déchets	Quantités maximales	Caractère polluant	Stockage avant enlèvement	Traitement
Terrassement	Terre végétale et terre d'excavation	0 à 1 800 m³ / éolienne	Nul	Mise en dépôt sur site	Terre végétale : valorisation sur site Terre d'excavation : valorisation sur d'autres chantiers de terrassement
Fondations	Ligatures, ferrailles	200 kg / éolienne	Modéré	Bennes	Selon filière de recyclage ou valorisation spécifique
	Béton (lavage des goulottes des toupies)	1-2 m³ (2-3 t) / éolienne	Modéré	Fosse de lavage	Valorisation en centrales à béton ou évacuation vers stockage d'inertes
Montage	Palettes de bois	200 kg/éolienne	Faible	Bennes de collecte	Selon filière de recyclage ou valorisation spécifique
	Bidon vide de graisse, lubrifiant…	30 kg/éolienne	Fort	Bennes de collecte	
Raccordement	Chute de câbles en aluminium ou en cuivre	50 kg/éolienne	Modéré	Bennes de collecte	Selon filière de recyclage ou valorisation spécifique
Remise en état	Besoin de terres végétales et terres d'excavation stockées	0 à 500 m³ / éolienne	Nul	Suppression des dépôts sur site - mise en valeur des terres végétales dans les parcelles objet de travaux	Excédent matières d'excavation (craie, argile) revalorisé, le plus souvent sur site par les cultivateurs pour améliorer d'autres chemins ruraux.
Entretien des engins	Aérosols usagés	3 à 10 kg / éolienne	Fort	Bacs de rétention au niveau des produits polluants	Entreprise spécialisée assurant l'évacuation du site et le retraitement, avec suivi par bordereau CERFA normalisé
	Chiffons souillés (huile, graisse, carburants)	3 à 10 kg / éolienne	Fort	Bacs de rétention au niveau des produits polluants	Entreprise spécialisée assurant l'évacuation du site et le retraitement, avec suivi par bordereau CERFA normalisé

Tableau 155 : Type de déchets de chantier, caractère polluant quantité et voies de valorisation ou d'élimination

⇨ ***Même s'ils sont assez limités, le chantier pourra générer un certain nombre de déchets. L'impact brut est donc modéré.***

Impacts bruts en phase d'exploitation

Remarque : Suite à la réception du parc éolien, le Maître d'Ouvrage devient pleinement responsable de tous déchets produits au cours de l'exploitation. L'exploitant mettra donc en place contractuellement des solutions afin de répondre aux obligations de l'article L541-1 du Code de l'Environnement.

Lors de la rédaction du contrat de maintenance des éoliennes, un volet environnemental est rédigé où un paragraphe relatif à la bonne gestion des déchets est acté. L'exploitant du site, en supervisant la maintenance, veille sur ce volet et s'assure également de la récupération des bordereaux d'élimination de déchets générés par l'entreprise extérieure.

Le dépôt et le stockage des déchets sans prendre de mesures spécifiques peuvent entraîner la pollution :

- *Des milieux naturels, notamment par l'envol de papiers et plastiques d'emballage ;*
- *Des sols, par la diffusion accidentelle de produits liquides (huiles, hydrocarbures…) ;*
- *Des eaux souterraines par l'infiltration d'effluents ;*
- *Des eaux superficielles par le ruissellement des eaux de pluies sur des zones de stockage de déchets et leur écoulement jusqu'au cours d'eau.*

L'activité de production d'électricité par les éoliennes ne consomme pas de matières premières. Elle ne génère également pas de déchets, ni d'émissions atmosphériques, ni d'effluents potentiellement dangereux pour l'environnement.

Les produits identifiés dans le cadre du parc éolien des Quatre Jallois sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

- **Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations** : principalement des graisses et des huiles de transmission ou huiles hydrauliques pour les 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…).

Les principaux produits mis en œuvre dans les éoliennes sont listés sur tableau ci-après.

Description	Code d'élimination**	Quantité
DIB Cartons d'emballages	15 01 01 R3	N/A
DIB Bois	15 01 03 R3 ou R1	N/A
DIB Câbles électriques	17 04 11 R4	N/A
DIB Métaux	20 01 40 R4	N/A
DID Matériaux souillés	15 02 02* R1	N/A
DID Emballages souillés	15 01 10* R1	N/A
DID Aérosols et cartouches de graisse	16 05 04* R1	N/A
DID Huile hydraulique	20 01 26* R1 ou R9**	N/A
DID Déchets d'équipements électriques et électroniques	20 01 35* R5**	N/A
DID Piles et accumulateurs	20 01 33* R4**	N/A
Déchets résiduels	20 03 01	3 kg par an
Produits absorbants, filtres (y compris filtres à huile), chiffons, vêtements de protection contaminés	15 02 02*	2 kg par an
Papier et carton	20 01 01	2 kg par an
Emballages mixtes	15 01 06	2 kg par an

*DID / Déchets Industriels Dangereux - DIB / Déchets Industriels Banals – *Déchets considérés comme dangereux – **R : valorisation*

Tableau 156 : Produits sortants de l'installation

⇨ ***L'impact brut du projet est donc faible en phase d'exploitation vu le volume limité de déchets.***

Impacts bruts en phase de démantèlement

Tout comme lors de la phase chantier, les travaux de démantèlement engendreront un certain nombre de déchets de par le démontage des éoliennes, le retrait du raccordement électrique, la destruction des plateformes et des fondations, etc.

La présence d'engins pourra également engendrer des déchets de type huiles usagées ou pièces mécaniques usagées, parfois souillées par les hydrocarbures. Le gros entretien sera réalisé hors site. En cas de petite panne, un camion atelier se rendra sur place. Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur les sites, l'alimentation des engins se faisant par un camion-citerne.

⇨ ***Même s'ils sont assez limités, le démantèlement du parc pourra générer un certain nombre de déchets. L'impact brut est donc modéré.***

Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

En phase d'exploitation, chaque parc éolien gère les déchets produits par la maintenance et le fonctionnement des éoliennes de manière à ce qu'il n'y ait aucun impact sur l'environnement (les déchets ne sont ni laissés sur place ni enterrés, mais évacués vers des centres de traitement adaptés à chaque catégorie de déchet).

⇨ ***Ainsi, l'accumulation de parcs éoliens n'aura aucun impact sur la salubrité publique.***

Mesure de réduction

Gestion des déchets

Intitulé	Gestion des déchets
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la production de déchets en phase de chantier, d'exploitation et de démantèlement.
Objectifs	Gérer l'évacuation et le traitement des déchets.
Description opérationnelle	Les centres de traitement vers lesquels sont transportés les déchets transitant sur le site seront choisis par l'exploitant en fonction de leur conformité par rapport aux normes réglementaires et la proximité du site. **En phase chantier** : Les pièces et produits seront évacués au fur et à mesure par le personnel vers un récupérateur agréé. Les huiles et fluides divers, les emballages, les produits chimiques usagés... provenant de l'installation des aérogénérateurs et des postes électriques seront évacués vers une filière d'élimination spécifique. Un plan de gestion des déchets de chantier pourra être mis en place : il permettra de prévoir en amont la filière d'élimination ou de valorisation adaptée à chaque catégorie de déchets. Le tri sélectif des déchets pourra ainsi être mis en place sur les chantiers via des conteneurs spécifiques situés dans une zone dédiée de la base vie, ou sur les plateformes, afin de limiter la dispersion des déchets sur le site. Le chantier pourra être nettoyé régulièrement des éventuels dépôts. **En phase d'exploitation** : Les pièces et produits liés à l'entretien courant des installations (pièces mécaniques de rechange, huiles, graisse provenant du fonctionnement et de l'entretien des aérogénérateurs et des installations des postes électriques seront évacués vers une filière d'élimination spécifique.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier, exploitant.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la vie du parc éolien.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier et du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier et par l'exploitant par la suite.
Impact résiduel	**Négligeable.**

Impacts résiduels

Les volumes des déchets engendrés en phase chantier et de démantèlement ainsi que l'évacuation et l'entretien de ces déchets engendreront un impact résiduel négligeable du parc éolien sur l'environnement.

Aucun déchet n'est stocké sur le parc éolien. Chaque type de déchet est évacué vers une filière adaptée. L'impact résiduel lié aux déchets en phase exploitation est donc également négligeable. La salubrité publique n'est donc pas remise en cause.

5 - 4c Autres impacts

Remarque : Ces impacts étant uniquement présents durant une phase spécifique du parc éolien et non détaillés dans l'état initial de l'environnement car intrinsèquement lié aux éoliennes, seuls les impacts en phase chantier ou d'exploitation seront détaillés ci-après selon les thématiques.

Infrasons et basses fréquences – Phase d'exploitation

Définition

Les sons de fréquences comprises entre 20 Hz et 200 Hz sont appelés « basses fréquences », et les sons dont la fréquence est inférieure à 20 Hz sont appelés « infrasons ».

Les éoliennes génèrent des infrasons et des basses fréquences, principalement à cause de leur exposition au vent et accessoirement du fonctionnement de leurs équipements. Les infrasons ainsi émis sont faibles par comparaison à ceux de notre environnement habituel. En effet, les infrasons sont naturellement présents dans notre environnement. Ils peuvent être générés par des phénomènes naturels tels que le tonnerre ou les tremblements de terre, mais il existe de nombreuses sources artificielles d'infrasons : avions passant le mur du son, explosions, passages de camions, de motos ou de train, machine à laver le linge en phase d'essorage, etc.

Impacts

La nocivité des infrasons et des basses fréquences a pour origine les effets vibratoires qu'elles induisent au niveau de certains organes creux du corps humain à l'origine de maladies vibro-acoustiques.

Peu d'études se sont penchées sur l'impact des infrasons et des basses fréquences émis par les éoliennes sur la santé humaine. A l'heure actuelle, l'étude la plus récente est celle de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) parue en mars 2017, qui conclue que :

« *Trois constats peuvent être effectués quant aux situations qui ont motivé ces* travaux [étude de l'impact des infrasons et des basses fréquences sur la santé humaine] *:*

- *Des effets sanitaires sont déclarés par des riverains à proximité des éoliennes, que certains (pas tous) attribuent aux infrasons produits par ces éoliennes, sans réel argument de preuve ;*
- *Des situations de réels mal-être sont rencontrées, des effets sur la santé sont quelques fois constatés médicalement mais pour lesquels la causalité avec l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores produits par les éoliennes ne peut être établie de manière évidente ;*
- *L'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores des éoliennes ne constitue qu'une hypothèse d'explication à ces effets, parmi les nombreuses rapportées (bruit audible, visuels, stroboscopiques, champ électromagnétique, etc.).*

Ces constats ne sont pas spécifiques aux éoliennes. Ils sont également évoqués dans d'autres domaines comme celui de l'exposition aux ondes électromagnétiques.

L'analyse de la littérature permet d'aboutir aux conclusions suivantes :

- *En raison de la faiblesse de ses bases scientifiques, la « maladie vibroacoustique » (VAD) ne permet pas d'expliquer les symptômes rapportés ;*
- *Le syndrome éolien, ou WTS, désigne un regroupement de symptômes non spécifiques. Il ne constitue pas une tentative d'explication (mécanisme d'action) ou un élément de preuve de causalité. Cependant, on peut noter la similitude entre les effets rapportés et ceux provoqués par le stress ;*
- *Des effets exclusivement physiologiques, observés expérimentalement chez l'animal pour des niveaux d'infrasons et basses fréquences sonores élevés, sont plausibles mais restent à démontrer chez l'être humain pour des expositions de l'ordre de celles liées aux éoliennes chez les riverains (exposition de longue durée à de faibles niveaux d'expositions ;*
- *A l'heure actuelle, le seul effet observé par les études épidémiologiques est la gêne due au bruit audible des éoliennes. Cet effet n'est pas spécifique au bruit éolien, puisque déjà documenté pour le bruit audible provenant d'autres sources. Aucune étude épidémiologique ne s'est intéressée à ce jour aux effets sur la santé des infrasons et basses fréquences sonores produits par les éoliennes ;*
- *Un effet nocebo est mis en évidence mais n'exclut pas l'existence d'autres effets. »*

Les recommandations du groupe de travail sont donc les suivantes :

- *« Renforcement et systématisation des connaissances relatives aux expositions des riverains ;*
- *Amélioration des connaissances concernant les relations entre santé et exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ;*
- *Amélioration du processus d'information des riverains lors de l'implantation des parcs éoliens ;*
- *Amélioration de la redistribution des gains économiques ;*
- *Contrôle systématique des émissions des parcs éoliens ;*
- *Adapter la réglementation aux infrasons et basses fréquences ;*
- *Faciliter le remplacement d'anciennes éoliennes par de nouvelles (repowering). »*

Publiées fin février 2016, les conclusions de l'étude « *Bruits de basses fréquences et infrasons émis par les éoliennes et d'autres sources* » de l'Institut de l'Environnement, de Mesure et de la Protection de la nature du Land de Bade-Wurtemberg (LUBW) précisent également que les niveaux d'infrasons produits par les éoliennes se situent en-deçà du seuil de perception de l'homme et qu'il n'existerait pas de preuves scientifiques établies d'un impact négatif sur la santé de l'homme. De plus, les conclusions de l'étude confirment qu'en respectant les règles juridiques et techniques de la procédure de planification d'un projet éolien, aucun effet négatif des sons émis par les éoliennes ne serait à craindre. Le niveau d'infrason a été mesuré à une distance de 150 à 300 m des éoliennes et s'est avéré clairement inférieur au seuil de perception de l'homme.

> ⇨ ***L'absence de voisinage immédiat et la nature des installations (éoliennes) rendent le risque sanitaire lié aux basses fréquences nul.***

Champs électromagnétiques – Phase d'exploitation

Définition

Pour rappel, dans le domaine de l'électricité, il existe deux types de champs distincts, pouvant provenir aussi bien de sources naturelles qu'artificielles :

- **Le champ électrique**, lié à la tension : il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement ;
- **Le champ magnétique**, lié au mouvement des charges électriques, c'est-à-dire au passage d'un courant : il existe dès qu'un appareil est branché et en fonctionnement.

La combinaison de ces deux champs conduit à parler de **champs électromagnétiques**.

Au quotidien, chacun est en contact quotidiennement avec ces champs, qu'ils proviennent de téléphones portables, des appareils électroménagers ou de la Terre en elle-même (champ magnétique terrestre, champ électrique statique atmosphérique, etc.).

Impacts

Les champs électromagnétiques des éoliennes proviennent essentiellement des champs magnétiques. En effet, sachant que les matériaux courants, comme le bois et le métal, font écran aux champs électriques et que les conducteurs de courant depuis l'éolienne, de la production d'électricité jusqu'au point de raccordement au réseau sont isolés ou enterrés, le champ électrique généré par l'éolienne dans son environnement peut être considéré comme négligeable. Par contre, on considère ici l'exposition des travailleurs et du public au champ magnétique produit par l'éolienne. Ce dernier n'est pas arrêté par la plupart des matériaux courants. Il est émis en dehors des machines.

Les champs magnétiques à proximité des éoliennes peuvent provenir des lignes de raccordement au réseau, des générateurs des éoliennes, des transformateurs électriques et des câbles de réseau souterrains. Les valeurs des champs magnétiques diminuent très rapidement dès que l'on s'éloigne de la source émettrice. Les éoliennes ne sont donc pas considérées comme une source importante d'exposition aux champs électromagnétiques étant donné les faibles niveaux d'émission autour des parcs éoliens.

> ⇨ ***Les éoliennes n'étant pas considérées comme une source importante d'exposition aux champs électromagnétiques et les premières habitations étant situées à plus de 500 m du parc éolien, aucun impact lié aux champs électromagnétiques n'est donc attendu.***

Effets stroboscopiques – Phase d'exploitation

Définition

Par temps ensoleillé, une éolienne en fonctionnement va générer une ombre mouvante périodique (ombre clignotante), créée par le passage régulier des pales du rotor devant le soleil. À une distance de quelques centaines de mètres des éoliennes, les passages d'ombres ne sont perceptibles qu'au lever ou au coucher du soleil et les zones touchées varient en fonction de la saison. Cette ombre mouvante peut toucher les habitations proches des parcs éoliens.

Plusieurs paramètres interviennent dans ce phénomène :

- **La taille des éoliennes ;**
- **La position du soleil (les effets varient selon le jour de l'année et l'heure de la journée) ;**
- **Les caractéristiques de la façade concernée (orientation) ;**
- **La présence ou non de masques visuels (relief, végétation) ;**
- **L'orientation du rotor et son angle relatif par rapport à l'habitation concernée ;**
- **La présence ou non de vent (et donc la rotation ou non des pales).**

Ces passages d'ombres sont d'autant plus gênants pour l'observateur qu'il les subit longtemps et fréquemment. Au-delà de la gêne engendrée, l'impact de cet effet sur la santé humaine n'est pas décrit avec précision à ce jour.

Rappel réglementaire

L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations soumises à autorisation au titre des ICPE précise que la limite acceptable de cette gêne pour des bâtiments à usage de bureau situés à moins de 250 m d'une éolienne est de ne pas dépasser plus de 30 h par an et une demi-heure par jour d'exposition à l'ombre projetée.

> ⇨ ***La première habitation étant localisée à 650 m du parc éolien des Quatre Jallois et aucun bâtiment à usage de bureau n'étant situé dans un périmètre de 250 m autour du parc, le parc éolien des Quatre Jallois respecte la réglementation en vigueur.***

Vibrations et odeurs – Phase chantier

Remarque : Aucune vibration ou odeur n'étant produite par une éolienne en fonctionnement, cette partie se focalisera donc sur les impacts de la phase chantier du parc éolien.

A l'instar de tout chantier, la phase de montage du parc pourra être à l'origine de vibrations ou d'odeurs. Ces gênes pourront notamment être causées par le passage répété des convois sur les zones d'implantation du projet. Néanmoins, dans la mesure où la zone de travaux se situe à distance des premières habitations, la gêne liée aux vibrations et aux odeurs est donc considérée comme négligeable et temporaire.

> ⇨ ***Les impacts du projet éolien en phase chantier sont considérés comme négligeables et temporaires.***

Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

Aucun impact lié aux infrasons, aux basses fréquences et aux champs électromagnétiques n'est attendu malgré l'accumulation de parcs éoliens, les éoliennes implantées respectant toutes les dernières réglementations en vigueur et disposant des dernières technologies disponibles.

De plus, les parcs éoliens respectent également la réglementation en vigueur au sujet des effets stroboscopiques.

> ⇨ ***Aucun impact cumulé sur la santé n'est donc attendu.***

Ainsi, aucun impact lié aux infrasons, aux basses fréquences, aux champs électromagnétiques n'est attendu.

Le parc éolien respecte également la réglementation en vigueur au sujet des effets stroboscopiques, notamment en raison de l'éloignement des éoliennes aux habitations les plus proches.

Enfin, les impacts du chantier liés aux vibrations et aux odeurs sont considérés comme négligeables et temporaires.

La santé des populations environnantes ne sera donc pas impactée par le parc éolien.

5 - 5 Infrastructures de transport

5 - 5a Contexte

De nombreuses infrastructures de transport sont situées à moins de 30 km du projet (un aérodrome, une voie navigable, plusieurs voies ferrées et une multitude de routes). Les infrastructures routières sont les plus représentées, et il est notamment possible de souligner la présence de la RD 967 à 320 m à l'Est de l'éolienne E1.

5 - 5b Impacts bruts en phase chantier

Impacts sur l'état des routes

Les camions amenant la structure des éoliennes ont une taille qui nécessite des infrastructures adaptées afin de ne pas détériorer les voies ou chemins existants. Les voies d'accès qui peuvent être utilisées sans modification le seront en priorité. Les éventuels aménagements de la voirie et les aménagements des voies d'accès seront pris en charge par le transporteur et le Maître d'Ouvrage, après autorisation des autorités (permis de circulation pour les convois exceptionnels). Localement des chemins seront créés et certains chemins seront renforcés pour garantir la portance nécessaire au passage des convois.

Il existe toutefois un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments des parcs éoliens, en raison de passages répétés d'engins lourds.

⇨ ***L'impact brut sur l'état des routes est donc modéré.***

Figure 201 : Illustration du transport des pales (©ATER Environnement)

Figure 202 : Acheminement d'une pale par bateau (©ATER Environnement)

Impacts sur l'augmentation du trafic

Pendant les travaux, le trafic de poids lourds sera nettement accru dans la plaine, particulièrement au moment de la réalisation des fondations (circulation des toupies à béton) et du montage des éoliennes (transport des éléments). En effet, une centaine de camions, grues ou bétonnières sont nécessaires pour chaque éolienne. Le risque d'accidents sera donc accru.

Toutefois, les accidents de circulation impliquant des convois exceptionnels sont proportionnellement moins fréquents que pour les véhicules de tourisme, car souvent réalisés hors des périodes de pointe, extrêmement encadrés (voitures pilotes) et réalisés par des prestataires qualifiés et habitués à gérer ce genre de convois.

⇨ ***L'impact brut lié à l'augmentation du trafic est donc faible.***

Impacts sur les automobilistes

Comme tout élément fort du paysage, la découverte du chantier de construction du parc éolien peut provoquer l'étonnement des conducteurs. Toutefois, les éoliennes sont maintenant communes et familières dans le paysage. Cependant, un effet de curiosité, inhérent à tout chantier, peut amener les conducteurs à ralentir afin d'observer la scène, notamment durant la phase de montage des éoliennes. Une diminution de la vitesse de circulation peut donc potentiellement se produire au droit du chantier si plusieurs automobilistes ralentissent. Cet impact négatif sera toutefois négligeable, très localisé et temporaire.

⇨ ***L'impact du projet éolien des Quatre Jallois sur les automobilistes est donc négligeable en phase chantier.***

5 - 5c Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur les automobilistes

Comme tout élément fort du paysage depuis les routes, la découverte des éoliennes peut provoquer l'étonnement des conducteurs. Cependant, la nature même du terrain (plateau) permet de percevoir progressivement les éoliennes. De plus, la population est maintenant familiarisée avec ces machines, même s'ils n'en ont pas à côté de chez eux.

Remarque : L'enjeu humain lié à la présence d'infrastructures de transport à proximité des éoliennes est étudié dans l'étude de dangers. Il ressort que le risque est au maximum faible pour toutes les éoliennes et est qualifié d'acceptable. Cette étude a été réalisée à partir du Guide de l'étude de dangers de mai 2012 élaboré par l'INERIS, en étroite collaboration avec la DGPR, le SER et la FEE.

⇨ ***Aucun impact n'est attendu sur les usagers des routes les plus proches en termes de surprise.***
⇨ ***En ce qui concerne l'enjeu humain, le risque est au maximum faible et est donc d'acceptable.***

Impacts sur l'augmentation du trafic

La maintenance du site éolien entraînera une augmentation du trafic négligeable.

⇨ ***L'impact du projet éolien des Quatre Jallois sur l'augmentation du trafic est négligeable en phase d'exploitation.***

Impacts sur les infrastructures existantes

En phase d'exploitation, il existe un risque d'impact sur les infrastructures de transport existantes en cas de chute d'un élément ou d'un morceau de glace, de projection d'un bloc de glace, d'effondrement de l'éolienne ou de projection d'une pale (ou d'une partie d'une pale). Ces risques sont détaillés dans l'étude de dangers.

L'impact reste toutefois faible en raison de toutes les mesures de sécurité mises en œuvre lors de la conception des éoliennes et de l'éloignement du projet des infrastructures principales.

⇨ ***Le projet éolien aura un impact faible sur les infrastructures de transport existantes.***

5 - 5d Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts du parc éolien en phase de démantèlement sur les infrastructures de transport sont similaires à ceux en phase chantier.

⇨ ***L'impact brut du projet sur l'état des routes est donc modéré, et l'impact lié à l'augmentation du trafic faible.***

5 - 5e Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

Impacts sur les automobilistes

Les éoliennes sont désormais courantes sur le territoire régional et national. Les conducteurs y sont donc maintenant habitués.

⇨ ***Aucun impact cumulé n'est donc attendu sur les usagers des infrastructures routières.***

Impacts sur l'augmentation du trafic

La maintenance des sites éoliens entraînera une augmentation du trafic négligeable.

⇨ ***L'impact cumulé lié à la maintenance sur l'augmentation du trafic est négligeable.***

Impacts sur les infrastructures existantes

En phase d'exploitation, il existe un risque d'impact sur les infrastructures de transport existantes en cas de chute d'un élément ou d'un morceau de glace, de projection d'un bloc de glace, d'effondrement de l'éolienne ou de projection d'une pale (ou d'une partie d'une pale). L'impact reste toutefois faible en raison de toutes les mesures de sécurité mises en œuvre lors de la conception des éoliennes et de l'éloignement des infrastructures principales.

De plus, comme précisé dans l'étude de dangers, le périmètre d'impact des éoliennes est de 500 m dans le cas majorant (projection d'une pale ou d'un morceau de pale). La possibilité d'impact des différents parcs éoliens se répartira donc sur diverses infrastructures, plus ou moins fréquentées et entretenues.

⇨ ***Les parcs éoliens auront un impact cumulé faible sur les infrastructures de transport existantes.***

5 - 5f Mesure

Mesure de réduction

Gérer la circulation des engins de chantier

Intitulé	**Gérer la circulation des engins de chantier.**
Impact (s) concerné (s)	Circulation des engins de chantier.
Objectifs	Limiter l'altération des sols liés à la circulation d'engins de chantier.
Description opérationnelle	Pendant les travaux de construction et de démantèlement, un plan de circulation des engins et véhicules de chantier sera défini et mis en œuvre. L'ensemble des entreprises missionnées devront s'y conformer strictement. Une signalétique spécifique sera mise en place afin d'indiquer les modalités de ce plan (sens de circulation, limites de vitesses, priorités, définition des aires de retournement, etc.). Le cas échéant, ce plan de circulation prendra en compte les secteurs des zones de projet sur lesquels des enjeux ont été identifiés (enjeux relatifs à la biodiversité, aux ressources en eau, etc.), qui seront évités, voir balisés lorsque cela s'avérera nécessaire. Par ailleurs, le passage des convois sera adapté au contexte local et les riverains en seront informés.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur les chantiers.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée des chantiers.
Coût estimatif	Intégré aux coûts des chantiers.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	**Faible.**

5 - 5g Impacts résiduels

En phases de chantier et de démantèlement, l'impact résiduel lié au transport est modéré en ce qui concerne l'état des routes et faible en ce qui concerne l'augmentation de trafic.

L'impact résiduel sur les infrastructures de transport en phase d'exploitation est négligeable en ce qui concerne l'augmentation du trafic et faible pour les automobilistes et sur les infrastructures de transport existantes. Aucun effet de surprise n'est attendu pour les automobilistes.

5 - 6 Activités de tourisme et de loisirs

5 - 6a Contexte

Le projet éolien des Quatre Jallois est situé à proximité de nombreux sentiers de randonnée et d'activités touristiques, qui mettent en valeur les vallées de la Serre et de l'Oise et le patrimoine historique lié aux Guerres Mondiales (la nécropole nationale de Le Sourd a été proposée à l'inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO). Les activités de chasse et de pêche sont présentes.

5 - 6b Impacts bruts en phase chantier

Randonnée

Les circuits de randonnées locaux sont peu fréquentés et ne représentent qu'un faible enjeu en termes de nombre de visiteurs. Le chemin de randonnée le plus proche passe à 965 m à l'Est de l'éolienne E4. Il s'agit du PDIPR « Chemin rural dit de la Haute Borne », qui mène au Menhir Le Verziau de Gargantua. En raison de la distance entre le parc éolien et le chemin de randonnée le plus proche, l'impact sera négligeable en phase chantier sur les sentiers de randonnée.

Toutefois, un chantier de construction d'un parc éolien peut amener des promeneurs à s'approcher du chantier pour observer les travaux de plus près. Il existe donc un risque modéré d'accident lié à la présence d'engins de chantier au niveau du site du projet.

- ⇨ ***L'impact brut du chantier sur la randonnée locale est donc considéré comme négligeable.***
- ⇨ ***Il existe un risque modéré d'accident sur des promeneurs attirés par la présence d'un chantier de construction éolien.***

Chasse

La hausse de fréquentation sur le site du projet peut effrayer les espèces chassables vivants à proximité. La chasse pourra donc se retrouver faiblement perturbée le temps du chantier.

- ⇨ ***L'impact brut du chantier sur la chasse est donc considéré comme faible et temporaire.***

5 - 6c Impacts bruts en phase d'exploitation

Randonnée

Les circuits de randonnées locaux sont peu fréquentés et ne représentent qu'un faible enjeu en termes de nombre de visiteurs. De plus, aucun sentier ne passe au pied des éoliennes ou des postes de livraison. Aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue donc en phase d'exploitation. De plus, il faut souligner que ces chemins sont principalement empruntés par des personnes habitant à proximité (communes riveraines) et souhaitant profiter de belles balades tranquilles, loin de l'animation des sentiers de randonnées plus fréquentés et des centres-bourgs. Les éoliennes ne remettront pas en question la tranquillité des lieux (la fréquentation du site en phase d'exploitation est uniquement liée à la maintenance et est donc très faible, le parc étant géré à distance), et le seul impact qui puisse être recensé serait lié à une aversion particulière d'une personne envers les éoliennes, qui ferait que celle-ci ne souhaiterait pas s'approcher du parc. Ce point reste cependant très anecdotique et intimement lié à la perception individuelle des parcs éoliens.

Remarque : L'impact paysager du projet depuis les circuits de randonnée est détaillé au chapitre F.3 de la présente étude.

En ce qui concerne l'impact des éoliennes sur le tourisme, peu d'études sont actuellement parues à ce sujet. Les deux études les plus pertinentes et pouvant être appliquées au contexte local sont les suivantes :

- **Sondage CSA de novembre 2003 « Impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon »**, qui précise notamment qu'il n'y a pas de lien systématique entre la motivation de la venue dans la région et l'appréciation de la présence d'éoliennes et que les touristes apprécient globalement les éoliennes, bien qu'ils ne soient pas tous d'accord sur la localisation de ces dernières, à une exception près : près des routes ;
- **Enquête dans la péninsule gaspésienne (Québec, Canada) – 2017-**, qui indique que l'éolien a peu d'influence sur l'expérience touristique et sur le désir de fréquentation future et que les éoliennes ont moins d'impact sur les touristes orientés vers un tourisme de nature que sur ceux venus pour se détendre.

Ainsi, en se basant sur ces deux études, il est possible de conclure que les éoliennes du parc éolien des Quatre Jallois n'auront pas d'impact significatif sur les touristes venus profiter des paysages locaux.

⇨ ***L'impact brut du projet sur les chemins de randonnée est donc négligeable.***

Chasse

En phase d'exploitation, la fréquentation du site du projet est faible. Ainsi, aucune perturbation n'est attendue sur les espèces chassables présentes sur le site, ces dernières n'étant pas effrayées par les éoliennes.

⇨ ***L'impact de la phase d'exploitation sur la chasse est donc considéré comme nul.***

5 - 6d Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement seront similaires à ceux en phase chantier.

⇨ ***Ainsi, l'impact brut de la phase de démantèlement sur les circuits de randonnée sera négligeable, et l'impact brut sur la chasse faible et temporaire.***

5 - 6e Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

Randonnée

Les parcs éoliens ne risquent d'impacter que faiblement les chemins de randonnée présents. En effet, comme pour les infrastructures de transport, le périmètre d'impact des éoliennes est de 500 m dans le cas majorant (projection d'une pale ou d'un morceau de pale). La possibilité d'impact des différents parcs éoliens se répartira donc sur divers chemins, plus ou moins fréquentés et entretenus. De plus, aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue en phase d'exploitation.

Remarque : L'impact paysager cumulé des projets depuis les circuits de randonnée est détaillé au chapitre F.6-3 de la présente étude.

⇨ ***L'impact cumulé des projets sur les chemins de randonnée est donc faible.***

Chasse

Les espèces chassables n'étant pas effrayées par les éoliennes, aucun impact cumulé n'est attendu.

⇨ ***L'impact cumulé des parcs éoliens sur la chasse est donc considéré comme nul.***

5 - 6f Mesure

Mesure de réduction

Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux

Intitulé	Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux
Impact (s) concerné (s)	Accidents arrivant à un promeneur à proximité des éoliennes durant la phase chantier.
Objectifs	Limiter l'accès aux chemins d'accès lorsque les travaux peuvent représenter un risque pour les promeneurs (ex : levage de l'éolienne).
Description opérationnelle	Des panneaux temporaires interdisant l'accès aux chemins seront installés lorsque cela sera jugé nécessaire.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier.
Impact résiduel	**Faible.**

5 - 6g Impacts résiduels

En phase de chantier et de démantèlement, l'impact résiduel du projet sur la chasse sera faible en raison de la hausse de fréquentation du site. L'impact résiduel sur les promeneurs sera également faible ; des mesures seront prises afin de prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux. L'impact sur les sentiers de randonnée est considéré comme négligeable en raison de leur éloignement.

En phase d'exploitation, l'impact résiduel est négligeable sur les chemins de randonnée, et nul sur la chasse.

5 - 7 Risques technologiques

5 - 7a Contexte

Aucune ICPE n'est recensée sur les communes de Bois-lès-Pargny et de Pargny-les-Bois, et les communes ne sont pas non plus considérée comme présentant un risque TMD par le DDRM de l'Aisne. Le risque nucléaire est faible au niveau des communes d'accueil du projet, et le risque de rupture de barrage ou de digue très faible.

5 - 7b Impacts bruts en phase chantier

Impacts sur les risques industriels

En raison leurs éloignements, la construction du parc éolien des Quatre Jallois n'aura pas d'impact sur les risques SEVESO.

Concernant les ICPE situées à proximité (une ICPE est notamment recensée sur la commune riveraine de Monceau-le-Neuf-et-Faucouzy), aucune d'entre elles n'est localisée directement sur le site du projet, et aucune d'entre elles ne possède de Plan de Prévention des Risques. Les camions transportant les éoliennes et le matériel nécessaire à la construction du parc passeront donc probablement devant certaines, sans toutefois les impacter.

⇨ ***La construction du parc éolien des Quatre Jallois n'aura donc pas d'impact sur les sites présentant des risques industriels.***

Impacts sur le risque de Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)

D'après le DDRM de l'Aisne, les communes de Bois-lès-Pargny et de Pargny-les-Bois ne sont pas concernées par le risque TDM. De plus, les éoliennes étant inertes, elles n'augmenteront pas la sensibilité des infrastructures routières au risque TMD.

⇨ ***La construction du parc éolien des Quatre Jallois n'aura donc pas d'impact sur le risque lié au transport de marchandises dangereuses.***

5 - 7c Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur les risques industriels

Toutes les éoliennes étant situées à plus de 100 m des sites nucléaires, SEVESO et des ICPE recensés, aucun effet domino n'est donc attendu sur ces installations.

⇨ ***L'impact du parc éolien des Quatre Jallois sur les risques industriels est donc nul en phase d'exploitation.***

Impacts sur le risque de Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)

La maintenance du parc éolien n'impactera pas le risque lié au transport de marchandises dangereuses.

⇨ ***L'impact du parc éolien des Quatre Jallois sur le risque lié au transport de marchandises dangereuses est donc nul.***

5 - 7d Impacts bruts en phase de démantèlement

Tout comme pour la phase de construction, la phase de démantèlement aura un impact nul sur les risques industriels et liés au transport de marchandises dangereuses.

⇨ ***L'impact sur les risques technologiques est donc nul à négligeable en phase de démantèlement.***

5 - 7e Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

Les parcs éoliens ne sont pas de nature à augmenter les risques technologiques présents sur un territoire donné.

⇨ ***Aucun impact cumulé des différents parcs éoliens n'est donc attendu.***

5 - 7f Impacts résiduels

Remarque : Aucune mesure n'étant préconisée pour cette thématique, les impacts résiduels sont donc identiques aux impacts bruts.

Les impacts sur les risques technologiques sont nuls et ce, quelle que soit la phase de vie du parc éolien.

5 - 8 Servitudes

5 - 8a Contexte

Plusieurs servitudes d'utilité publique et contraintes techniques ont été identifiées à proximité du site du projet. Elles sont liées :

- Au périmètre de protection éloigné du captage de Montigny-sur-Crécy ;
- A un plafond aéronautique limitant l'altitude maximal des éoliennes à 365 m NGF ;
- A plusieurs faisceaux hertziens ;
- A plusieurs routes départementales ;
- A un monument historique classé ;
- A une ligne électrique basse tension.

Remarque : La présence d'un périmètre de protection éloigné d'un captage, de plusieurs routes départementales et d'un monument historique classé a été traité précédemment dans le dossier, dans les parties relatives à l'hydrologie, aux infrastructures de transport et au paysage.

5 - 8b Impacts bruts en phase chantier

Impacts sur les servitudes aéronautiques

Les premières étapes du chantier (terrassements, fondations) se déroulent au sol et ne sont pas de nature à engendrer des impacts sur les servitudes aéronautiques. Lors des phases de levage des grues et éoliennes, les impacts potentiels sont liés aux hauteurs des éléments et implantations retenues, et peuvent être conditionnés par la mise en service du parc (perturbations électromagnétiques par exemple). Ils ne sont donc pas spécifiques à la phase chantier, et traités dans le chapitre suivant consacré aux impacts sur les servitudes aéronautiques en phase d'exploitation.

⇨ ***Aucun impact n'est donc attendu en phase chantier sur les servitudes aéronautiques.***

Impacts sur les servitudes radioélectriques

De la même manière que pour les servitudes aéronautiques, les premières étapes du chantier (terrassements, fondations) se déroulent au sol et ne sont pas de nature à engendrer des impacts sur les servitudes radioélectriques. Lors des phases de levage des grues et éoliennes, les impacts potentiels sont liés aux hauteurs des éléments et implantations retenues, et peuvent être conditionnés par la mise en service du parc (perturbations électromagnétiques par exemple). Ils ne sont donc pas spécifiques à la phase chantier, et traités dans le chapitre suivant consacré aux impacts sur les servitudes aéronautiques en phase d'exploitation.

⇨ ***Aucun impact n'est attendu en phase chantier sur les servitudes radioélectriques.***

Impacts sur les servitudes électriques

Concernant les lignes électriques haute tension, aucun impact n'est attendu durant la phase chantier. En effet, ces lignes électriques ont été conçues pour permettre le passage en toute sécurité de camions et d'engins de chantier. Le risque de raccrocher ses lignes durant la construction du parc éolien est donc négligeable.

En ce qui concerne la ligne électrique basse tension, le risque de la raccrocher lors de la phase de construction est nul. En effet, celle-ci se situe hors des zones de survol des pales des éoliennes E2 et E3, et ne sera donc pas impactée par l'installation du rotor. De plus, sa hauteur est suffisante pour permettre le passage des camions à son aplomb en toute sécurité.

⇨ ***L'impact brut du projet en phase chantier sur les lignes électriques est donc nul.***

Impacts sur les radars météorologiques

Le projet de parc éolien des Quatre Jallois est situé au-delà de la distance minimale d'éloignement fixée par l'arrêté du 26 août 2018 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne. Aucun impact n'est donc attendu sur les radars météorologiques.

⇨ ***Aucun impact n'est attendu en phase chantier sur les radars météorologiques.***

Impacts sur les vestiges archéologiques

Les fouilles permettant la mise en place des fondations et du réseau électrique enterré étant plus profondes que la hauteur de labour, des vestiges archéologiques pourraient être mis à jour. Le risque est alors la disparition de ces vestiges, sans capitalisation pour la mémoire collective.

Toutefois, conformément aux dispositions du Code du Patrimoine, notamment son livre V, le service Régional de l'Archéologie pourra être amené à prescrire, lors de l'instruction du dossier, une opération de diagnostic archéologique visant à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés.

⇨ ***Le risque d'impact brut sur les vestiges archéologiques est donc faible.***

5 - 8c Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur les servitudes aéronautiques

Les éoliennes du projet des Quatre Jallois respectent le plafond aéronautique fixé par l'aviation civile à 365 m NGF (altitude maximale du projet : éolienne E4 : 311,62 m NGF).

⇨ ***Aucun impact n'est attendu sur les servitudes aéronautiques.***

Impacts sur les servitudes radioélectriques

Une étude a été réalisée sur les faisceaux hertziens passant à proximité du projet afin de déterminer si les éoliennes pourraient avoir un impact sur ces derniers. Il en ressort qu'un impact n'est attendu sur les différents faisceaux hertziens recensés.

Remarque : La note sur les faisceaux hertziens est annexée à la présente étude d'impact.

En ce qui concerne la servitude PT2 recensée à l'ouest de la commune de Pargny-les-Bois (zone spéciale de dégagement Monthenault / Grougis), celle-ci est située à environ 1,3 km à l'ouest de l'éolienne E1, la plus proche. Aucun impact n'est donc attendu.

⇨ ***Aucun impact n'est donc attendu sur les servitudes radioélectriques.***

Impacts sur la réception télévisuelle

L'installation d'éoliennes est susceptible de perturber la réception des signaux de télévision chez les usagers situés à proximité des zones d'implantation des ouvrages, d'autant plus lorsque le signal reçu est déjà faible. Selon l'article L.112-12 du Code de la Construction et de l'Habitation, « *le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais, sous le contrôle du Conseil supérieur de l'audiovisuel, une installation de réception ou de rémission ou de réémission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage de la construction projetée. Le propriétaire de ladite construction est tenu d'assurer, dans les mêmes conditions, le fonctionnement, l'entretien et le renouvellement de cette installation…* ».

L'impact des éoliennes sur la réception télévisuelle a fait l'objet de nombreuses études. Les éoliennes peuvent en effet gêner la transmission des ondes de télévision entre les centres radioélectriques émetteurs et les récepteurs (exemple : télévision chez un particulier). Les perturbations engendrées par les éoliennes proviennent notamment de leur capacité à réfléchir des ondes électromagnétiques. Cependant, la télévision numérique terrestre (TNT) est beaucoup moins sensible aux perturbations que ne l'était la télévision analogique.

> ⇨ ***L'impact brut des éoliennes sur la réception de la télévision sera nul à modéré. Si une quelconque gêne à la réception est constatée après la mise en service du parc éolien, des mesures de suppression seront alors mises en œuvre conformément à la réglementation.***

Impacts sur les servitudes électriques

En phase d'exploitation, il existe un risque d'impact sur les infrastructures électriques aériennes existantes en cas de projection d'un bloc de glace ou d'une pale (ou d'une partie d'une pale).

Ces risques sont détaillés dans le document 5b de la présente Demande d'Autorisation Environnementale, intitulé « Etude de dangers ». L'impact reste toutefois faible en raison de toutes les mesures de sécurité mise en œuvre lors de la conception des éoliennes.

L'impact sur les lignes électriques enterrées est nul en phase d'exploitation.

> ⇨ ***Le projet éolien aura donc un impact brut faible sur les infrastructures électriques existantes.***

Impacts sur les radars météorologiques

Le projet se situe à environ 42 km du radar Météo France de Taisnières-en-Thiérache, le plus proche. Cette distance est supérieure à celle fixée par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne.

> ⇨ ***Aucun impact n'est donc attendu sur les radars météorologiques.***

Impacts sur les vestiges archéologiques

Aucune modification du sol ne sera effectuée une fois la phase de construction achevée.

> ⇨ ***Aucun impact n'est donc attendu sur les vestiges archéologiques en phase d'exploitation .***

5 - 8d Impacts bruts sur la phase de démantèlement

Comme pour les impacts en phase chantier, aucun impact n'est attendu en phase de démantèlement sur les servitudes aéronautiques, les radars météorologiques, les servitudes radioélectriques et les servitudes électriques.

Concernant les vestiges archéologiques, il est peu probable que certains soient mis à jour lors de la phase de démantèlement. En effet, le démantèlement du parc éolien s'effectuera sur les mêmes parcelles que celles modifiées en phase chantier. Il est donc peu probable de découvrir un vestige durant la phase de démantèlement et pas durant la phase de chantier.

> ⇨ ***Les impacts bruts du projet durant la phase de démantèlement sont nuls sur les différentes servitudes identifiées.***

5 - 8e Impacts cumulés

Remarque : Les projets à prendre en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

Toutes les servitudes recensées sur le site éolien et leurs préconisations associées ont été prises en compte dans la conception du projet éolien. Ainsi, aucun impact cumulé n'est donc attendu sur les servitudes.

Concernant le cas particulier de la réception télévisuelle, l'accumulation de parcs éoliens sur un secteur pourraient faire diminuer la qualité de la réception télévisuelle de manière accentuée. Toutefois, et conformément à la réglementation, les différents développeurs et exploitants s'engagent lors de l'implantation d'un parc éolien à remédier dans les plus brefs délais aux problématiques de réceptions qui pourraient survenir, supprimant ainsi tout impact cumulé.

> ⇨ ***L'impact cumulé des parcs éoliens sur les servitudes est donc nul.***

5 - 8f Mesures

Mesures d'évitement

Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques connues

Intitulé	Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques connues.
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les vestiges archéologiques en phase chantier.
Objectifs	Limiter les risques de destructions des vestiges archéologiques connus.
Description opérationnelle	Des zones archéologiques ont été identifiées : aucune éolienne n'est placée dans ces zones.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.
Impact résiduel	**Négligeable.**

Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phases chantier et de démantèlement

Intitulé	**Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes.**
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les infrastructures existantes en phase chantier et de démantèlement.
Objectifs	Ne pas générer de gêne ou de risque sur les infrastructures existantes.
Description opérationnelle	Les gestionnaires des infrastructures présentes à proximité du projet (lignes électriques, routes départementales, aviation civile, etc.), ont été consultés et leurs recommandations suivies au-delà des exigences réglementaires. Ces recommandations se traduisent par des contraintes (emplacement, taille des éoliennes) en termes de conception de projet (pour plus de détails, cf. Chapitre C – Variantes et justification du choix du projet).
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.
Impact résiduel	**Nul.**

Mesure de réduction

Rétablir la réception télévisuelle en cas de problèmes

Intitulé	**Rétablir la réception télévisuelle en cas de problèmes.**
Impact (s) concerné (s)	Incidence sur la réception télévisuelle pour les riverains en phase d'exploitation.
Objectifs	Rétablir réception télévisuelle.
Description opérationnelle	En cas de perturbations locale de la réception télévisuelle, le maître d'ouvrage des parcs éoliens respectera l'article L.112-12 du Code de la Construction et de l'Habitation qui dispose que : « *[…] le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais, sous le contrôle du Conseil supérieur de l'audiovisuel, une installation de réception ou de réémission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage de la construction projetée. Le propriétaire de ladite construction est tenu d'assurer, dans les mêmes conditions, le fonctionnement, l'entretien et le renouvellement de cette installation […]* ». Ainsi, si des perturbations de réception TV sont constatées localement après les chantiers des parcs éoliens, des mesures spécifiques seront mises en œuvre : ▪ Information des riverains et réception des doléances en mairie ; ▪ Mandat d'un installateur agréé, pour constatation des perturbations chez les riverains et budgétisation d'un plan d'actions correctives ; ▪ Financement des actions correctives au cas par cas (réorientation antenne TV, installation d'une parabole, implantation de réémetteurs sur les éoliennes). De la même manière, si des perturbations des communications de téléphones portables sont occasionnées par les chantiers des parcs éoliens, des mesures de suppression seront proposées en concertation avec les exploitants des réseaux mobiles concernés.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, mairie, riverains.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dès réception des premières doléances.
Coût estimatif	Variable selon le nombre de personnes concernées et le type de solution proposée.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage.
Impact résiduel	**Négligeable.**

5 - 8g Impacts résiduels

Les impacts résiduels sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques et les radars météorologiques seront nuls en phases chantier et exploitation.

L'impact résiduel sur les vestiges archéologiques est négligeable, quelle que soit la phase de vie du parc éolien, tout comme l'impact sur la réception télévisuelle.

L'impact résiduel sur les lignes électriques sera nul en phase chantier et faible en phase d'exploitation.

5 - 9 Tableau de synthèse des impacts

La synthèse des impacts du projet sur le contexte humain est résumée dans le tableau ci-après. Pour plus de compréhension et afin de faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est rappelé dans le tableau ci-dessous.

Impact positif		Impact négatif
	Nul ou Négligeable	
	Faible	
	Modéré	
	Fort	
	Très fort	

Tableau 157 : Echelle des niveaux d'impact

THEMES		NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	Démographie	Phases chantier et de démantèlement : Pas d'impact.	-	-	NUL	-	-	NUL
		Phase d'exploitation : Possibilité d'un impact négligeable en fonction des convictions personnelles des personnes vis-à-vis de l'éolien.	P	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Logement	Toutes périodes confondues : Pas d'impact sur le parc de logements.	-	-	NUL	-	-	NUL
	Economie	Phases chantier et de démantèlement : Impact positif sur l'économie locale grâce à l'utilisation d'entreprises locales (ferraillage, centrales béton, électricité, etc.) et à l'augmentation de l'activité de service (hôtels, restaurants, etc.).	T	D & I	FAIBLE	-	-	FAIBLE
		Phase d'exploitation : Impact sur l'emploi au niveau local et régional.	P	D	FAIBLE			FAIBLE
		Impact sur l'économie locale par l'intermédiaire des budgets des collectivités locales.	P	D	MODERE			MODERE
	Activités agricoles	Phase chantier : Gel de 1,96 ha des parcelles agricoles des communes d'accueil du projet.	T	D	MODERE	R : Limiter l'emprise des plateformes ; R : Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site ; C : Dédommagement en cas de dégâts ; C : Indemnisation des propriétaires.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	FAIBLE
		Phase d'exploitation : Gel de 1,13 ha des parcelles agricoles des communes d'accueil du projet.	P	D	FAIBLE			FAIBLE
		Phase de démantèlement : Retour des terres à leur état d'origine.	T	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
AMBIANCE LUMINEUSE		Phases chantier et de démantèlement : Impact sur l'ambiance lumineuse locale équivalent aux travaux agricoles habituels.	T	D	NEGLIGEABLE	R : Synchroniser les feux de balisage.	Inclus dans les coûts du projet	NEGLIGEABLE
		Phase d'exploitation : Risque d'impact sur l'ambiance lumineuse locale en raison du balisage lumineux.	P	D	MODERE			FAIBLE
SANTE	Qualité de l'air	Phases chantier et de démantèlement : Risque de formation de poussières en période sèche.	T	D	FAIBLE	R : Limiter la formation de poussières.	Inclus dans les coûts du chantier	NEGLIGEABLE
		Phase d'exploitation : De par sa production d'électricité d'origine renouvelable, le parc éolien des Quatre Jallois évite la consommation de charbon, fioul	P	D	MODERE			MODERE

THEMES		NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
		et de gaz, ressources non renouvelables, et permet ainsi d'éviter la production de 27 479 t de CO_2.						
	Ambiance acoustique	Phase chantier : Risque d'impact sur l'ambiance sonore locale en raison du passage des camions à proximité des habitations et de certains travaux particulièrement bruyants.	T	D	**FAIBLE**	R : Réduire les nuisances sonores pendant le chantier ; R : Réduction de l'impact sonore des machines ; S : Suivi acoustique après la mise en service du parc.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	**FAIBLE**
		Phase d'exploitation : Risque d'impact modéré sur l'ambiance acoustique locale pour les vents étudiés (Sud-Ouest et Nord-Est).	P	D	**MODERE**			**NEGLIGEABLE**
	Déchets	Phases chantier et de démantèlement : Impact modéré des déchets sur l'environnement.	T	D	**MODERE**	R : Gestion des déchets.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	**NEGLIGEABLE**
		Phase d'exploitation : Impact faible des déchets sur l'environnement.	T	D	**FAIBLE**			
	Autres impacts	Phases chantier et de démantèlement : Les vibrations et odeurs n'impacteront que très faiblement les riverains.	T	D	**NEGLIGEABLE**	-	-	**NEGLIGEABLE**
		Phase d'exploitation : Aucun impact lié aux infrasons, aux basses fréquences, aux champs électromagnétiques n'est attendu. De plus, le parc éolien respecte la réglementation en vigueur au sujet des effets stroboscopiques.	-	-	**NUL**			**NUL**
INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT		Phases chantier et de démantèlement : Impact négligeable sur les automobilistes ;	T	D	**NEGLIGEABLE**	R : Gérer la circulation des engins de chantier.	Inclus dans les coûts du chantier	**NUL**
		Augmentation faible du trafic, particulièrement au moment du coulage des fondations ;	T	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
		Risque de détérioration des voiries empruntées en raison du passage répété d'engins lourds.	P	D	**MODERE**			
		Phase d'exploitation : Aucun impact sur les conducteurs (surprise) ;	-	-	**NUL**			**NUL**
		Augmentation négligeable du trafic lié à la maintenance ;	P	D	**NEGLIGEABLE**			**NEGLIGEABLE**
		Impact faible sur les infrastructures existantes et risque faible sur les automobilistes (étude de dangers).	P	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS		Phases chantier et de démantèlement : Impact négligeable sur les sentiers de randonnée en eux-mêmes en raison de l'éloignement ;	T	D	**NEGLIGEABLE**	R : Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase chantier.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	**NEGLIGEABLE**
		Effarouchement des espèces chassables présentes sur le site en raison de l'augmentation de la fréquentation ;	T	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
		Risque d'impact sur les promeneurs attirés par la nouveauté que représente un chantier de construction d'un parc éolien.	T	D	**MODERE**			
		Phase d'exploitation : Pas d'impact sur la chasse ;	-	-	**NUL**			**NUL**
		Impact faible sur les chemins de randonnée existants.	P	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
RISQUES TECHNOLOGIQUES	Phases chantier et de démantèlement : Pas d'impact sur les risques technologiques.	-	-	**NUL**	-	-	**NUL**
	Phase d'exploitation : Pas d'impact sur les risques technologiques.	-	-	**NUL**			**NUL**
SERVITUDES	Phase chantier : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, les radars météorologiques et les servitudes électriques ;	-	-	**NUL**	E : Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques connues ; E : Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phase chantier ; R : Rétablir la réception télévisuelle en cas de problèmes.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	**NUL**
	Possibilité de découverte de vestiges archéologiques.	T	D	**FAIBLE**			**NEGLIGEABLE**
	Phase d'exploitation : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, les radars météorologiques et sur les vestiges archéologiques ;	-	-	**NUL**			**NUL**
	Possibilité d'impact sur les lignes électriques existantes ;	P	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
	Possibilité d'impact sur la réception télévisuelle des riverains.	P	D	**MODERE**			**NEGLIGEABLE**
	Phase de démantèlement : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, les radars météorologiques et les servitudes électriques ;	-	-	**NUL**			**NUL**
	Possibilité négligeable de découverte de vestiges archéologiques.	T	D	**NEGLIGEABLE**			**NEGLIGEABLE**

Légende : P-Permanent, D-Direct, T-Temporaire, I-Indirect, R-Réduction, A-Accompagnement, C-Compensation, E-Evitement, S-Suivi

Tableau 158 : Synthèse des impacts et mesures du projet des Quatre Jallois sur le contexte humain

6 TABLEAUX DE SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS, CUMULES ET RESIDUELS

La synthèse des impacts du projet est résumée dans les tableaux ci-après. Pour plus de compréhension et afin de faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est rappelé dans le tableau ci-dessous.

Impact positif		**Impact négatif**
	Nul ou Négligeable	
	Faible	
	Modéré	
	Fort	
	Très fort	

Tableau 159 : Echelle des niveaux d'impact

Légende : P-Permanent, D-Direct, T-Temporaire, I-Indirect, R-Réduction, A-Accompagnement, C-Compensation, E-Evitement, S-Suivi

6 - 1a Contexte physique

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
GEOLOGIE ET SOL	Phase chantier : Impact faible lors de la mise en place des fondations, des plateformes, des réseaux enterrés et des chemins d'accès.	P	D	**FAIBLE**	E : Réaliser un levé topographique ; E : Réaliser une étude géotechnique ; R : Gérer les matériaux issus des décaissements ; R : Mettre en œuvre les prescriptions relatives au sol et au sous-sol en matière de démantèlement éolien.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	**FAIBLE**
	Impact faible lors du stockage des terres extraites.	T	D				
	Phase d'exploitation : Impact négligeable compte tenu du peu d'interventions nécessaires et de la faible emprise au sol du parc éolien.	-	-	**NEGLIGEABLE**			**NEGLIGEABLE**
	Phase de démantèlement : Impacts faibles liés au démantèlement des installations et à la remise en état des terrains.	T	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
HYDROGEOLOGIE ET HYDROGRAPHIE	Phases chantier et de démantèlement : Pas d'impact sur les eaux superficielles, les milieux aquatiques et les zones humides.	-	-	**NUL**	E : Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations ; R : Prévenir tout risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines ; R : Réduire l'impact du projet sur la nappe phréatique « Albien-néocomien captif ».	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	**NUL**
	Impact faible lié au risque de pollution sur les eaux superficielles et souterraines et sur les eaux souterraines en raison de l'imperméabilisation des sols.	T *(base de vie, tranchées)* et P *(fondations, plateformes, accès)*	D	**FAIBLE**			**NEGLIGEABLE** *(Pollution accidentelle)* **FAIBLE** *(Imperméabilisation des sols)*
	Impact modéré lié au risque de pollution accidentelle des eaux potables.			**MODERE**			**NEGLIGEABLE**
	Phase d'exploitation : Pas d'impact sur les eaux superficielles, les milieux aquatiques et les zones humides.	-	-	**NUL**			**NUL**
	Impact négligeable lié au risque de pollution sur les eaux superficielles et souterraines, à l'imperméabilisation des sols et au risque de pollution des eaux potables.	-	-	**NEGLIGEABLE**			**NEGLIGEABLE**
RELIEF	Phases chantier et de démantèlement : Topographie locale ponctuellement modifiée.	T	D	**FAIBLE**	-	-	**FAIBLE**
	Phase d'exploitation : Remaniements de terrain nuls.	-	-	**NUL**			**NUL**
CLIMAT	Toutes phases confondues : Pas d'impact.	-	-	**NUL**	-	-	**NUL**
RISQUES NATURELS	Toutes phases confondues : Pas d'impact.	-	-	**NUL**	E : Réaliser une étude géotechnique.	Inclus dans les coûts du chantier	**NUL**

Tableau 160 : Synthèse des impacts et mesures du projet des Quatre Jallois sur le contexte physique

6 - 1b Contexte paysager

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
INTERVISIBILITE AVEC LES PARCS EOLIENS EXISTANTS	Phase d'exploitation : *Aire d'étude éloignée* : De par sa faible prégnance visuelle et son insertion au sein des parcs déjà existants, le projet des Quatre Jallois s'insère de manière cohérente dans le motif éolien. Il constitue le prolongement visuel du parc de Mont Benhaut. Depuis l'aire d'étude éloignée, il existe une grande cohérence visuelle entre les éoliennes des Quatre Jallois et celles de Mont Benhaut. *Aire d'étude rapprochée* : Dans la continuité de l'aire d'étude éloignée, le projet se détache peu des parcs existants et du contexte éolien en général. Son insertion est discrète et le motif global est cohérent. *Aire d'étude immédiate* : Dans l'aire d'étude immédiate, la géométrie de ce nouveau motif est claire et lisible dans le paysage, elle tisse un lien visuel avec la ligne d'éoliennes du parc voisin de Mont Benhaut. Le parc des Quatre Jallois et celui de Mont Benhaut forment ainsi un tout cohérent qui vient se positionner sur une ligne de force du paysage. Le projet colle ainsi à la réalité topographique du lieu.	P	D	**FAIBLE**	E : Choix d'implantation et de matériel ; R : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier ; R : Intégration des éléments connexes au parc éolien ; R : Remise en état du site en fin de chantier ; A : Enfouissement des lignes électriques et embellissement du centre de Pargny-les-Bois ; A : Aménagements de la place de l'église de Bois-lès-Pargny et embellissement du village ; A : Plantations de haies dans les fonds de jardins des riverains.	Inclus dans les coûts du projet et du chantier 150 000 € 50 000 € 20 000 €	**FAIBLE**
AXES DE COMMUNICATION	Phase d'exploitation : *Aire d'étude éloignée* : Depuis les axes parcourant le plateau ouvert des plaines de grandes cultures, l'absence d'obstacle visuel permettra au regard de se porter au loin. Le parc des Quatre Jallois sera alors discernable parmi les autres parcs éoliens. C'est notamment le cas depuis la D967 ou la D24. Depuis ces axes, la prégnance du parc reste cependant faible.	P	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
	Aire d'étude rapprochée : Les axes de communications de l'aire d'étude rapprochée offrent des vues essentiellement au sein du paysage agricole des plaines de grandes cultures. C'est notamment le cas sur la D12, la D64, D65, la D967, mais aussi la nationale 2, à la sortie de Marle. Ces axes traversent un environnement ouvert, et le projet sera bien visible. Toutefois, les éoliennes du parc des Quatre Jallois s'insère de manière cohérente avec le parcs éoliens voisins (notamment Mont Benhaut). Les axes situés dans la vallée de la Serre posséderont des vues limitées en direction du projet.	P	D	**MODERE**			**MODERE**
	Aire d'étude immédiate : Les axes de communication passant à proximité immédiate du projet ne possèdent pas d'obstacles visuels qui permettraient de limiter la perception du parc des Quatre Jallois. Ainsi, les D967, D642, D641 ou D581 sont fortement impactées par la présence des nouvelles éoliennes. Leur prégnance dans le paysage est forte à modérée. Toutefois, elles constituent le prolongement visuel cohérent du parc de Mont Benhaut.	P	D	**FORT**			**FORT**

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
BOURGS	Phase chantier : Introduction passagère d'une ambiance industrielle dans le contexte agricole local.	T	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
	Phase d'exploitation : *Aire d'étude éloignée* : Les entrées et sorties de bourgs situés sur les plateaux agricoles ouvert posséderont des vues en direction du projet mais l'impact visuel restera faible. C'est notamment le cas depuis la sortie de Mont-d'Origny sur la D29, depuis l'est de Dercy sur la D12 ou depuis le Nord de Laon sur la D967. Depuis les cœurs de bourg ou le Nord de la ville de Saint-Quentin les éoliennes des Quatre Jallois ne seront pas visibles.	P	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
	Aire d'étude rapprochée : Les bourgs présents sur le plateau agricole sont les plus impactés. Depuis les entrées et sorties des bourgs de Parpeville, de Hérie-la-Viéville ou encore de Pleine-Selve le regard pourra se porter au loin en direction du parc des Quatre Jallois. Depuis les bourgs de la vallée de la Serre, en revanche, l'impact restera faible. C'est notamment le cas depuis les entrées et sorties des bourgs d'Assis-sur-Serre, de Voyenne, de Mortiers ou de Chalendry. L'impact du projet restera cependant modéré car il s'insère avec cohérence au contexte éolien.	P	D	**MODERE**			**MODERE**
	Aire d'étude immédiate : Les quatre bourgs de Bois-lès-Pargny, de Pargny-les-Bois, de Châtillon-lès-Sons ou de Sons-et-Ronchères sont tous situés sur le plateau agricole ouvert. Depuis la sortie de ces bourgs, le regard se porte en direction des éoliennes du projet qui seront en grande partie visibles. Ce sera notamment le cas de la D641, en sortie de Châtillon-lès-Sons.	P	D	**FORT**			**FORT**
CHEMINS DE RANDONNEE ET BELVEDERES	Phase d'exploitation : *Aire d'étude éloignée* : Depuis les sentiers de randonnée, les éoliennes du projet des Quatre Jallois ne seront que très peu discernables.	P	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
	Aire d'étude rapprochée : Les sentiers de randonnée de l'aire d'étude rapprochée sont situés dans des creux d'ondulation. Depuis leur tracé, le projet des Quatre Jallois sera discernable dans le prolongement du parc de Mont Benhaut. C'est notamment le cas depuis un sentier situé à la sortie Nord de Montigny-sur-Crécy. Le sentier local situé au nord d'Assis-sur-Serre possédera un impact faible.	P	D	**MODERE**			**MODERE**
	Aire d'étude immédiate : Au sein de l'aire d'étude immédiate, le circuit de la forêt de Marle passe à proximité des éoliennes des Quatre Jallois. Lorsque le tracé parcourt le nord du village de Bois-lès-Pargny, les éoliennes du projet seront visibles et l'impact visuel sera fort.	P	D	**FORT**			**FORT**

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
PATRIMOINE ET SITES PROTEGES	Phase d'exploitation : *Aire d'étude éloignée* : Les monuments historiques de l'aire d'étude éloignée ne seront que peu impactés. L'ensemble des parcs éoliens de la plaine ainsi que le projet des Quatre Jallois seront visibles depuis la proximité de la cathédrale de Laon mais leur impact visuel sera très faible. Depuis la nécropole nationale de le Sourd, l'impact visuel sera nul. Depuis la nécropole nationale au nord de Saint-Quentin, l'impact visuel sera nul également. *Aire d'étude rapprochée* : De manière générale les monuments de l'aire d'étude rapprochée ne seront que faiblement impactés par le projet. Le projet ne sera que peu perceptibles depuis la tour de la Mutte présente dans le centre de Marle. Les autres monuments sont préservés de tout vue en direction du projet des Quatre Jallois. Aire d'étude immédiate : Depuis les alentours du menhir du Verzieux de Gargantua les éoliennes du projet des Quatre Jallois ne seront pas visibles et l'impact visuel sera nul. Depuis le centre de Bois-lès-Pargny, à proximité du donjon, les éoliennes du projet ne seront pas non plus visibles. En revanche le projet sera discernable depuis certains cimetières de bourg alentours (Sons-et-Ronchères).	P	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**

Tableau 161 : Synthèse des impacts et mesures du projet des Quatre Jallois sur le contexte paysager

6 - 1c Contexte naturel

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
FLORE ET HABITAT	Phase chantier : Impact faible.	T	D	FAIBLE	E : Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès ; E : Coordinateur environnemental de travaux ; E : Eviter d'attirer la faune vers les éoliennes ; E : Remise en état du site ; R : Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et des chemins d'accès ; R : Adaptation de la période des travaux sur l'année pour l'avifaune nicheuse ; R : Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux ; R : Prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales envahissantes ; R : Eclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères ; R : Arrêt des machines ; A : Plantation de haies ; S : Suivi de mortalité ; S : Suivis d'activité.	Pas de coûts directs 6 720 € Entre 300 € et 500 € / ha Pas de coût direct 16 € /m Pas de coûts directs Perte de productivité limitée 100 à 150 € / ml Entre 37 000 € et 42 000 € par année de suivi	FAIBLE
	Phase d'exploitation : Pas d'impact.	-	-	NUL			NUL
AVIFAUNE	Phase chantier : Pas d'impact sur la Grande Aigrette ;	-	-	NUL			NUL
	Impact au maximum faible sur l'Aigle royal, le Chardonneret élégant, la Cigogne blanche, le Faucon émérillon, le Milan royal, le Pic noir et les autres espèces en période de reproduction, de migration et d'hivernage ;	T	D	FAIBLE			Au maximum FAIBLE
	Impact au maximum modéré sur le Bruant jaune, le Busard Saint-Martin, l'Œdicnème criard et le Verdier d'Europe ;	T	D	MODERE			
	Impact au maximum fort pour la Linotte mélodieuse.	T	D	FORT			
	Phase d'exploitation : Les impacts sur l'avifaune en phase d'exploitation varient de négligeables à faibles.	P	D	Au maximum FAIBLE			Au maximum FAIBLE
CHIROPTERE	Phase chantier : Pas d'impact sur la Pipistrelle de Kuhl ;	-	-	NUL			NUL
	Impact très faible à faible sur le Grand Murin, le Murin à moustaches, le Murin de Natterer, les oreillards, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune et faible sur les murins, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune.	T	D	Au maximum FAIBLE			Au maximum FAIBLE
	Phase d'exploitation : Impact nul à très faible sur le Grand Murin, le Murin à moustache et les oreillards ;	-	-	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Impact nul à faible sur le Murin de Natterer, les murins, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl et impact faible sur la Noctule commune, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune ;	P	D	Au maximum FAIBLE			Au maximum FAIBLE
	Impact modéré en période de transit automnal sur la Noctule de Leisler.	P	D	MODERE			
AUTRE FAUNE	Phase chantier : Impact faible.	T	D	FAIBLE			FAIBLE
	Phase d'exploitation : Pas d'impact.	-	-	NUL			NUL
INCIDENCE NATURA 2000	Phase d'exploitation : Pas d'impact.	-	-	NUL			NUL

Tableau 162 : Synthèse des impacts et mesures du projet des Quatre Jallois sur le contexte naturel

6 - 1d Contexte humain

THEMES		NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	Démographie	Phases chantier et de démantèlement : Pas d'impact.	-	-	NUL	-	-	NUL
		Phase d'exploitation : Possibilité d'un impact négligeable en fonction des convictions personnelles des personnes vis-à-vis de l'éolien.	P	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Logement	Toutes périodes confondues : Pas d'impact sur le parc de logements.	-	-	NUL	-	-	NUL
	Economie	Phases chantier et de démantèlement : Impact positif sur l'économie locale grâce à l'utilisation d'entreprises locales (ferraillage, centrales béton, électricité, etc.) et à l'augmentation de l'activité de service (hôtels, restaurants, etc.).	T	D & I	FAIBLE	-	-	FAIBLE
		Phase d'exploitation : Impact sur l'emploi au niveau local et régional.	P	D	FAIBLE			FAIBLE
		Impact sur l'économie locale par l'intermédiaire des budgets des collectivités locales.	P	D	MODERE			MODERE
	Activités agricoles	Phase chantier : Gel de 1,96 ha des parcelles agricoles des communes d'accueil du projet.	T	D	MODERE	R : Limiter l'emprise des plateformes ; R : Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site ; C : Dédommagement en cas de dégâts ; C : Indemnisation des propriétaires.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	FAIBLE
		Phase d'exploitation : Gel de 1,13 ha des parcelles agricoles des communes d'accueil du projet.	P	D	FAIBLE			FAIBLE
		Phase de démantèlement : Retour des terres à leur état d'origine.	T	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
AMBIANCE LUMINEUSE		Phases chantier et de démantèlement : Impact sur l'ambiance lumineuse locale équivalent aux travaux agricoles habituels.	T	D	NEGLIGEABLE	R : Synchroniser les feux de balisage.	Inclus dans les coûts du projet	NEGLIGEABLE
		Phase d'exploitation : Risque d'impact sur l'ambiance lumineuse locale en raison du balisage lumineux.	P	D	MODERE			FAIBLE
SANTE	Qualité de l'air	Phases chantier et de démantèlement : Risque de formation de poussières en période sèche.	T	D	FAIBLE	R : Limiter la formation de poussières.	Inclus dans les coûts du chantier	NEGLIGEABLE
		Phase d'exploitation : De par sa production d'électricité d'origine renouvelable, le parc éolien des Quatre Jallois évite la consommation de charbon, fioul et de gaz, ressources non renouvelables, et permet ainsi d'éviter la production de 27 479 t de CO_2.	P	D	MODERE			MODERE
	Ambiance acoustique	Phase chantier : Risque d'impact sur l'ambiance sonore locale en raison du passage des camions à proximité des habitations et de certains travaux particulièrement bruyants.	T	D	FAIBLE	R : Réduire les nuisances sonores pendant le chantier ; R : Réduction de l'impact sonore des machines ; S : Suivi acoustique après la mise en service du parc.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	FAIBLE
		Phase d'exploitation : Risque d'impact modéré sur l'ambiance acoustique locale pour les vents étudiés (Sud-Ouest et Nord-Est).	P	D	MODERE			NEGLIGEABLE
	Déchets	Phases chantier et de démantèlement : Impact modéré des déchets sur l'environnement.	T	D	MODERE	R : Gestion des déchets.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	NEGLIGEABLE
		Phase d'exploitation : Impact faible des déchets sur l'environnement.	T	D	FAIBLE			
	Autres impacts	Phases chantier et de démantèlement : Les vibrations et odeurs n'impacteront que très faiblement les riverains.	T	D	NEGLIGEABLE	-	-	NEGLIGEABLE

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
	Phase d'exploitation : Aucun impact lié aux infrasons, aux basses fréquences, aux champs électromagnétiques n'est attendu. De plus, le parc éolien respecte la réglementation en vigueur au sujet des effets stroboscopiques.	-	-	**NUL**			**NUL**
INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	Phases chantier et de démantèlement : Impact négligeable sur les automobilistes ;	T	D	**NEGLIGEABLE**	R : Gérer la circulation des engins de chantier.	Inclus dans les coûts du chantier	**NUL**
	Augmentation faible du trafic, particulièrement au moment du coulage des fondations ;	T	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
	Risque de détérioration des voiries empruntées en raison du passage répété d'engins lourds.	P	D	**MODERE**			
	Phase d'exploitation : Aucun impact sur les conducteurs (surprise) ;	-	-	**NUL**			**NUL**
	Augmentation négligeable du trafic lié à la maintenance ;	P	D	**NEGLIGEABLE**			**NEGLIGEABLE**
	Impact faible sur les infrastructures existantes et risque faible sur les automobilistes (étude de dangers).	P	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS	Phases chantier et de démantèlement : Impact négligeable sur les sentiers de randonnée en eux-mêmes en raison de l'éloignement ;	T	D	**NEGLIGEABLE**	R : Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase chantier.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	**NEGLIGEABLE**
	Effarouchement des espèces chassables présentes sur le site en raison de l'augmentation de la fréquentation ;	T	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
	Risque d'impact sur les promeneurs attirés par la nouveauté que représente un chantier de construction d'un parc éolien.	T	D	**MODERE**			
	Phase d'exploitation : Pas d'impact sur la chasse ;	-	-	**NUL**			**NUL**
	Impact faible sur les chemins de randonnée existants.	P	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
RISQUES TECHNOLOGIQUES	Phases chantier et de démantèlement : Pas d'impact sur les risques technologiques.	-	-	**NUL**	-	-	**NUL**
	Phase d'exploitation : Pas d'impact sur les risques technologiques.	-	-	**NUL**			**NUL**
SERVITUDES	Phase chantier : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, les radars météorologiques et les servitudes électriques ;	-	-	**NUL**	E : Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques connues ; E : Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phase chantier ; R : Rétablir la réception télévisuelle en cas de problèmes.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	**NUL**
	Possibilité de découverte de vestiges archéologiques.	T	D	**FAIBLE**			**NEGLIGEABLE**
	Phase d'exploitation : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, les radars météorologiques et sur les vestiges archéologiques ;	-	-	**NUL**			**NUL**
	Possibilité d'impact sur les lignes électriques existantes ;	P	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
	Possibilité d'impact sur la réception télévisuelle des riverains.	P	D	**MODERE**			**NEGLIGEABLE**
	Phase de démantèlement : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, les radars météorologiques et les servitudes électriques ;	-	-	**NUL**			**NUL**
	Possibilité négligeable de découverte de vestiges archéologiques.	T	D	**NEGLIGEABLE**			**NEGLIGEABLE**

Tableau 163 : Synthèse des impacts et mesures du projet des Quatre Jallois sur le contexte humain

6 - 1e Impacts cumulés

Remarque : Les projets pris en compte pour l'étude des effets cumulés sont définis chapitre F.1-5b.

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
CONTEXTE PHYSIQUE	Pas d'impacts mesurables sur le contexte physique : - nature des sols et géologie à l'échelle locale ; - réseau hydrographique superficiel et souterrain, ni sur le risque de pollution et sur les eaux potables ; - topographie ; - climat ; - risques naturels.	-	-	**NUL**	-	-	**NUL**
CONTEXTE NATUREL	Pas d'impact sur l'avifaune nicheuse ;	-	-	**NUL**	R : Eclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères ; R : Arrêt des machines ; S : Suivi de mortalité ; S : Suivis d'activité.	Pas de coûts directs Perte de productivité limitée Entre 37 000 € et 42 000 € par année de suivi	**NUL**
	Impact négligeable sur la flore, l'autre faune, l'avifaune migratrice et l'avifaune hivernante ;	P	D	**NEGLIGEABLE**			**NEGLIGEABLE**
	Impact faible sur les autres espèces de chiroptères ;	P	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
	Impact modéré sur la Noctule de Leisler.	P	D	**MODERE**			
CONTEXTE PAYSAGER	Le futur projet des Quatre Jallois complète le motif éolien existant en prolongeant la ligne du parc de Mont Benhaut et en créant des liens visuels cohérent avec ce parc. Perçus depuis le lointain, les différents parcs s'accordent entre eux sans nuire aux lignes de forces paysagères horizontales qui identifient les paysages de la plaine de Grande Culture. La densité du contexte éolien fait que pour la majorité des cas le parc des Qautre Jallois n'occupe pas de nouvel angle sur l'horizon.	P	D	**FAIBLE**			**FAIBLE**
CONTEXTE HUMAIN	Impacts cumulés lumineux modérément négatifs, au vu du contexte éolien dense ;	P	D	**MODERE**	R : Synchroniser les feux de balisage.	Inclus dans les coûts du projet	**FAIBLE**
	Impacts cumulés faiblement négatifs sur le trafic routier, l'état des routes et les chemins de randonnée ;	P	D	**FAIBLE**			
	Pas d'impacts mesurables sur les autres thématiques du contexte humain : - socio-économie (démographie, logement) ; - santé (acoustique, déchets, infrasons, basses fréquences et champs électromagnétiques) ; - chasse ; - risques technologiques ; - servitudes ;	-	-	**NUL**			**NUL**
	Impacts faiblement positifs sur l'emploi par la création d'emplois dans la maintenance, et sur les activités agricoles via les indemnisations ;	P	D/I	**FAIBLE**			**FAIBLE**
	Impacts modérément positifs sur l'économie, par les retombées économiques cumulées ;	P	I	**MODERE**			**MODERE**
	Impacts positifs forts sur la qualité de l'air, par la production d'électricité renouvelable.	P	I	**FORT**			**FORT**

Tableau 164 : Synthèse des impacts cumulés du projet des Quatre Jallois

6 - 1f Récapitulatif des mesures et coûts associés

THEMES	MESURES	COÛTS
GEOLOGIE ET SOL	E : Réaliser un levé topographique ; E : Réaliser une étude géotechnique ; R : Gérer les matériaux issus des décaissements ; R : Mettre en œuvre les prescriptions relatives au sol et au sous-sol en matière de démantèlement éolien.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet
RELIEF	-	-
HYDROGEOLOGIE ET HYDROGRAPHIE	E : Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations ; R : Prévenir tout risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines ; R : Réduire l'impact du projet sur la nappe phréatique « Albien-néocomien captif ».	Inclus dans les coûts du chantier et du projet
CLIMAT	-	-
RISQUES NATURELS	E : Réaliser une étude géotechnique.	Inclus dans les coûts du chantier
CONTEXTE PAYSAGER	E : Choix d'implantation et de matériel ; R : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier ; R : Intégration des éléments connexes au parc éolien ; R : Remise en état du site en fin de chantier ; A : Enfouissement des lignes électriques et embellissement du centre de Pargny-les-Bois ; A : Aménagements de la place de l'église de Bois-lès-Pargny et embellissement du village ; A : Plantations de haies dans les fonds de jardins des riverains.	Inclus dans les coûts du projet et du chantier 150 000 € 50 000 € 20 000 €
CONTEXTE NATUREL	E : Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès ; E : Coordinateur environnemental de travaux ; E : Eviter d'attirer la faune vers les éoliennes ; E : Remise en état du site ; R : Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et des chemins d'accès ; R : Adaptation de la période des travaux sur l'année pour l'avifaune nicheuse ; R : Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux ; R : Prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales envahissantes ; R : Eclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères ; R : Arrêt des machines ; A : Plantation de haies ;	Pas de coûts directs 6 720 € Entre 300 € et 500 € / ha Pas de coût direct 16 € /m Pas de coûts directs Perte de productivité limitée 100 à 150 € / ml

THEMES		MESURES	COÛTS
		S : Suivi de mortalité ; S : Suivis d'activité.	Entre 37 000 € et 42 000 € par année de suivi
CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	**Démographie**	-	-
	Logement	-	-
	Economie		
	Activités agricoles	R : Limiter l'emprise des plateformes ; R : Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site ; C : Dédommagement en cas de dégâts ; C : Indemnisation des propriétaires.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet
AMBIANCE LUMINEUSE		R : Synchroniser les feux de balisage.	Inclus dans les coûts du projet
SANTE	**Qualité de l'air**	R : Limiter la formation de poussières.	Inclus dans les coûts du chantier
	Ambiance acoustique	R : Réduire les nuisances sonores pendant le chantier ; R : Réduction de l'impact sonore des machines ; S : Suivi acoustique après la mise en service du parc.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet
	Déchets	R : Gestion des déchets.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet
	Autres impacts	-	-
INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT		R : Gérer la circulation des engins de chantier.	Inclus dans les coûts du chantier
ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS		R : Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase chantier.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet
RISQUES TECHNOLOGIQUES		-	-
SERVITUDES		E : Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques connues ; E : Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phase chantier ; R : Rétablir la réception télévisuelle en cas de problèmes.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet Variable en fonction des solutions proposées

Tableau 165 : Synthèse des mesures et coûts associés

7 CONCLUSION

Le site choisi pour l'implantation des éoliennes du projet des Quatre Jallois est situé sur les communes de Bois-lès-Pargny et de Pargny-les-Bois. Il s'agit d'un espace ouvert à vocation agricole, dont les caractéristiques sont très propices à cette activité, aussi bien d'un point de vue technique que réglementaire. En effet, il s'agit d'un site venté, suffisamment éloigné des habitations et des voies de communication principales. L'implantation répond à la majorité des préconisations des servitudes rencontrées et n'impactera aucune d'entre elles (plafond aéronautique, ligne électrique basse tension, infrastructures de transport, faisceaux hertziens, etc.). Des mesures seront éventuellement mises en place pour pallier d'éventuels effets. Quatre éoliennes et deux postes de livraison sont prévus pour le parc éolien des Quatre Jallois.

Les impacts du projet ont été identifiés au travers de cette étude et des mesures d'évitement et de réduction ont été proposées lorsque cela s'avérait utile afin de réduire les impacts. Des mesures de compensation, d'accompagnement et de suivi seront également mises en place afin de s'assurer de la bonne intégration du parc éolien.

Concernant les études d'expertises, l'étude écologique a montré que le projet de parc éolien des Quatre Jallois présente un risque environnemental résiduel faible et maîtrisé sur la flore et les habitats, l'avifaune, les chiroptères et l'autre faune, dont on doit constater que les effets négatifs sont « évités ou suffisamment réduits » suivant les termes de l'article R-122.5 du Code de l'environnement. Ainsi, suivant les termes du Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres, en l'absence d'effet susceptible de remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable, il n'y pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces protégées au titre des articles L-411.1 et suivants du Code de l'environnement.

L'étude acoustique a montré que le projet respectera la réglementation française sur les bruits de voisinage quelle que soit la configuration étudiée (puissance minimale ou puissance maximale). Un bridage acoustique est proposé pour que le parc respecte la réglementation dans les deux cas. Dans le cas où une configuration intermédiaire viendrait à être choisie, l'étude acoustique serait alors actualisée et un plan de bridage adapté serait conçu afin de respecter la réglementation en vigueur.

D'un point de vue paysager, le futur parc des Quatre Jallois s'inscrit au cœur des ondulations du plateau agricole des plaines de grandes cultures. Au Nord-Ouest, les vallées boisées successives de l'Oise ou de la Somme forment des écrans visuels par-delà lesquelles le projet ne sera pas visible. A l'Est les reliefs de la Thiérache masquent partiellement le projet des Quatre Jallois et les visibilités ne seront que partielles. Dans les plaines agricoles du Laonnois ou du Vermandois en revanche, le paysage est très ouvert et l'éolien est déjà très présent. Tout l'enjeu pour les nouvelles implantations est de trouver leur place dans le respect des lignes topographiques du paysages et des relations avec les parcs éoliens voisins. Pour répondre à cet enjeu, le futur parc des Quatre Jallois vient créer une extension visuelle du parc accordé de Mont Benhaut participant ainsi à un évènement paysager de grande ampleur, mais cohérent et structuré de par sa géométrie d'implantation. Le futur parc est cohérent avec la réalité topographique du terrain et conserve la logique du motif éolien à l'échelle du grand paysage. D'autre part, le projet a pris en compte les enjeux importants en termes de protection du paysage et du patrimoine à grande échelle. En effet, un recul important a été pris par rapport aux villages de l'aire d'étude immédiates. De plus, un nombre d'éolienne réduit a été choisi dans les variantes pour réduire l'impact visuel. Le travail de réflexion autour des variantes a été capital dans l'objectif de respecter ces aspects. Ainsi, le futur parc des Quatre Jallois offre une réponse adaptée aux enjeux et sensibilités du territoire.

Enfin, il est important de souligner que, outre les bénéfices environnementaux liés au développement d'une énergie exempte d'émissions polluantes, ce projet, conçu dans une démarche de développement durable mais aussi d'aménagement des territoires, aura également un impact positif sur le contexte humain. Il contribuera au développement économique des communes de Bois-lès-Pargny et de Pargny-les-Bois, mais également et plus largement de l'intercommunalité du Pays de la Serre, du département de l'Aisne et de la région des Hauts-de-France.

CHAPITRE G – ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES

1 Méthodes relatives au contexte physique 495
- 1 - 1 Etape préalable 495
- 1 - 2 Géologie et sols 495
- 1 - 3 Relief 495
- 1 - 4 Hydrogéologie et hydrographie 495
- 1 - 5 Climat 495
- 1 - 6 Risques naturels 495

2 Méthodes relatives au contexte paysager 497
- 2 - 1 Zones d'influence visuelle et saturation 497
- 2 - 2 Photomontages 500
- 2 - 3 Effets cumulés 502

3 Méthodes relatives au contexte environnemental 503
- 3 - 1 Équipe de travail 503
- 3 - 2 Consultations 503
- 3 - 3 Méthodologie des inventaires 503
- 3 - 4 Méthodologie de détermination de la sensibilité 517
- 3 - 5 Approche méthodologique de l'évaluation des incidences 518
- 3 - 6 Méthodologie 519

4 Méthodes relatives au contexte humain 521
- 4 - 1 Planification urbaine 521
- 4 - 2 Socio-économie 521
- 4 - 3 Ambiance lumineuse 521
- 4 - 4 Ambiance acoustique 521
- 4 - 5 Santé 524
- 4 - 6 Infrastructures de transport 524
- 4 - 7 Infrastructures électriques 524
- 4 - 8 Activités de tourisme et de loisir 524
- 4 - 9 Risques technologiques 524
- 4 - 10 Servitudes et contraintes techniques 524

5 Difficultés méthodologiques particulières 525

1 METHODES RELATIVES AU CONTEXTE PHYSIQUE

1 - 1 Etape préalable

Avant même la réalisation de l'état initial de l'environnement, une collecte de données sur le terrain a été effectuée au niveau de la zone d'implantation potentielle. Cette collecte avait pour but de rassembler différents éléments liés à l'environnement du projet à différentes échelles d'analyse (éléments paysager, urbanistiques, liés à l'eau, etc.), afin de pouvoir mieux appréhender les différents aspects du projet.

1 - 2 Géologie et sols

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant la géologie :
- Carte géologique de la France continentale (BRGM) à l'échelle de 1/1 000 000, 1996 ;
- infoterre.brgm.fr ;
- Notices géologiques de Saint-Quentin et de Vervins.

1 - 3 Relief

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant le relief :
- Analyse des cartes IGN au 1/100 000 et au 1/25 000 (BD ALTI) ;
- Google Earth.

1 - 4 Hydrogéologie et hydrographie

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant la ressource en eau :
- **Analyse du document suivant** :
  - ✓ SDAGE du bassin Seine – Normandie.

- **Consultation des sites suivants :**
  - ✓ Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (www.ades.eaufrance.fr), 2019 ;
  - ✓ Portail national d'accès aux données sur les eaux de surface (hydro.eaufrance.fr), 2019 ;
  - ✓ ARS Hauts-de-France.

1 - 5 Climat

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant le climat :
- Analyse des relevés de Météo France sur la ville de Saint-Quentin. Il s'agit de la station météorologique la plus proche et la plus représentative de la zone d'implantation du projet, les données peuvent donc être extrapolées tout en tenant compte de la situation topographique locale ;
- Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) de l'ancienne région Picardie ;
- Analyse de la rose des vents fournie par la société VENTS DU NORD.

1 - 6 Risques naturels

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant les risques naturels :
- DDRM de l'Aisne (2018) ;
- Prim.net ;
- www.argiles.fr ;
- BD Carthage ;
- Géorisques.fr ;
- Planseisme.fr ;
- Météo Paris.

2 METHODES RELATIVES AU CONTEXTE PAYSAGER

2 - 1 Zones d'influence visuelle et saturation

Plusieurs cartes de visibilité ont été produites afin de mettre en évidence les zones du territoire les plus exposées à l'installation du projet.

L'interaction du projet dans le contexte éolien existant a également été étudié.

2 - 1a Visibilité du projet seul

Fraction visible

La carte de fraction visible exprime le pourcentage du projet théoriquement visible en tout point du territoire. La méthode consiste à calculer la somme des hauteurs métriques visibles de chaque éolienne, et de la diviser par la somme des hauteurs installées du projet.

Le calcul a été réalisé en deux versions :

- Terrain nu (sans obstacles de surface). Cette représentation est maximaliste. Seule la topographie peut potentiellement masquer les éoliennes ;
- Avec les obstacles visuels bâtis et boisés. Cette carte apporte une pondération visuelle en prenant en compte les principaux obstacles bâtis et boisés.

2 - 1b Visibilité du contexte seul

Fraction visible

La carte de fraction visible exprime le pourcentage du contexte éolien théoriquement visible en tout point du territoire. La méthode consiste à calculer la somme des hauteurs métriques visibles de chaque éolienne du contexte, et de la diviser par la somme des hauteurs installées de toutes les éoliennes du contexte.

Le calcul a été réalisé en deux versions :
Terrain nu (sans obstacles de surface). Cette représentation est maximaliste. Seule la topographie peut potentiellement masquer les éoliennes ;
Avec les obstacles visuels bâtis et boisés. Cette carte apporte une pondération visuelle en prenant en compte les principaux obstacles bâtis et boisés.

2 - 1c Effets cumulatifs du projet dans le contexte éolien

Part de visibilité du projet dans le contexte éolien

La carte de la perception du projet dans le contexte éolien exprime le rapport des hauteurs apparentes cumulées du projet par rapport à la somme des hauteurs apparentes cumulées du contexte global (contexte éolien plus projet). Ce résultat exprimé en pourcent, indique la présence visuelle relative du projet dans le contexte éolien, vu à 360°. La valeur calculée évolue de 0 à 100 %, correspondant à l'invisibilité totale du projet, jusqu'à la visibilité exclusive du projet (partiellement ou en totalité).

Cette carte permet de mettre en évidence les nouvelles zones exposées à la vue d'éoliennes (du projet). Cependant, elle n'exprime pas la prégnance des éoliennes du projet (se reporter à la carte de visibilité du projet).

2 - 1d Méthodologie

Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel SIG GRASS-GIS. Ils prennent en compte la rotondité terrestre et la réfraction atmosphérique (0.14286). Les calculs ont été réalisés sur la base de données topographiques BD-ALTI75 de l'IGN au pas de 75 mètres.

Les obstacles visuels de surface sont issus des données d'occupation du sol CORINE LANDCOVER 2018. Les couches 111, 112 et 121 ont été utilisés pour représenter les obstacles bâtis, pour une hauteur évaluée de 5 mètres. Les boisements ont été produits à partir des couches 311, 312, 313 et 324, pour une hauteur évaluée à 15 mètres. Les contours de ces obstacles sont d'une précision limitée, et ne constituent que les grandes zones bâties et boisées. Les maisons isolées et les petites zones boisées (haies, bosquets, etc.) ne sont pas pris en compte. Par ailleurs, le pas de calcul de 75 mètres ne permet pas de prendre en compte les obstacles d'une taille inférieure à cette maille.

2 - 1e Saturation visuelle

Du grand paysage au cadre de vie des riverains

Le Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale du parc éolien des Quatre Jallois doit traiter de la problématique de la saturation visuelle comme le recommande le Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres.

En effet, le contexte éolien du secteur d'étude présentant une certaine densité d'éoliennes, il est nécessaire d'évaluer l'impact, sur les lieux d'habitation les plus proches, des parcs éloignés construits, accordés et en instruction qui ont fait l'objet d'une décision de l'Autorité Environnementale.

La méthode présentée ci-après est inspirée de celle proposée par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) du Centre de 2007. Cette méthodologie reprend les éléments et indices recommandés dans le guide, et est donc conforme à celui-ci. Elle a été imaginée pour des villages de la Beauce, caractérisés par une topographie très plane, des habitations concentrées dans des villages-rue et une végétation quasi-inexistante en dehors des bourgs et villes. Le projet éolien de des Quatre Jallois va s'implanter dans un paysage avec des reliefs plus marqués. Ces caractéristiques sont bien différentes du terrain d'origine. Les résultats des analyses de saturations sont donc à pondérer. A la demande de l'administration, la méthode de la DREAL Centre est accompagnée d'une analyse plus poussée des résultats, la plupart des villages étudiés étant déjà saturés.

La saturation visuelle peut être évaluée depuis deux points de vue : celui d'une personne traversant un secteur donné ou celui des habitants d'un village.

L'enjeu est la préservation du « grand paysage » d'un effet de saturation par un grand nombre d'éoliennes dispersées sur l'horizon. Cet effet sur le grand paysage peut s'évaluer au travers de cartes de saturation.

Du point de vue des habitants, la saturation visuelle doit se mesurer sur les lieux de la vie quotidienne (espaces publics et sorties du village). S'il est évidemment impossible de supprimer les vues dynamiques sur des éoliennes dans les paysages ouverts, l'enjeu est d'éviter que la vue d'éoliennes s'impose de façon permanente et incontournable aux riverains, dans l'espace plus intime du village.

Ainsi, les effets d'un projet éolien sur ces deux enjeux distincts s'évaluent par des indices spécifiques et ils feront l'objet d'une égale attention.

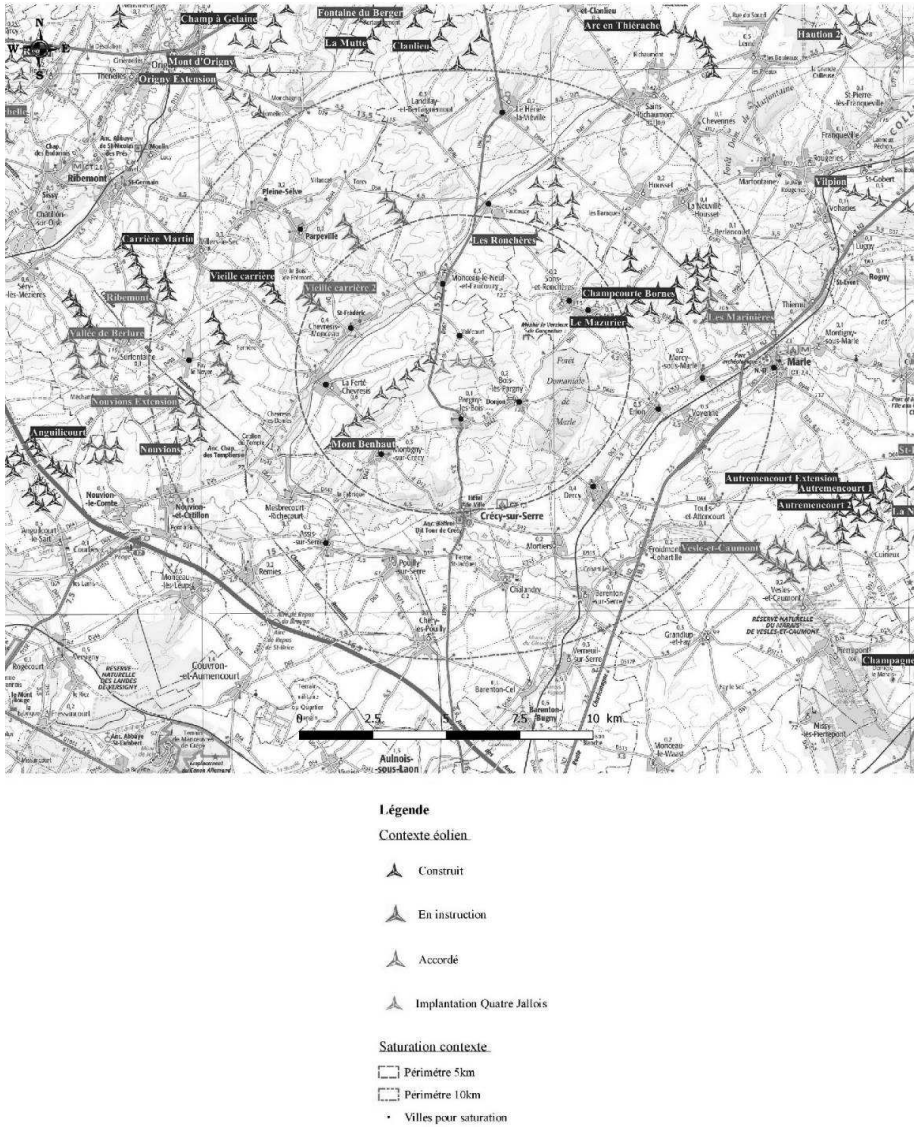
La saturation visuelle des horizons s'évalue nécessairement depuis un point localisé. Le centre d'un village, choisi pour rechercher la situation la plus pénalisante, sera retenu comme point de référence pour la méthode d'évaluation exposée ci-dessous. Au besoin, l'analyse sera reproduite depuis d'autres points également repérés comme des situations critiques.

Il est nécessaire de rappeler que cet outil part d'une hypothèse maximisante, à savoir une vision à 360° totalement dégagée de tout obstacle et relief. L'outil de calcul de la saturation est donc à compléter avec les autres outils (cartes de ZIV, photomontages) pour avoir une représentation la plus fidèle possible de la réalité.

Dans le cadre de l'étude de saturation du projet des Quatre Jallois, 11 communes ont été choisies. Elles sont incluses dans un périmètre de 10 km autour des éoliennes du futur projet et répondent aux critères suivants :

- Visibilité sur le projet (comparaison avec la carte de ZVI) ;
- Relief (on évite par exemple les bourgs en dépression pour ne pas surestimer un impact) ;
- Sensibilité évaluée dans l'État initial ;
- Redondance (on évite les bourgs voisins, dont les situations sont très similaires) ;
- Pression du contexte éolien (un bourg déjà soumis à un risque de saturation peut-être intéressant à évaluer) ;
- Pression sociale (une grande ville ou ses abords pourront être étudiés en dépit de la sensibilité réelle).

Dans un rayon de 5 km autour du projet, les bourgs et hameaux de Bois-lès-Pargny, de Châtillon-les- Sons, de Chevresis-Monceau, de la Ferté-Chevresis, de Monceau-le-Neuf et Faucouzy, de Montigny-sur-Crecy, de Pargny-les-Bois, de Sons-et-Ronchères et de Valécourt seront étudiées. Dans un périmètre élargi de 10 km de rayon s'ajoutent les bourgs et hameaux d'Assis-sur-Serre, de Dercy, d'Erlon, de Faucouzy, de Fay-le-Noyer, du Hérie-la-Viéville, de Marcy-sous-Marle, de Marle et de Parpeville.



Carte 114 : Carte du contexte éolien dans les périmètres pris en compte dans le cadre de la saturation visuelle (source : ATER Environnement, 2020)

Indice de la saturation visuelle du grand paysage, évaluée sur cartes

Pour tenir compte de la complexité du phénomène étudié, le choix est fait de retenir 3 critères d'évaluation de la densité visuelle des éoliennes.

Critère 1 : Occupation de l'horizon. Somme des angles de l'horizon interceptés par des parcs éoliens, depuis un village pris comme centre

On raisonnera sur l'hypothèse fictive d'une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle visuel. Autrement dit, l'ensemble des parcs dans un rayon donné seront pris en compte, que le parc soit réellement visible ou non. Cette hypothèse simplificatrice ne reflète pas la visibilité réelle des éoliennes depuis le centre du village, mais elle permet d'évaluer l'effet de saturation visuelle des horizons dans le grand paysage, sans minimiser les impacts. L'angle intercepté n'est pas l'encombrement physique des pales, mais toute l'étendue d'un parc éolien sur l'horizon, mesurée sur une carte.

Selon l'étude menée par l'ancienne région Centre, en Beauce, on différencie en deux classes les angles de visibilité des éoliennes : celles distantes de moins de 5 km (éoliennes prégnantes dans le paysage) et celles distantes de 5 à 10 km (éoliennes nettement présentes par temps « normal »). Les deux périmètres sont traités séparément, et chaque parc est illustré par son arc. Si un parc à plus de 5km est intercepté par un parc à moins de 5km, son arc est représenté indépendamment du parc plus proche. Toutefois, la valeur de ces arcs déjà interceptés n'est pas ajoutée au calcul final, pour éviter un doublon avec le parc à moins de 5km. Pour simplifier, on ignore les éoliennes distantes de plus de 10 km, bien qu'elles restent visibles à cette distance par temps clair.

Il faut noter que vue depuis un village, la saturation des horizons par un nombre donné d'éoliennes peut fortement varier selon l'orientation des parcs. Ce facteur de réduction de l'impact pour le cadre de vie des riverains doit être pris en compte dans l'élaboration des projets.

L'angle d'occupation de l'horizon est calculé en addition des angles de l'horizon interceptés par les parcs éoliens visibles sur 10 km. Un horizon peu occupé est un horizon occupé sur moins de 120 °. Les parcs éoliens se chevauchant sont considérés comme étant un seul et même angle.

Pour l'exemple dessiné ci-dessous, afin d'avoir un horizon peu occupé, il faut avoir **α + β + γ < 120°.**

Angle d'occupation de l'horizon	< 120°	> 120°
Évaluation	Horizon peu occupé	Horizon fortement occupé

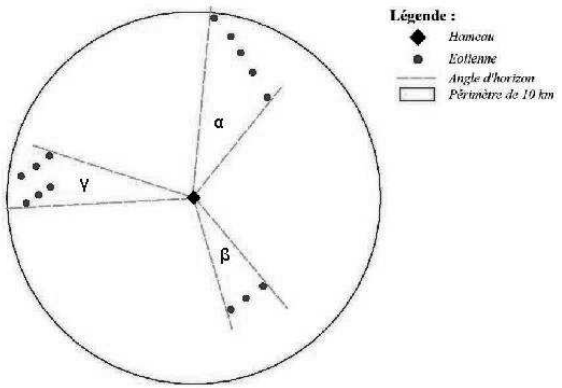


Figure 203 : Schéma de principe de calcul d'occupation des éoliennes sur l'horizon (source : ATER Environnement, 2019)

Critère 2 : Densité sur les horizons occupés. Ration nombre d'éoliennes / angles d'horizon

La comparaison de cas montre que pour un secteur d'angle donné, l'impact visuel est majoré par la densité d'éoliennes. C'est pourquoi le premier indice (étendue occupée sur l'horizon) doit être complété par un indice de densité sur les horizons occupés. D'après les conclusions des études de cas, on peut approximativement placer **un seuil d'alerte à 0.10** (soit une éolienne en moyenne pour 10° d'angle sur les secteurs d'horizon occupés par des parcs éoliens).

Il est important de souligner que **cet indice doit être lu en complément du premier**. Considéré isolément, un fort indice de densité n'est pas alarmant, si cette densité exprime le regroupement des machines sur un faible secteur d'angle d'horizon.

Critère 3 : Espace de respiration : plus grand angle continu sans éolienne

Il paraît important que chaque lieu dispose « d'espace de respiration » sans éolienne visible, pour éviter un effet de saturation et maintenir la variété des paysages. Cet espace de respiration est représenté par le plus grand angle continu sans éolienne, indicateur complémentaire de celui de l'occupation de l'horizon. Le champ de vision humain correspond à un angle de 50 à 60°, mais il va de soi que cet angle est insuffisant compte tenu de la mobilité du regard. Un angle sans éolienne de 160 à 180° (correspond à la capacité humaine de perception visuelle) paraît souhaitable pour permettre une véritable « respiration » visuelle.

Espace de respiration	< 160°	> 160°
Évaluation	Respiration visuelle faible	Bonne respiration visuelle

Tableau 166 : Espace de respiration visuelle (source : ATER Environnement, 2019)

Le seuil d'alerte est franchi lorsque 2 des 3 paramètres ci-dessus sont insatisfaits. Ce seuil d'alerte indique un risque de saturation visuelle qui doit ensuite être analysé avec l'appui des simulations paysagères.

Les cartes ci-après présentent l'analyse de la saturation visuelle depuis les bourgs et hameaux d'Assis-sur-Serre, de Bois-lès-Pargny, de Fay-le-Noyer, de la Ferté-Chevresis, du Hérie-la-Vieville, de Marle, de Monceau-le-Neuf et Faucouzy, de Pargny-les-Bois, de Parpeville, de Sons-et-Ronchères, de Chevresis- Monceau, de Châtillon-les-Sons, de Dercy, d'Erlon, de Faucouzy, de Marcy-sous-Marle, de Montigny-sur- Crécy et enfin de Valécourt. Les parcs construits, accordés et en instruction ont été pris en compte dans les calculs. Pour ces cartes, la légende ci-après s'applique :

- **Commentaires sur l'évolution de certains indices**

Pour chacun des bourgs, les fortes évolutions des indices apportées par le projet seront examinées. Ainsi, les cas où l'indice d'occupation de l'horizon s'accroît de 45° ou plus seront recensés. De même, les cas où l'espace de respiration diminue de 45° ou plus seront recensés. Enfin, les cas de fortes saturations visuelles seront relevés (indice d'occupation de l'horizon > 180 ° et indice de densité >0,30).

- **Les photomontages à 360°**

Pour compléter cette étude de saturations, des photomontages à 360° ont été réalisés pour les villages de Pargny-les-Bois, la Ferté-Chevresis, Monceau-le-Neuf-et-Faucouzy, Châtillon-lès-Sons, Montigny-sur- Crécy et Bois-lès-Pargny. Ces photomontages permettront d'analyser quels parcs construits, accordés ou en instruction seront visibles depuis les entrées et sorties des village cités plus haut. Les résultats de ces photomontages devront être croisés avec les résultats des cartes de saturations pour plus de précisions.

2 - 2 Photomontages

2 - 2a But

Le but du photomontage est de permettre à un observateur de se faire une opinion sur les effets visuels produits par le projet dans le paysage. Ceci à partir d'un point de vue défini et dans des conditions environnementales représentatives. C'est l'ensemble des photomontages, avec la variété des localisations, des conditions météorologiques et des situations, qui permet d'illustrer aussi fidèlement que possible les différents effets possibles sur le paysage.

2 - 2b Moyen

La technique utilisée est de superposer une image de synthèse (image virtuelle) à une vue réelle (photographie). Il convient donc de reproduire de façon informatique une représentation du projet dans son environnement la plus réaliste possible. Pour ce faire nous utilisons un logiciel 3D spécialisé pour les photomontages éoliens (Resoft Windarm r4.2) avec lequel nous créons un environnement numérique.

Pour chaque point de vue photographié, nous pourrons produire une image de synthèse à l'aide d'une caméra virtuelle dont les caractéristiques (localisation, orientations 3D, champ visuel, projection) sont identiques à la vue photographique. La superposition des deux vues (virtuelle et réelle) permet d'obtenir le photomontage.

Pour être efficace, le photomontage, doit être présenté et observé selon des règles précises et connues.

2 - 2c Étape de réalisation

La procédure de réalisation des photomontages peut être décomposée en différentes étapes :

- 1. Création du modèle numérique 3D (Resoft Windfarm) ;
- 2. Choix du lieu et des conditions des prises de vues (maître d'ouvrage et son paysagiste) ;
- 3. Prises de vues (panoramas 360°) ;
- 4. Assemblage panoramique 360° et retouches (luminosité, retaille) ;
- 5. Recalage dans le modèle numérique 3D ;
- 6. Rendu photo-réaliste ;
- 7. Insertion paysagère (retouches, masquage, etc.) ;
- 8. Présentation et lecture.

2 - 2d Rappel sur la vision humaine

La vision humaine est d'un fonctionnement très complexe et la perception visuelle ne peut pas être modélisée sur la base des seules caractéristiques strictes de l'optique. Cependant, il est habituellement reconnu que le champ visuel horizontal « utile » à reconnaître des objets et des couleurs, est limité à environ 50 à 60°. Le champ visuel de la lecture n'est que de l'ordre du degré. Sur cette base, le photomontage doit présenter à l'observateur un champ visuel d'au moins 60° pour que l'image occupe une grande partie de son champ visuel « utile » lorsque celle-ci est placée à la distance adéquate. Le champ visuel vertical, sera d'environ 30°. Ce principe considère une vision monoculaire.

2 - 2e Création du modèle numérique 3D

Le modèle 3D, créé à l'aide du logiciel de photomontage Resoft Windfarm r4.2, prend en compte la topographie (à minima BDalti751 de l'IGN), les repères identifiés sur le territoire, tels que les clochers, châteaux d'eau, pylônes, parcs éoliens, etc., et les éoliennes du projet. Les repères sont modélisés sous la forme de pylône dont la hauteur est ajustée si la donnée est connue. Les éoliennes sont modélisées selon les caractéristiques fournies par le maître d'ouvrage. La modélisation de windfarm est sans détails, mais respecte néanmoins la géométrie principale.

2 - 2f Prise de vues

La localisation du point de vue est le choix du maître d'ouvrage. Toutefois, en général, le lieu précis est déterminé par le photographe qui trouve le lieu le mieux approprié pour bénéficier de repères pour le recalage ; éviter les obstacles qui pourraient s'intercaler et voir au mieux le projet ; bénéficier d'une perspective facilement identifiable, et de tout élément utile à favoriser la compréhension des échelles.

Les photographies ont été réalisées à l'aide d'un appareil photographique numérique reflex APS-C d'une résolution de 24MPx (NIKON D5300), équipé d'un objectif à focale fixe de 28mm (ce qui produit une focale équivalente en plein format de 50 mm).

Chaque prise de vues consiste à photographier les 360° autour du point de vue. La précision des prises de vues est assurée par l'utilisation d'un pied photo équipé d'un niveleur trois points, pour un plan de rotation horizontal précis, et d'une tête panoramique étalonnée pour l'APN, afin de supprimer les effets de parallaxe. La tête panoramique est « crantée », au pas de 24°. Ceci permet de réaliser la série en « aveugle » avec l'assurance d'avoir un recouvrement égal pour chaque prise de vue, utile notamment en situation nocturne.

La tête panoramique est élevée à environ 1,70m et le déclenchement est télécommandé à distance pour éviter toute vibration. La position du point de vue a été mesurée par GPS et validée sur cartographie. La date et l'heure des prises de vues ont été enregistrées pour chaque prise de vue.

2 - 2g Assemblage

Pour chaque point de vue, la série de 15 photographies est assemblée pour former une vue panoramique horizontale de 360°. Les assemblages ont été réalisés à l'aide d'un logiciel spécialisé. La projection utilisée est cylindrique, conforme à la projection de la caméra de Windfarm. Le travail d'assemblage est basé sur la concordance des motifs sur les parties de photographie qui se recouvrent (environ 20 %). Le choix des motifs est vérifié manuellement afin d'éviter d'éventuels objets mobiles ou trop peu précis, pouvant compromettre un assemblage de qualité.

Un travail de retouche de luminosité permet d'obtenir un rendu naturel et conforme à la réalité. Le panorama est retaillé afin de répondre aux besoins de standardisation de format.

La résolution de sortie Haute Définition est standardisée à 43920 x 3723 pixels au format est JPEG et 37200 x 3200 pixels pour la résolution standard.

2 - 2h Recalage

Le recalage consiste à aligner l'orientation de la caméra virtuelle du logiciel 3D à l'identique de l'orientation de la vue photographique réelle. La caméra virtuelle affiche une représentation en projection cylindrique d'une image dont le champ visuel est réglé à 180° (limite du logiciel).

A cet affichage, une portion de 180° du panorama photographique en projection cylindrique est superposée par Windfarm. Le bon placement géographique de la caméra, et la modification de l'orientation des 3 axes de celle-ci, fait glisser la vue numérique par rapport à la vue photographique. La superposition des deux vues est considérée correcte lorsque les repères photographiés et numériques se superposent parfaitement dans la vue. Une fois ce réglage réalisé, les éoliennes sont précisément positionnées.

2 - 2i Paramétrage

Pour produire une image cohérente visuellement avec les conditions atmosphériques réelles au moment de la prise de vues, l'orientation et la hauteur du soleil sont utilisées pour produire les ombres. La nature de l'éclairage (beau temps, ciel gris, etc.) est également utilisée dans le calcul du rendu. L'effet de la courbure terrestre sur la perception visuelle des éoliennes a été pris en compte par le moteur de rendu. La réfraction atmosphérique n'a pas été prise en compte.

2 - 2j Insertion paysagère

L'insertion paysagère consiste à intégrer le rendu des éoliennes dans la vue panoramique, ainsi que tout autre élément constitutif du projet. Dans les situations d'obstacles visuels, il convient de faire disparaître les éoliennes qui sont masquées par les obstacles (arbres, maisons, bateaux, etc.).

2 - 2k Mise en page

La mise en page en 3 volets est composée d'une première page résumant les informations techniques et cartographiques et de deux pages en vis-à-vis pour présenter le photomontage (2x 60°).

Au sein de la première page, sont visibles deux photomontages possédant chacun un angle de 120°. Le premier photomontage présente une photo couleur de l'état initial où les parcs construits sont mis en valeur en bleu et les parcs accordés sont mis en valeur en vert. Le second photomontage présente une vue esquisse en noir et blanc où les parcs construits sont mis en valeur en bleu, les parcs accordés sont mis en valeur en vert et les parcs en instruction sont mis en valeur en rose.

Une représentation du modèle numérique en mode fil de fer est présentée au-dessus du photomontage afin de vérifier la correspondance en position et taille des éoliennes entre les deux vues et de mettre en évidence les éoliennes qui seraient masquées par un obstacle. Les éoliennes y sont représentées en différentes couleurs suivant leur état d'avancement : violet pour le projet, bleus pour les éoliennes construites, vertes pour les éoliennes accordée et orange pour les éoliennes en instruction. Une ombrelle (ligne horizontale de repérage) apparaît sous les noms des parcs qui ne sont pas entièrement dissimulés par le relief. Si le parc est entièrement occulté par la topographie, l'ombrelle n'apparaît pas.

Différentes informations de localisation, de distance aux éoliennes, et de caractéristiques de prises de vues sont présentées pour donner au lecteur les informations utiles à l'interprétation du photomontage. Les commentaires paysagers rédigés par le paysagiste rédacteur de l'étude est également présenté pour renseigner le lecteur sur les effets du projet sur le paysage.

2 - 2l Lecture

Pour que les éléments présents dans le photomontage apparaissent à l'observateur, d'une taille équivalente à la situation réelle, le support doit être placé à une distance orthoscopique. Cette distance est indiquée sur le document. Le respect de cette recommandation contribue à restituer une représentation fidèle du projet.

L'observation à plat est possible compte tenu de l'amplitude limitée du champ visuel, cependant l'observation courbée est toujours préférable. Pour ce faire, courbez le photomontage selon un arc de cercle équivalent au champ visuel du photomontage. Par ailleurs, les photomontages doivent être observés sous un éclairage fort afin de percevoir les détails fins et peu contrastés que sont des éoliennes parfois distantes de plusieurs dizaines de kilomètres.

2 - 2m Saisonnalité

La campagne de prises de vues a été menée au cours du mois de janvier 2019 afin de proposer des photomontages les plus impactant possibles, au moment où les arbres sont dénudés de leur feuillage.

De ce fait, sur certains photomontages, la silhouette des futures éoliennes peuvent être visibles derrière un boisement, ou le haut des pales peut dépasser légèrement de la cime des arbres, mais ces perceptions sont susceptibles d'être atténuées ou même de disparaître durant les saisons printanières, estivales et automnales.

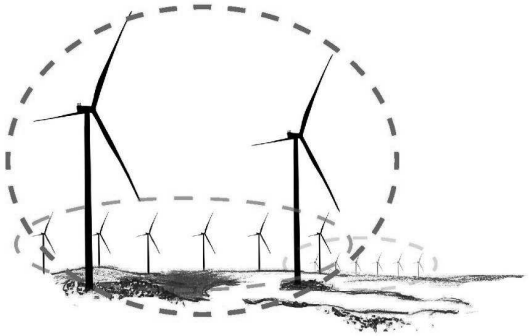
2 - 2n Limites du photomontage

- La simulation ne rend pas compte du mouvement des rotors ;
- La simulation tente de reproduire l'effet visuel du projet dans une configuration précise (notamment au sujet de l'orientation des rotors) ;
- Le plan de focalisation est unique et la représentation monoculaire. Le relief n'est donc pas restitué et aucune profondeur n'est perceptible dans les photomontages ;
- Le plan de focalisation est proche, en raison du petit format du support, ce qui est préjudiciable à un effet d'immersion photographique ;
- Les photomontages doivent être observés sous un éclairage suffisant (800 à 1000 lux minimum).

La distance de lecture des doubles A3 est de 39 cm, ce qui est inférieur aux recommandations de la DREAL, qui souhaite 40 ou 50 cm de distance. La distance de 40 cm est impossible si l'on veut que les photomontages soient de 2x60° tout en respectant une marge d'impression pour la reliure. Les choix de conserver un espace pour la reliure, de conserver les photomontages de 2x60° et de baisser de 1 cm la distance de lecture ont donc été faits.

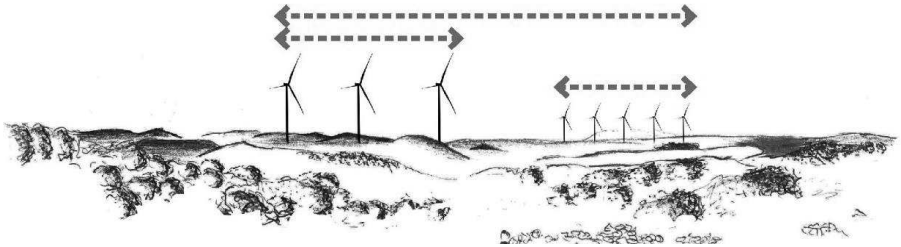
2 - 3 Effets cumulés

2 - 3a Lisibilité, organisation de l'espace



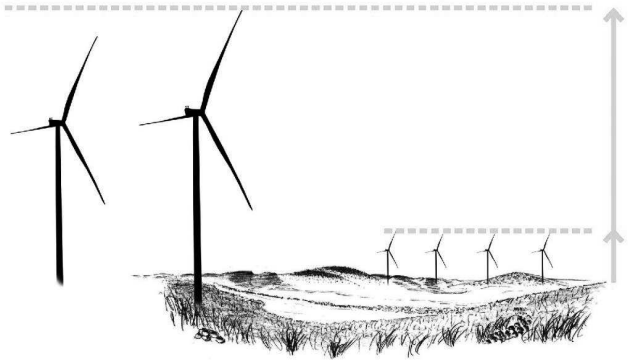
L'organisation de l'espace correspond à la manière dont les parcs sont positionnés les uns par rapport aux autres et par rapport aux éléments du paysage. Il s'agit de déterminer si le futur parc des Quatre Jallois perturbera cet équilibre. Sont pris en compte dans ce critère l'espacement des parcs, leurs positions respectives sur l'horizon et éventuellement leurs superpositions. Les géométries sont également importantes, puisqu'elles vont générer un sentiment d'ordre si elles sont cohérentes entre elles, ou au contraire de désordre si elles présentent des différences frappantes.

2 - 3b Occupation de l'horizon



Critère lié à l'organisation de l'espace, le critère d'occupation de l'horizon permet de savoir si le futur parc des Quatre Jallois complétera une ligne existante, s'ajoutera à un espace où l'éolien est peu présent, ou au contraire s'inscrira sur un angle déjà occupé par un parc. La taille apparente du parc rentre aussi en ligne de compte : si les éoliennes viennent s'implanter sur un angle déjà occupé par un autre parc, l'impact sera différent en fonction des tailles apparentes des deux entités.

2 - 3c Rapport d'échelle



Le rapport d'échelle désigne la taille relative des parcs entre eux. Ce critère a pour but de comprendre quels parcs vont dominer visuellement la scène, et donc quels parcs vont le plus attirer le regard. De plus, l'analyse s'intéressera également à la façon dont les parcs qui apparaissent petits s'intègrent vis-à-vis des parcs qui dominent la scène.

3 METHODES RELATIVES AU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

3 - 1 Équipe de travail

Domaine d'intervention	Nom	Poste	Diplôme	Années d'expériences
Coordination de l'étude	Emmanuelle KUHN	Chargée d'études naturalistes	Master écologie opérationnelle à l'Université Catholique de Lille (2015-2017)	2 ans
Inventaire du patrimoine naturel				
Expertise ornithologique	Quentin DUPRIEZ	Chargés d'études ornithologiques	Brevet de technicien supérieur en Gestion et Protection de la Nature (2008-2012)	7 ans
Expertise ornithologique et autre faune	Clémence CHEREAU	Chargés d'études ornithologiques	Master Forêt Agronomie Gestion des Écosystèmes à l'Université de Lorraine, Centre AgroParisTech Nancy (2014-2016)	2 ans
Expertise chiroptérologique	David KHATMI	Chargé d'études chiroptérologiques	Master Patrimoine Naturel et Biodiversité à l'Université de Rennes 1 (2012-2014)	3 ans
Expertise botanique	Michel PERRINET	Chargé d'études botaniques	Doctorat de troisième cycle en Écologie végétale à l'Université de Rennes I (1988)	30 ans

Tableau 167 : Équipe de travail (source : CALIDRIS, 2019)

3 - 2 Consultations

Organisme consulté	Nom et fonction de la personne consultée	Nature des informations recueillies
Inventaire national du patrimoine naturel	Site internet	Patrimoine naturel
Conservatoire botanique national de Bailleul	Site internet – Digitale2	Flore
Picardie Nature	Site internet : Clicnat	Synthèse communale faune
Picardie Nature	Sébastien MAILLIER	Synthèse avifaune et chiroptère

Tableau 168 : Consultations réalisées dans le cadre de l'étude (source : CALIDRIS, 2019)

3 - 3 Méthodologie des inventaires

3 - 3a Flore et habitats naturels

Dates de prospections

Date	Commentaire
17 mai 2018	Cartographie des habitats et inventaire de la flore
30 mai 2018	Cartographie des habitats et inventaire de la flore

Tableau 169 : Dates des prospections pour l'étude de la flore et des habitats (source : CALIDRIS, 2019)

Protocole d'inventaire

Un inventaire systématique a été réalisé afin d'inventorier la flore vasculaire et les habitats présents sur l'ensemble du périmètre de la Zone d'Implantation Potentielle. Toutes les parcelles de la ZIP ont donc été visitées ainsi que les chemins bordant les parcelles ; les efforts se concentrant néanmoins sur celles les plus susceptibles de renfermer des habitats ou des espèces à valeur patrimoniale, comme cela est préconisé par le guide de l'étude d'impacts sur l'environnement des parcs éolien (2016).

La nomenclature fournie est celle de TAXREFv12 mise à jour BDNF1 (WWW.TELA-BOTANICA.FR).

Les espèces ont été inventoriées par des **relevés phytosociologiques** pour les différents types de végétation les plus développés (à noter que pour une analyse phytosociologique, il faut au minimum 4 relevés par groupement).

Les relevés sont réalisés suivant la méthode sigmatiste détaillée en un inventaire par strate (se rapportant à la méthode synusiale) sur des zones homogènes. Les superficies varient selon le type de formations, soit pour les surfaces de référence :

Surface de référence	Surface à inventorier
Végétations flottantes de lentilles d'eau	10 cm²
Prairies, les végétations aquatiques, roselières, mégaphorbiaies	10 à 25 m²
Communautés de mauvaises herbes, les végétations rudérales	25 à 100 m²

Tableau 170 : Habitats de référence et surface à inventoriée associée (source : CALIDRIS, 2019)

Formation à caractère plus ou moins linéaire	Distance à inventorier
Ourlets et lisières herbacées	10 à 20 m
Végétations herbacées ripuaires	10 à 50 m
Haies	30 à 50 m
Végétations des eaux courantes	30 à 100 m

Tableau 171 : Distance à inventorier sur les formations linéaires (source : CALIDRIS, 2019)

Coefficient d'abondance-dominance	Coefficient de sociabilité
+ : individus rares et recouvrement très faible	-
1 : individus assez abondants, mais recouvrement faible	1 : individus isolés
2 : individus très abondants, recouvrement au moins 1/20	2 : en groupe
3 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/4 à ½	3 : en troupes
4 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/2 à ¾	4 : en petites colonies
5 : nombre d'individus quelconque, recouvrement plus de ¾	5 : en peuplements denses

Tableau 172 : Coefficients utilisés en phytosociologie (source : CALIDRIS, 2019)

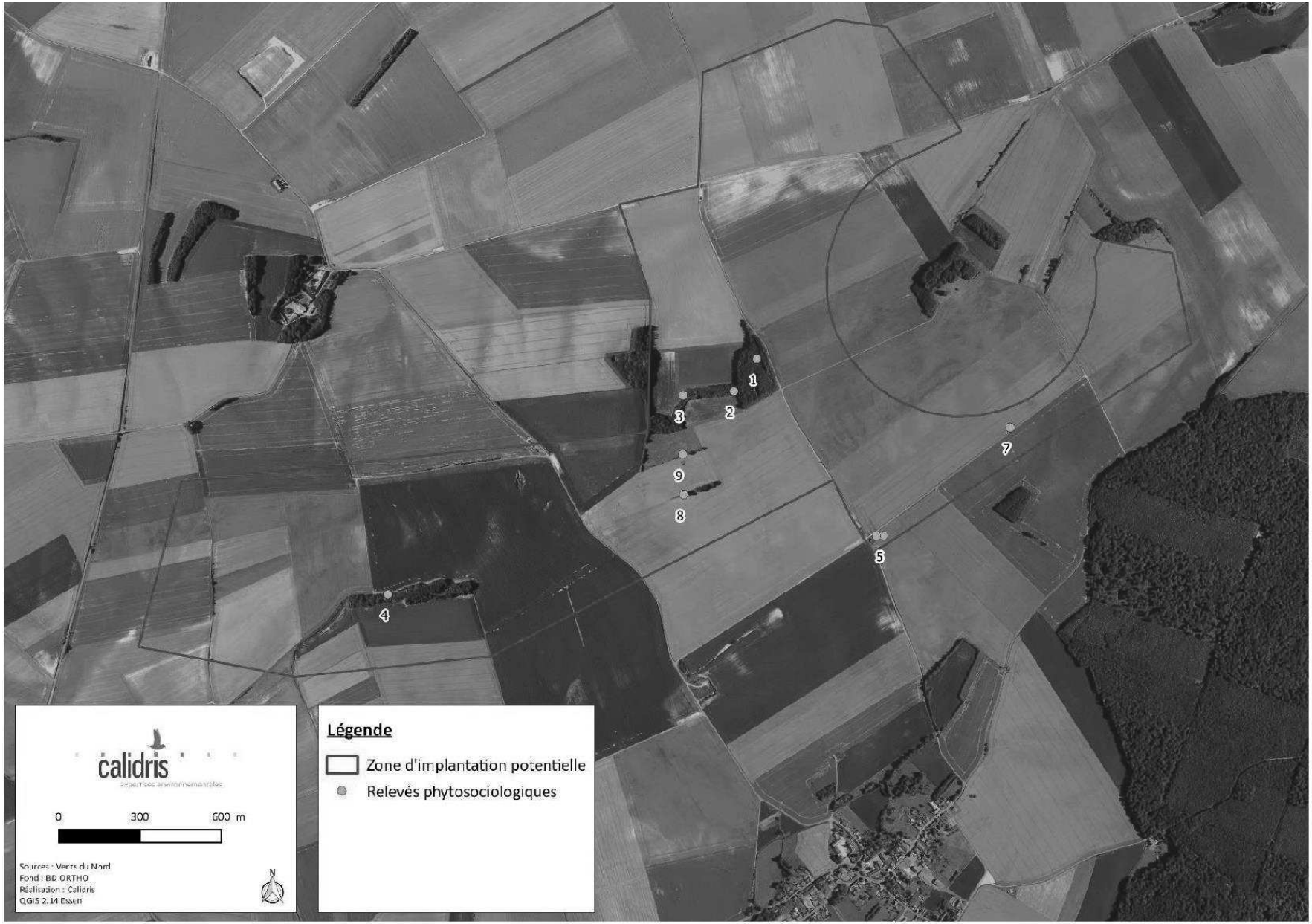
Les documents administratifs actuels se réfèrent à CORINE Biotope (BISSARDON *et al.*, 1997), au Prodrome des Végétations de France (BARDAT *et al.*, 2004), ainsi qu'à la Directive Habitats – EUR 28 (EUROPEAN COMMISSION & DG-ENV, 2013) et Cahiers d'habitats et enfin à la classification EUNIS (LOUVEL *et al.*, 2013) ont été utilisés.

Notons que le *Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres* (MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ENERGIE ET DE LA MER, 2016) ne préconise pas de descendre jusqu'à l'association végétale qui correspond au niveau 6 de la nomenclature Corine Biotope, a fortiori dans les zones de cultures intensives.

La flore protégée ou patrimoniale a été précisément localisée puis cartographiée afin de définir les zones à enjeux pour la flore.

L'ensemble des haies présentes sur la ZIP a été localisé et caractérisé suivant la typologie de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) reprise par différents schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE). Cette classification comporte sept catégories de structure de haie :

- La haie relictuelle ;
- La haie relictuelle arborée ;
- La haie basse rectangulaire sans arbre ;
- La haie basse rectangulaire avec arbres ;
- La haie arbustive haute ;
- La haie multistrate ;
- La haie récente.



Carte 115 : Localisation des relevés phytosociologiques (source : CALIDRIS, 2019)

3 - 3b Avifaune

Dates de prospection

Les inventaires concernant l'avifaune ont été menés durant un cycle complet avec 26 sorties de mars 2018 à février 2019. Quatre jours à la migration prénuptiale (2 jours en 2018 et 2 jours en 2019), huit jours ont été consacrés à l'étude de la migration postnuptiale, huit jours et deux nuits à l'étude de la nidification et quatre aux hivernants. Les conditions météorologiques ont été globalement favorables à l'observation des oiseaux et représentatives de l'année d'étude.

Date	Météorologie	Durée des observations	Commentaire
16/03/2018	Visibilité bonne, nébulosité 4/8, vent faible nord, 12°C	4h45	Migration prénuptiale
26/03/2018	Visibilité moyenne, nébulosité 6/8, vent fort nord-est, 10°C	5h00	Migration prénuptiale
24/04/2018	Visibilité bonne, nébulosité 3/8, vent faible sud-ouest, 9°C	3h00	Avifaune nicheuse (IPA 1 à 6)
25/04/2018 et 25/04/2018	Visibilité bonne, nébulosité 3/8, vent fort sud-ouest, 14°C	30 min	Avifaune nicheuse (IPA 7)
	Visibilité bonne, nébulosité 3/8, vent faible, 10°C	2h30	Écoute nocturne
20/06/2018 et 21/06/2018	Nébulosité 1/8, vent faible à nul, 25°C	4h00 3h00	Recherche de l'avifaune nicheuse patrimoniale
26/04/2018	Visibilité bonne, nébulosité 1/8, vent faible sud-est, 12°C	4h00	Recherche de l'avifaune nicheuse patrimoniale
16/05/2018	Pluie, vent fort nord-ouest, 10°C	2h30	Écoute nocturne
17/05/2018	Visibilité bonne, nébulosité 2/8, vent faible sud-est, 12°C	4h00	Recherche de l'avifaune nicheuse patrimoniale
04/06/2018 et 05/06/2018	Visibilité mauvaise, nébulosité 8/8, Vent fort nord-est, 18°C	2h30	Avifaune nicheuse (IPA 1 à 6)
	Visibilité mauvaise, nébulosité 7/8, vent fort nord-est, 20°C	30 min	Avifaune nicheuse (IPA 7)
10/07/2018 et 11/07/2018	Nébulosité 2/8, vent faible à nul, 22°C	5h00 3h00	Recherche de l'avifaune nicheuse patrimoniale
29/08/2018	Nébulosité 8/8, vent moyen ouest, averses importantes, 15°C	4h00	Migration postnuptiale
04/09/2018	Nébulosité 5/8, vent faible sud, 21°C	6h00	Migration postnuptiale
20/09/2018	Nébulosité 2/8, vent faible ouest, 18-28°C	6h00	Migration postnuptiale
02/10/2018	Nébulosité 1/8, vent faible, 8-12°C	6h00	Migration postnuptiale
18/10/2018	Nébulosité 2/8, vent faible nord-ouest, 18-22°C	6h00	Migration postnuptiale
30/10/2018	Nébulosité 8/8, vent faible nord-est, 6-7°C	7h00	Migration postnuptiale
07/11/2018	Nébulosité 8/8, vent moyen sud, 9-11°C	9h00	Migration postnuptiale
22/11/2018	Nébulosité 8/8, vent nul, 4-6°C	6h00	Migration postnuptiale
08/12/2018	Nébulosité 1/8, vent nul, -3°C à 3°C	4h00	Hivernants
04/01/2019	Nébulosité 6/8, visibilité bonne, vent faible nord-ouest, 2°C	5h45	Hivernants
14/01/2019	Nébulosité 8/8, visibilité moyenne (brume), vent faible nord-est, neige au sol 5cm, -1°C	5h	Hivernants
28/02/2019	Nébulosité 2/8, visibilité bonne, vent faible sud-ouest, 6°C	5h30	Hivernants
27/02/2019	Nébulosité : 0%, vent faible d'est, 2-18°C	7h30	Migration prénuptiale
21/03/2019	Nébulosité : 20%, vent faible à nul d'est, 2-8°C	5h00	Migration prénuptiale

Tableau 173 : Dates des prospections pour l'étude de l'avifaune (source : CALIDRIS, 2019)

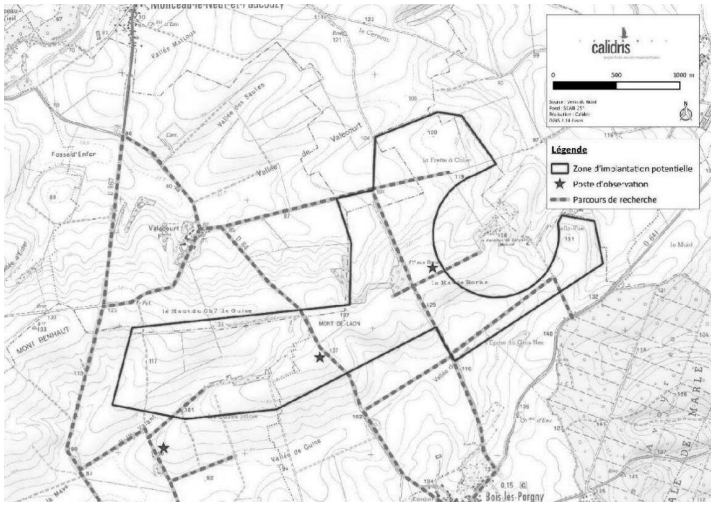
Protocole d'inventaire

Migrations

Afin de quantifier les phénomènes migratoires sur le site, des observations à la jumelle et à la longue-vue ont été réalisées depuis trois points fixes. Le relief joue un rôle essentiel dans la localisation des flux d'oiseaux (NEWTON, 2008). Les cols et autres éléments du relief susceptibles de concentrer les migrateurs ont été recherchés pour positionner les points d'observation. Ces éléments faisant défaut sur le site, des zones possédant une vue dégagée ont été privilégiées. En complément, l'ensemble du site et les secteurs limitrophes ont été parcourus afin de comptabiliser les oiseaux en halte migratoire qui représentent parfois une part importante dans les effectifs de migrateurs. En effet, on peut différencier les oiseaux en migration active (passage en vol migratoire au-dessus du site sans s'arrêter) des oiseaux en halte migratoire (stationnement sur le site pour se nourrir, se reposer ou muer).

Les observations ont été menées depuis l'aube jusqu'en début d'après-midi (généralement de 8h30 à 14h30), un peu plus tard en cas de passage continu, un peu plus tôt en cas de passage nul.

Au total, 22h15 heures d'observation ont été comptabilisées pour le suivi de la migration prénuptiale, réparties sur deux jours en mars 2018 et en février et mars 2019. Pour la migration postnuptiale, 50 heures d'observation ont été comptabilisées, réparties sur huit jours, de la fin-août à la fin-novembre 2018 pour contacter le maximum d'espèces migratrices, des plus précoces au plus tardives.

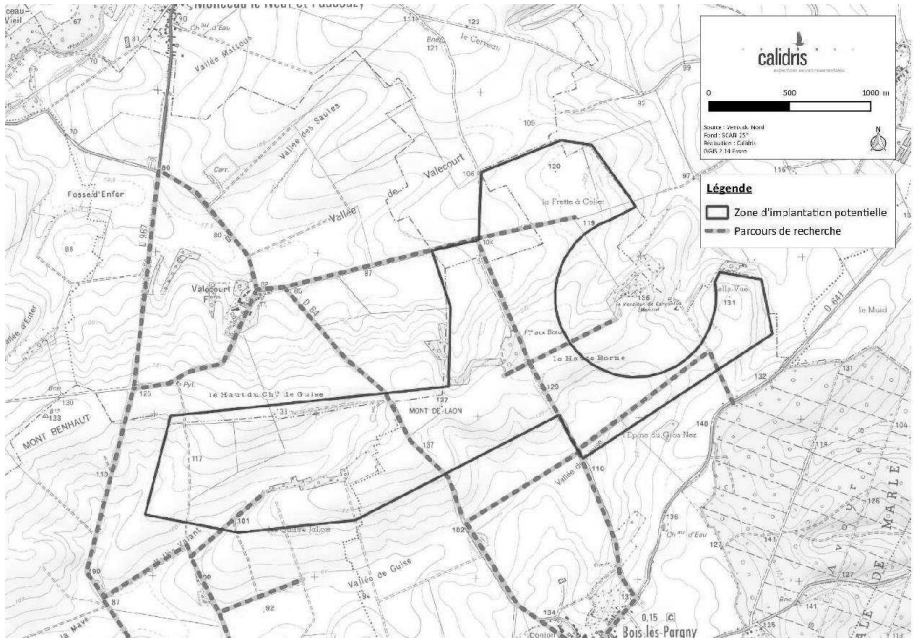


Carte 116 : Localisation des postes d'observation de la migration et des parcours de recherche des oiseaux en halte migratoire (source : CALIDRIS, 2019)

Hivernage

L'étude des hivernants a consisté à parcourir la ZIP afin de couvrir l'ensemble des habitats (boisements, zones humides, cultures, etc.) et de rechercher les espèces considérées comme patrimoniales à cette période. L'objectif est de mettre en évidence les espèces grégaires susceptibles de se rassembler en groupes importants (vanneaux, pluviers, dortoir de pigeons, fringilles, turdidés, etc.). Les rapaces diurnes ont été particulièrement recherchés (Busard Saint-Martin, Faucon émerillon, etc.).

Quatre journées de prospection ont été réalisées le 8 décembre 2018 puis en janvier et février 2019. Elles ont été menées depuis le début de matinée jusqu'en début d'après-midi.



Carte 117 : Localisation des parcours de recherche de l'avifaune hivernante (source : CALIDRIS, 2019)

Nidification

- **Indice ponctuel d'abondance (IPA)**

Afin d'inventorier l'avifaune nicheuse sur le site, des points d'écoute suivant la méthode définie par BLONDEL *et al.* ont été réalisés (BLONDEL *et al.*, 1970). Cette méthode dite des IPA est une méthode relative, standardisée et reconnue au niveau international par l'International Bird Census Committee (IBCC). Elle consiste en un relevé du nombre de contacts avec les différentes espèces d'oiseaux et de leur comportement (mâle chanteur, nourrissage, etc.) pendant une durée d'écoute égale à 20 minutes.

Deux passages ont été effectués sur chaque point, conformément au protocole des IPA, afin de prendre en compte les nicheurs précoces (turdidés) et les nicheurs tardifs (sylvidés). Chaque point d'écoute couvre une surface moyenne approximative d'une dizaine d'hectares. Les écoutes ont été réalisées entre 5 h 30 et 11 h du matin par météorologie favorable. Un total de 7 points d'écoute soit 14 IPA a été réalisé sur la zone d'étude. L'IPA est la réunion des informations notées dans les deux relevés en ne retenant que l'abondance maximale obtenue dans l'un des deux relevés.

Les points d'écoute ont été positionnés dans des milieux représentatifs du site afin de rendre compte le plus précisément possible de l'état de la population d'oiseaux nicheurs de la ZIP.

Des observations opportunistes ont été réalisées dans la ZIP et à proximité lors des déplacements entre les points d'écoute et après 11 h lorsque le protocole IPA est terminé. Ces observations ont permis de préciser les résultats obtenus sur les IPA.

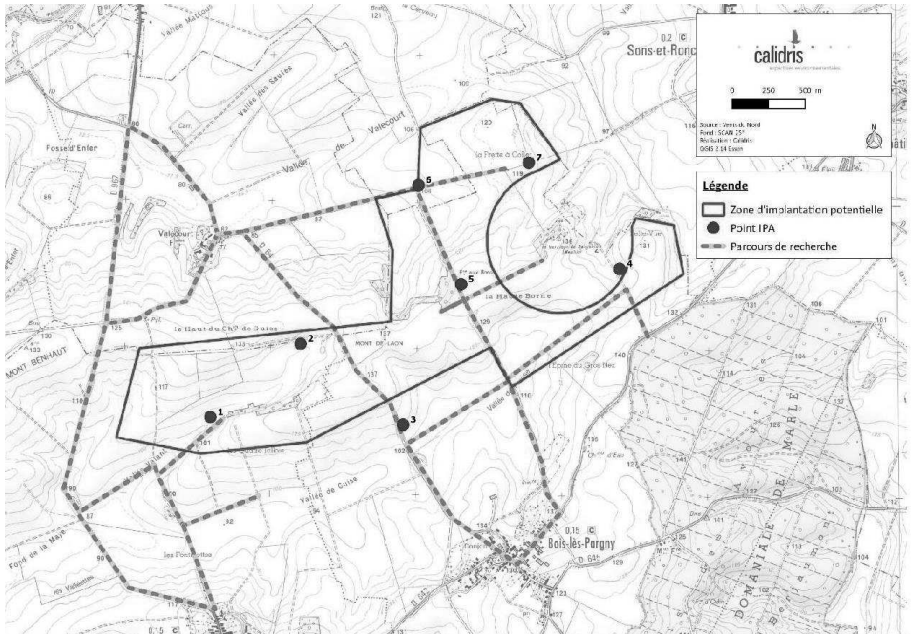
- **Recherche d'autres espèces nicheuses**

Des recherches d'autres espèces d'oiseaux nicheurs ont été entreprises sur la zone d'étude pour cibler plus particulièrement les espèces qui ne sont pas ou peu contactées avec la méthode des IPA comme les rapaces (localisation des aires, étude de l'espace vital d'une espèce sur le site, etc.). Un parcours d'observation a été réalisé sur le site d'étude afin de couvrir la plus grande surface possible, et de prospecter des zones non échantillonnées lors des relevés IPA.

- **Ecoutes nocturnes**

Des points d'écoute nocturne ont été entrepris au même endroit que les IPA afin de détecter les espèces nocturnes, rarement contactées par la méthode des IPA ou lors de recherche des espèces patrimoniales. À cela s'ajoutent les données récoltées pendant les inventaires dédiés aux chiroptères.

Deux sorties dédiées à la recherche des rapaces nocturnes ont été réalisées sur la zone d'étude. Des points d'écoute d'une durée de 20 minutes ont été réalisés. Les écoutes se sont déroulées à partir du coucher du soleil.



Carte 118 : localisation des points d'écoute et du parcours de recherche pour l'avifaune nicheuse (source : CALIDRIS, 2019)

3 - 3c Chiroptères

Périodes d'étude et dates de prospections

Les sessions de prospection sont adaptées aux trois phases clefs du cycle biologique des chiroptères, en rapport avec les problématiques inhérentes aux projets éoliens.

Les trois sessions de prospection printanières se sont déroulées au printemps 2018, aux mois de mars, avril et de mai. Elles sont principalement destinées à détecter la présence éventuelle d'espèces migratrices, que ce soit à l'occasion de halte (stationnement sur zone de chasse ou gîte) ou en migration active (transit au-dessus de la zone d'étude). Cela permet aussi la détection d'espèces susceptibles de se reproduire sur le secteur (début d'installation dans les gîtes de reproduction).

La seconde phase a eu lieu en été 2018, lors de la période de mise bas et d'élevage des jeunes, avec trois nuits d'écoute en juin et deux nuits en juillet. Son but est de caractériser l'utilisation des habitats par les espèces supposées se reproduire dans les environs immédiats. Il s'agit donc d'étudier leurs habitats de chasse et, si l'opportunité se présente, de localiser des colonies de mise bas.

Enfin, la troisième session de prospection a été effectuée en automne 2018 avec quatre soirées d'écoutes en 2018 : deux en août, une en septembre et une en octobre. Deux soirées d'écoute complémentaires ont été réalisées en octobre 2020. Ces sessions de prospection permettent de mesurer l'activité des chiroptères en période de transit lié à l'activité de rut, aux mouvements migratoires et à l'émancipation des jeunes.

Date	Objectif	Météorologie	Temps d'écoute (par détecteur)	Commentaires
Passage printanier				
Nuit du 29 au 30 mars 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit printanier	Température : 8°C Vent : 15 km/h (moyen, quelques rafales 30 km/h) Nébulosité : 60% Lune : gibbeuse croissante	12h14	Conditions moyennes
Nuit du 25 au 26 avril 2018		Température : 10°C Vent : 15 km/h (moyen, quelques rafales 30 km/h) Nébulosité : 50% Lune : gibbeuse croissante	10h37	Conditions favorables
Nuit du 14 au 15 mai 2018		Température : 12°C Vent : 20 km/h (moyen, quelques rafales 30 km/h) Nébulosité : 100% Lune : gibbeuse décroissante	9h38	Conditions favorables
Passage estival				
Nuit du 6 au 7 juin 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de reproduction	Température : 20°C Vent : 5 km/h (faible) Nébulosité : 50% Lune : dernier quartier	8h50	Conditions favorables
Nuit du 20 au 21 juin 2018		Température : 21°C Vent : 5 km/h (faible) Nébulosité : 10% Lune : premier quartier	8h40	Conditions favorables
Nuit du 21 au 22 juin 2018		Température : 12°C Vent : 20 km/h (moyen, quelques rafales 40 km/h) Nébulosité : 10% Lune : gibbeuse croissante	8h41	Conditions favorables
Nuit du 10 au 11 juillet 2018		Température : 16°C Vent : 20 km/h (moyen) Nébulosité : 80% Lune : gibbeuse décroissante	8h57	Conditions favorables
Nuit du 26 au 27 juillet 2018		Température : 28°C Vent : 5 km/h (faible) Nébulosité : 40% Lune : gibbeuse croissante	9h33	Conditions favorables
Passage automnal				
Nuit du 23 au 24 août 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit automnal	Température : 22°C Vent : 10 km/h (faible) Nébulosité : 60% Lune : gibbeuse croissante	8h50	Conditions favorables
Nuit du 28 au 29 août 2018		Température : 17°C Vent : 10 km/h (faible) Nébulosité : 20% Lune : gibbeuse décroissante	8h40	Conditions favorables
Nuit du 19 au 20 septembre 2018		Température : 20°C Vent : 10 km/h (faible) Nébulosité : 30% Lune : gibbeuse croissante	8h41	Conditions favorables
Nuit du 01 au 02 octobre 2018		Température : 9°C Vent : 15 km/h (faible, quelques rafales 35 km/h) Nébulosité : 30% Lune : gibbeuse décroissante	8h57	Conditions favorables
Nuit du 07 au 08 Octobre 2020		Température : 13°C ; Vent : 4 km/h (faible, quelques rafales 8 km/h) ; Nébulosité : 30% Lune : gibbeuse décroissante	8h23	Conditions favorables
Nuit du 15 au 16 Octobre 2020		Température : 9°C ; Vent : 12 km/h (faible, quelques rafales 23 km/h) ; Nébulosité : 90% Lune : dernier croissant	10h26	Conditions moyennes

Tableau 174 : Dates des prospections pour l'étude des chiroptères (source : CALIDRIS, 2021)

Protocole d'étude

Au début de chaque séance, les informations relatives aux conditions météorologiques (température, force du vent, couverture nuageuse, etc.) ont été notées pour aider à l'interprétation des données recueillies.

Deux méthodes d'enregistrements ont été mises en place lors de l'étude : l'écoute passive par Song Meter et l'écoute active par EMT.

- **Song Meter (SM2BAT)**

Des enregistreurs automatiques SM2 Bat de chez Wildlife Acoustics ont été utilisés pour réaliser les écoutes passives. Les capacités de ces enregistreurs permettent d'effectuer des enregistrements sur un point fixe durant une ou plusieurs nuits entières. Un micro à très haute sensibilité permet la détection des ultrasons sur une large gamme de fréquences, couvrant ainsi toutes les émissions possibles des espèces européennes de chiroptères (de 10 à 150 kHz). Les sons sont ensuite stockés sur une carte mémoire, puis analysés à l'aide de logiciels de traitement des sons (en l'occurrence le logiciel Batsound). Ce mode opératoire permet actuellement, dans de bonnes conditions d'enregistrement, l'identification acoustique de 28 espèces de chiroptères sur les 34 présentes en France. Les espèces ne pouvant pas être différenciées sont regroupées en paires ou groupes d'espèces.

Dans le cadre de cette étude, quatre enregistreurs automatiques ont été utilisés. Ils ont été programmés d'une demi-heure avant le coucher du soleil à une demi-heure après le lever du soleil le lendemain matin, afin d'enregistrer le trafic de l'ensemble des espèces présentes tout au long de la nuit. Chaque SM2 est disposé sur un point d'échantillonnage précis et l'emplacement reste identique au cours des différentes phases du cycle biologique étudiées. Les appareils sont placés de manière à échantillonner un habitat (prairie, boisement feuillu, etc.) ou une interface entre deux milieux (lisière de boisement). L'objectif est d'échantillonner, d'une part, les habitats les plus représentatifs du périmètre d'étude, et d'autre part, les secteurs présentant un enjeu potentiellement élevé même si ceux-ci sont peu recouvrant.

L'analyse et l'interprétation des enregistrements recueillis permet de déduire la fonctionnalité (activité de transit, activité de chasse ou reproduction) et donc le niveau d'intérêt de chaque habitat échantillonné.
Les quatre SM2 utilisés pour le présent diagnostic, différenciés par une lettre (SM2 A, SM2 B, etc.), sont localisés sur la carte ci-après.

- **Pettersson D240-X (D240x)**

Parallèlement aux enregistrements automatisés par SM2BAT, des séances d'écoute active ont été effectuées au cours de la même nuit à l'aide d'un détecteur d'ultrasons : le D240-X (appelé D240x dans la suite du dossier) de Pettersson Elektronik.

Trois points d'écoute de 20 minutes ont été réalisés au sein et en périphérie du périmètre d'étude immédiat. Les écoutes ont débuté une demi-heure après le coucher du soleil, en modifiant l'ordre de passage des points entre chaque nuit afin de minimiser le biais lié aux pics d'activité en début de nuit. Ces points d'écoute active ont différents objectifs :

- Compléter géographiquement l'échantillonnage du périmètre d'étude immédiat rempli par les SM2 ;
- Mettre en évidence l'occupation d'un gîte (point d'écoute réalisé au coucher du soleil afin de détecter les chiroptères sortant d'une cavité d'arbre ou d'un bâtiment) ;
- Identifier une voie de déplacement fonctionnelle (haies, cours d'eau, etc.) ;
- Échantillonner des zones extérieures au périmètre d'étude immédiat, très favorables aux chiroptères, afin de compléter l'inventaire spécifique.

Ce matériel a l'avantage de combiner deux modes de traitement des ultrasons détectés :
- En hétérodyne, ce qui permet l'écoute active en temps réel des émissions ultrasonores ;
- En expansion de temps, ce qui permet une analyse et une identification très fines des sons enregistrés.

Le mode hétérodyne permet de caractériser la nature des cris perçus (cris de transit, cris de chasse, cris sociaux…) ainsi que le rythme des émissions ultrasonores. L'interprétation de ces signaux, combinée à l'observation du comportement des animaux sur le terrain, permet d'appréhender au mieux la nature de la fréquentation de l'habitat. Les signaux peuvent également être enregistrés en expansion de temps, ce qui permet une analyse et une identification plus précise des espèces (possibilités d'identifications similaires au SM2).

Cette méthode d'inventaire est complémentaire au système d'enregistrement continu automatisé (SM2) puisqu'un plus grand nombre d'habitats et de secteurs sont échantillonnés durant la même période.

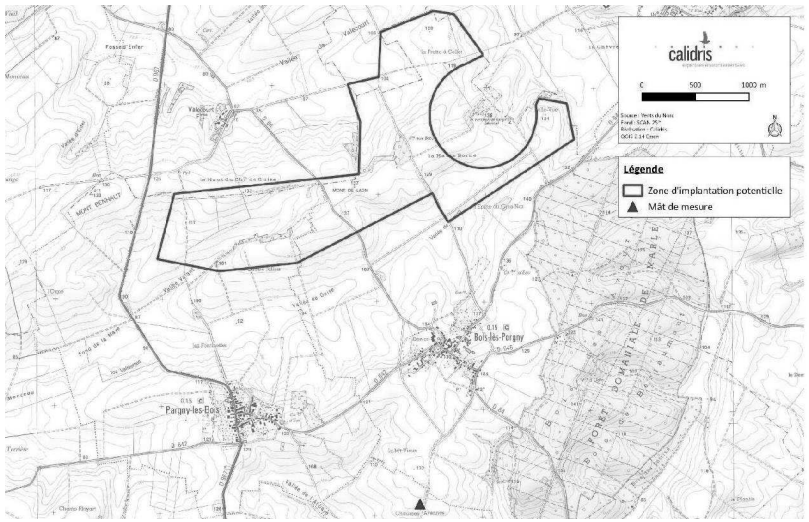
Les trois points d'écoute active au D240x réalisés au cours de la campagne de terrain, différenciés par un chiffre (D240x 1, D240x 2, etc.), sont localisés sur la carte ci-après.

Écoutes continues en hauteur

Les investigations au sol ont été complétées par des écoutes acoustiques effectuées en altitude pour la détection d'espèces en transit (vol en plein ciel). Un mât de mesures anémométriques a été installé au printemps 2019, pour une durée minimale d'un an (hors période hivernale, car le matériel ne résiste pas très bien au froid). Deux SM4 ont été placés sur ce mât de mesure, couplé à des microphones, l'un à une hauteur de 80 mètres environ et l'autre à 5 mètres, dans le but de caractériser l'activité des chiroptères en altitude. La période d'enregistrement s'est déroulée à partir du 21 mars 2019 et se poursuivie jusqu'en octobre 2019. Cette étude présente les données enregistrées jusqu'au 4 septembre 2019.

Remarque : Suite à un problème technique, aucune donnée n'a pu être enregistrée entre le 03 mai et le 05 juin 2019. De plus, la distinction entre les données enregistrées par le micro placé à 80 m et celui placé à 5 m n'a pu se faire qu'à partir du mois de juin (erreur informatique).

Des études complémentaires en altitude ont été réalisées d'avril à juin 2020 pour compléter les enregistrements ayant dysfonctionnés en 2019. La localisation du mât est présente sur la carte suivante. Celui-ci est situé en dehors de la ZIP, mais au regard des habitats relativement homogènes de l'aire d'étude immédiate, les résultats obtenus peuvent être utilisés pour estimer l'activité chiroptérologique en altitude de la zone d'étude. D'ailleurs, en altitude, les individus ne suivent pas les éléments du paysage (haies, lisières,…) comme cela s'observe au sol.



Carte 119 : Localisation du mat de mesure (source : Calidris, 2021)

- **Distance de détection des microphones**

Les microphones (SMM-U2) ne captent pas les sons derrière eux. Ainsi, ceux-ci sont toujours placés vers le haut. Le micro situé en bas (5 m) permet de capter les individus passant en bout de pale et le micro situé en haut (80 m) permet enregistrer les individus qui passeraient au niveau du sommet du mât.
Suivant les espèces, la distance de détection des microphones n'est pas la même (BARATAUD, 2015), car l'intensité d'émission de leur signale est différente (confer partie suivante 3.4. Analyse et traitement des données). En effet, si le signal de certaines espèces n'est capté qu'entre 5 et 15 m, certaines espèces comme les Noctules peuvent être enregistrées entre 80 et 100 m. La majorité des espèces françaises peuvent se détecter à plus de 25 m. C'est le cas des Pipistrelles, des Sérotines et des Noctules, espèces les plus sensibles aux collisions avec les éoliennes.

Localisation et justification des points d'écoute

L'emplacement des points d'écoute a été déterminé de façon à inventorier les espèces présentes et appréhender l'utilisation des habitats.

Les quatre points d'écoute passive ont été positionnés au niveau d'éléments paysagers caractéristiques de l'aire d'étude immédiate et dans des habitats potentiellement favorables à l'activité des chiroptères. Cet effort de prospection permet de caractériser l'utilisation du site par les chauves-souris et donc de définir au mieux les enjeux.

Les trois points d'écoute active ont été placés afin d'affiner la compréhension de l'utilisation des habitats par les chiroptères ainsi que leurs déplacements.

Point d'écoute		Habitat
Écoutes passives	SM2 A	Haie
	SM2 B	Lisière de boisement
	SM2 C	Culture
	SM2 D	Lisière de boisement
Écoutes actives	D240x 1	Culture
	D240x 2	Culture
	D240x 3	Culture

Tableau 175 : Points d'écoute passive et active par habitat (source : CALIDRIS, 2019)

Remarque : Pour le projet des Quatre Jallois, les éléments arborés n'étant pas nombreux, il a été préféré de les étudier par les écoutes passives (SM2), protocole le plus solide et qui permet une bonne exhaustivité des résultats. Ainsi, les écoutes actives ont toutes été installées en culture (habitat majoritaire de la ZIP) en complément du SM2 C. Les sept points d'écoute ont donc été positionnés dans l'ensemble de la zone d'étude et tous les milieux ont été échantillonnés.

Lisières de boisement

Les lisières de boisements sont généralement appréciées des chiroptères pour leurs déplacements, car elles les protègent des prédateurs et des mauvaises conditions météorologiques (ARTHUR et LEMAIRE, 2009). De plus, elles peuvent constituer un habitat à part entière pour les chiroptères en tant que zone de chasse notamment. Les espèces les plus impactées au niveau de la mortalité par les éoliennes étant principalement des espèces de lisières, ces écotones ont donc été échantillonnés par écoute passive (SM2 B et D).

Figure 204 : SM2B et SM2D (source : CALIDRIS, 2019)

Linéaire de haie

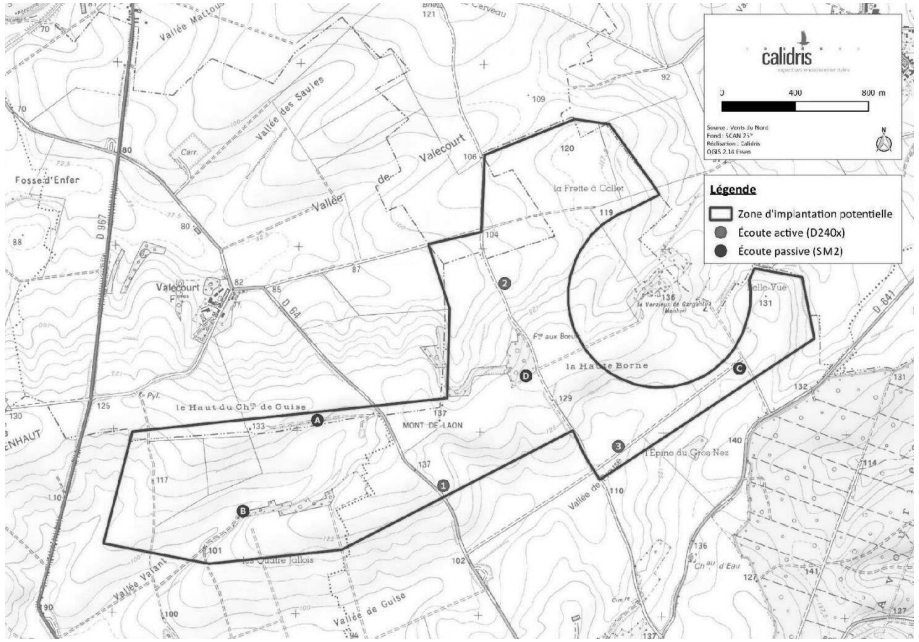
Sur le site, quelques haies sont présentes bordant certaines prairies et cultures. Elles peuvent constituer un habitat à part entière pour les chiroptères, en tant que zone de chasse notamment.
Leur potentialité d'utilisation par les chauves-souris pour le transit ou la chasse a été étudiée grâce à la pose d'un détecteur. Le point **SM2 A** a été placé le long d'une haie bordant une culture.

Figure 205 : SM2A (source : CALIDRIS, 2019)

Milieux ouverts cultivés

Les zones cultivées sont présentes sur une bonne partie de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit principalement de cultures monospécifiques, séparées par quelques éléments arborés. Généralement délaissé par les chiroptères, ce type d'habitat a été échantillonné au niveau du point d'écoute passive SM2 C ainsi que des points d'écoute active D240x 1, 2 et 3.

Figure 206 : SM2C, D240x1, D240x2 et D240x3 (source : CALIDRIS, 2019)



Carte 120 : Localisation des points d'écoute pour l'étude des chiroptères (source : CALIDRIS, 2019)

Analyse et traitement des données

Les données issues des points d'écoute permettent d'évaluer le niveau d'activité des espèces (ou groupes d'espèces) et d'apprécier l'attractivité et la fonctionnalité des habitats (zone de chasse, de transit, etc.) pour les chiroptères. L'activité chiroptérologique se mesure à l'aide du nombre de contacts par heure d'enregistrement. La notion de contact correspond à une séquence d'enregistrement de 5 secondes au maximum.

L'intensité des émissions d'ultrasons est différente d'une espèce à l'autre. Il est donc nécessaire de pondérer l'activité mesurée pour chaque espèce par un coefficient de détectabilité (BARATAUD, 2012).

Remarque : Le tableau 17 de l'expertise écologique indique des coefficients de correction d'activité en milieu ouvert ou semi-ouvert.

Selon BARATAUD : « Le coefficient multiplicateur étalon de valeur 1 est attribué aux pipistrelles, car ce genre présente un double avantage : il est dans une gamme d'intensité d'émission intermédiaire, son caractère ubiquiste et son abondante activité en font une excellente référence comparative » (BARATAUD, 2012).

Ces coefficients sont appliqués au nombre de contacts obtenus pour chaque espèce et pour chaque tranche horaire afin de comparer l'activité entre espèces. Cette standardisation permet également une analyse comparative des milieux et des périodes d'échantillonnage. Elle est appliquée pour l'analyse de l'indice d'activité obtenu avec les enregistreurs automatiques et avec les points d'écoute active.

Évaluation du niveau d'activité

Ecoutes passives (contacts/nuits)

Le niveau d'activité des espèces sur chaque point peut être caractérisé sur la base du référentiel du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) de Paris : référentiels d'activité des protocoles Vigie-Chiro : protocole point fixe (pour les enregistrements sur une nuit avec SM2 Bat). Les taux sont ainsi évalués sur la base des données brutes, sans nécessiter de coefficient de correction des différences de détectabilité des espèces. Le référentiel de Vigie-Chiro est basé sur des séries de données nationales et catégorisées en fonction des quantiles. Cette grille suit le modèle D'ACTICHIRO, une méthode développée par Alexandre Haquart (HAQUART, 2013). C'est ainsi que le niveau d'activité pour chaque espèce enregistrée sur une nuit peut être classé en quatre niveaux : activité faible, activité modérée, activité forte et activité très forte. Une activité modérée (pour une espèce donnée : activité > à la valeur Q25% et ≤ à la valeur Q75%) correspond à la norme nationale. Ces seuils nationaux sont à préférer pour mesurer objectivement l'activité des espèces.

Une classe d'activité « très faible » a été ajoutée et correspond à un nombre moyen de contacts par nuit inférieure à 1. Cette échelle permet de comparer l'activité intraspécifique des espèces observées sur le site.

Espèce	Q25%	Q75%	Q98%	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Petit Rhinolophe	1	5	57	1	2 à 5	6 à 57	> 57
Grand Rhinolophe	1	3	6	1	2 à 3	4 à 6	> 6
Murin de Daubenton	1	6	264	1	2 à 6	7 à 264	> 264
Murin à moustaches	2	6	100	1 à 2	3 à 6	7 à 100	> 100
Murin de Natterer	1	4	77	1	2 à 4	5 à 77	> 77
Murin à oreilles échancrées	1	3	33	1	2 à 3	4 à 33	> 33
Murin de Bechstein	1	4	9	1	2 à 4	5 à 9	> 9
Grand Murin	1	2	3	1	2	3	> 3
Noctule commune	3	11	174	1 à 3	4 à 11	12 à 174	> 174
Noctule de Leisler	2	14	185	1 à 2	3 à 14	15 à 185	> 185
Pipistrelle commune	24	236	1 400	1 à 24	25 à 236	237 à 1 400	> 1 400
Pipistrelle pygmée	10	153	999	1 à 10	11 à 153	154 à 999	> 999
Pipistrelle de Nathusius	2	13	45	1 à 2	3 à 13	14 à 45	> 45
Pipistrelle de Kuhl	17	191	1 182	1 à 17	18 à 191	192 à 1 182	> 1 182
Sérotine commune	2	9	69	1 à 2	3 à 9	10 à 69	> 69
Barbastelle d'Europe	1	15	406	1	2 à 15	16 à 406	> 406
Oreillards roux et gris	1	8	64	1	2 à 8	9 à 64	> 64

Tableau 176 : Évaluation de l'activité selon le référentiel d'activité du protocole point fixe de Vigie-Chiro (MNHN de Paris) en nombre de contacts pour une nuit (norme nationale = activité modérée) (source : CALIDRIS, 2019)

Ecoutes actives (contacts/heures)

Le référentiel propre aux écoutes actives a été conçu à partir de l'expérience acquise ces dernières années lors d'expertises menées en France (hors zone méditerranéenne), sur des points d'écoute active. Ces valeurs d'activité sont applicables pour toutes les espèces confondues après l'application du coefficient de détectabilité propre à chacune d'elle. L'activité des chiroptères n'étant pas homogène sur l'ensemble de la nuit, cette échelle ne doit pas être utilisée pour qualifier des moyennes d'activité sur une nuit entière.

	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Nombre de contacts par heure	< 20	20 à 69	70 à 200	> 200

Tableau 177 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères pour les écoutes actives (source : CALIDRIS, 2019)

Potentialité de gîtes

Une attention particulière a été portée aux potentialités de gîtes pour la reproduction, étant donné qu'il s'agit très souvent d'un facteur limitant pour le maintien des populations. Ainsi, tous les éléments favorables à l'installation de colonies (bois, bâti, ouvrages d'art) ont été inspectés dans la mesure du possible (autorisation des propriétaires, accessibilité). Ces recherches se sont effectuées lors de chaque passage dédié aux chiroptères ainsi que lors d'une journée en particulier. Cette recherche a été effectuée dans un rayon de 2 km autour de la ZIP comme le recommande la SFEPM.

Les potentialités de gîtes des divers éléments paysagers de la zone d'étude (boisements, arbres, falaises, bâtiments, etc.) peuvent être classées en trois catégories :

- **Potentialités faibles** : boisements ou arbres ne comportant quasiment pas de cavités, fissures ou interstices. Boisements souvent jeunes, issus de coupes de régénérations, structurés en taillis, gaulis ou perchis. On remarque généralement dans ces types de boisements une très faible présence de chiroptères cavernicoles en période de reproduction ;
- **Potentialités modérées** : boisements ou arbres en cours de maturation, comportant quelques fissures ou soulèvements d'écorces. On y note la présence de quelques espèces cavernicoles en période de reproduction. Au mieux, ce genre d'habitat est fréquenté ponctuellement comme gîte de repos nocturne entre les phases de chasse ;
- **Potentialités fortes** : boisements ou arbres sénescents comportant des éléments de bois mort. On note un grand nombre de cavités, fissures et décollements d'écorce. Ces boisements présentent généralement un cortège d'espèces de chiroptères cavernicoles important en période de reproduction.

3 - 3d Autres faunes

Le vocable « autres faunes » désigne toutes les espèces animales autres que les chiroptères et les oiseaux.

Dates de prospection

Les espèces de l'autre faune ont été recherchées en parallèle de tous les inventaires naturalistes effectués sur site. De plus, deux journées de prospection ont été consacrées en 2018 au suivi des amphibiens, reptiles et à la recherche d'insectes et de mammifères (hors chiroptères). Le tableau suivant résume les conditions météorologiques des trois journées de prospection consacrées au suivi de ces groupes d'espèces sur la zone d'étude.

Date	Météorologie	Plage horaire et durée des écoutes	Commentaire
20/06/2018	Visibilité bonne, nébulosité 1/8, absence de vent, 25°C	8h00-11h00 Durée : 3h	Autre faune
10/07/2018	Visibilité bonne, nébulosité 2/8, vent faible sud, 22°C	9h00-13h00 Durée : 4h	Autre faune
31/07/2019	Couvert avec éclaircies, nébulosité 5/8, fortes rafales-ouest, 22°C/23°C	13h30-17h00 Durée : 3h30	Autre faune

Tableau 178 : Dates des prospections pour l'étude de l'autre faune (source : CALIDRIS, 2019)

Protocole d'inventaire

Chaque groupe a été étudié selon des techniques adaptées sur l'ensemble du site.

Amphibiens et reptiles

Afin d'inventorier les espèces d'amphibiens et reptiles présentes sur le site d'implantation envisagé, une recherche visuelle des individus dans les milieux favorables à ces deux groupes a été effectuée. Principalement, ce sont les lisières de haies, les boisements, les fourrés et les zones humides qui ont été prospectés.

Invertébrés

Concernant l'inventaire des invertébrés, les lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), les odonates, les orthoptères et les coléoptères saproxylophages ont été recherchés en priorité sur le site d'étude.

Pour identifier les différentes espèces d'insectes présentes sur la zone d'étude, la méthodologie utilisée est basée sur l'observation directe des individus imagos (adultes). Si nécessaire, une capture au filet pour identification peut être réalisée. Les individus sont relâchés sur place.

Mammifères hors chiroptères

Outre les amphibiens, reptiles et invertébrés, les mammifères (hors chiroptères) ont fait également l'objet d'une prospection. Afin de déterminer la présence des espèces de ce groupe sur le site, nous avons réalisé l'observation directe des individus et l'observation indirecte à travers la détermination des indices de présence laissés par les animaux, tels que les fèces, restes de repas, empreintes, etc.

3 - 3e Analyse des méthodologies des inventaires

Flore et habitats

La méthodologie employée pour l'inventaire de la flore et des habitats est classique et permet d'avoir une représentation claire et complète de l'occupation du sol ainsi que de la présence ou l'absence d'espèces ou d'habitats naturels patrimoniaux, voire protégés. Deux jours ont été dédiés à la cartographie des habitats et à la recherche d'espèce protégée ou patrimoniale. Cet effort d'inventaire est suffisant pour appréhender la richesse floristique du site.

Oiseaux

Les inventaires ornithologiques réalisés dans le cadre de cette étude couvrent l'ensemble du cycle biologique des oiseaux.

En ce qui concerne l'avifaune nicheuse, la méthode des IPA a été employée. Il s'agit d'une méthode d'échantillonnage relative, standardisée et reconnue au niveau européen. D'autres méthodes existent, mais semblent moins pertinentes dans le cadre d'une étude d'impact ; c'est le cas par exemple de l'EPS (échantillonnage ponctuel simplifié) utilisée par le Muséum national d'Histoire naturelle pour le suivi des oiseaux communs ou de l'EFP (échantillonnage fréquentiel progressif). En effet, la méthode des IPA permet de contacter la très grande majorité des espèces présentes sur un site, car le point d'écoute, d'une durée de vingt minutes, est plus long que pour la méthode de l'EPS qui ne dure que cinq minutes et qui ne permet de voir que les espèces les plus visibles ou les plus communes. De plus, l'IPA se fait sur deux passages par point d'écoute permettant de contacter les oiseaux nicheurs précoces et tardifs, ce que permet également la méthode de l'EPS, mais pas celle de l'EFP, qui est réalisée sur un seul passage. Les points d'écoute ont été répartis sur l'ensemble de la ZIP, afin de recenser toutes les espèces présentes.

Sur le site, huit jours et deux soirées d'inventaire ont été dédiés à la recherche de l'avifaune nicheuse, ce qui a permis de couvrir l'ensemble de la zone d'étude, mais également de réaliser des inventaires complémentaires à la recherche d'espèces qui auraient pu ne pas être contactées lors des points d'écoute, notamment les rapaces.

Douze jours de suivi répartis au printemps (quatre jours) et en automne (huit jours) ont été effectués pour étudier la migration. Les jours de terrain ont été réalisés lors des périodes de passage les plus importantes et lors de conditions météorologiques favorables à la migration. Cet effort d'inventaire est suffisant pour caractériser la migration.

En hiver, quatre jours d'inventaire ont été consacrés à la recherche de l'avifaune hivernante, ce qui constitue un effort de recherche suffisant pour un site dont la capacité d'accueil en hiver est somme toute limitée en raison de la nature des habitats.

Chiroptères

Concernant les points d'écoute ultrasonore, la limite méthodologique la plus importante est le risque de sous-évaluation de certaines espèces ou groupes d'espèces. En effet, comme cela a été présenté précédemment, les chiroptères n'ont pas la même portée de signal d'une espèce à l'autre.

Le comportement des individus influence aussi leur capacité à être détectés par le micro des appareils. Les chauves-souris passant en plein ciel sont plus difficilement contactées par un observateur au sol, d'autant plus lorsqu'elles sont en migration active (hauteur de vol pouvant être plus importante). De plus, la difficulté de différencier certaines séquences des genres *Myotis* et *Plecotus* peut aussi aboutir à une sous-estimation des espèces de ces groupes. Enfin, certaines stridulations d'orthoptères peuvent recouvrir en partie les signaux des chiroptères et relativement biaiser l'analyse des enregistrements.

La méthodologie employée durant l'étude possède cependant un intérêt important. D'une part, la régularité et la répartition temporelle des investigations de terrain permettent de couvrir l'ensemble du cycle biologique des chiroptères. Les espèces présentes uniquement lors de certaines périodes peuvent ainsi être recensées. L'utilisation d'enregistreurs automatiques permet de réaliser une veille sur l'ensemble de la nuit, et ainsi détecter les espèces aux apparitions ponctuelles. L'effort d'échantillonnage est important, puisque quatre SM2 ont été utilisés durant quatorze sessions et trois points d'écoute active ont également été réalisés. Cette méthodologie permet donc d'avoir une bonne représentation des populations de chiroptères sur le site d'étude.

On notera que la stratégie d'écoute mise en œuvre permet d'avoir une pression d'observation bien plus importante que les standards correspondant aux recommandations de la SFEPM notamment (GROUPE CHIROPTÈRES DE LA SFEPM, 2016). En effet, le travail réalisé a permis de collecter des informations sur plus de 465 heures tandis que le protocole SFEPM par exemple ne permet de travailler que sur une petite centaine d'heures (entre 80 et 100 heures).

Enfin on remarquera que malgré les biais météo, la robustesse des données collectées (capacité du jeu de données à offrir une image juste du cortège d'espèces présentes) est importante. En effet, la richesse spécifique réelle estimée sur le site, par l'estimateur Jackknife2 de premier ordre (BURNHAM & OVERTON, 1979), est de 9 ce qui est correspond à la richesse spécifique observée. De plus, selon la formule de Ferry (FERRY, 1976), (= a/n, où a est le nombre d'espèces observées une seule fois et n le nombre de relevés), **il y a aucune chance d'espérer contacter une nouvelle espèce sur le site en rajoutant une sortie supplémentaire. Il est donc possible de conclure que la richesse spécifique observée est représentative de la richesse spécifique réelle sur le site. Le travail réalisé offre une description robuste et très représentative du cortège d'espèces et de l'activité des chiroptères sur le site tout au long de la saison sans incidence des biais météo sur les résultats.**

Enfin, la standardisation des données rend possible la comparaison des résultats obtenus avec d'autres études similaires.

Autres faunes

Les autres espèces dénommées sous le vocable « autres faunes » ont été recherchées lors de toutes les sorties sur le site ainsi que lors de deux journées dédiées à ces espèces. Ce qui représente un effort conséquent pour ces espèces peu concernées par un projet éolien dont l'emprise au sol est limitée et l'habitat peu menacé.

3 - 3f Définition de la patrimonialité

Remarque : la patrimonialité correspond au degré d'importance que revêt l'espèce dans le maintien de ses populations.

Habitats naturels

Un habitat naturel est considéré comme patrimonial s'il figure à un élément de bioévaluation :
- Liste rouge régionale avec la cotation minimum de vulnérable (VU) ;
- À défaut de liste rouge seront utilisés d'autres outils comme la directive « Habitats » ou la liste des habitats déterminants ZNIEFF.

Flore

Dans son *Inventaire de la flore vasculaire de la Picardie* (HAUGUEL & TOUSSAINT, 2012), le conservatoire botanique national de Bailleul a défini un intérêt patrimonial pour chaque taxon floristique présent dans la région en fonction des différents statuts nationaux ou régionaux qu'il peut revêtir. C'est ce statut de patrimonialité qui sera retenu dans cette étude pour évaluer les plantes recensées dans la ZIP.

Oiseaux

La patrimonialité des espèces a été déterminée à l'aide de trois outils de bioévaluation :
- Liste des espèces de l'annexe I de la directive « Oiseaux » ;
- La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN FRANCE, MNHN, LPO *et al.*, 2016) ;
- Et le référentiel de la faune de Picardie - Référentiel oiseaux (PICARDIE NATURE, 2009).

Les espèces listées dans l'annexe I de la directive « Oiseaux » sont considérées comme patrimoniales toute l'année. Pour les listes rouges, les espèces retenues sont les espèces menacées (classées CR, EN et VU3).

La période d'observation des espèces sur le site a également été prise en compte, car une espèce peut être menacée en période de nidification et commune en hivernage ou en passage. Dans ce cas de figure, si l'espèce n'a été observée qu'en hivernage ou en migration, elle n'est pas considérée comme étant d'intérêt patrimonial. Toutes les espèces appartenant à au moins une de ces listes ont été qualifiées de patrimoniales.

Chiroptères

Toutes les espèces de chiroptères présentes en France sont protégées au titre de l'article L411-1 du Code de l'environnement et par arrêté ministériel du 23 avril 2007 (JORF du 10/05/2007), fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection. Les sites de reproduction et les aires de repos sont également protégés dans le cadre de cet arrêté. Dès lors qu'une espèce bénéficie d'une protection intégrale, elle constitue un enjeu réglementaire fort dans le sens où elle ne peut être détruite, capturée, transportée et que toute atteinte à ses milieux de vie ne doit pas remettre en cause le bon déroulement du cycle biologique de l'espèce.

L'évaluation de l'intérêt patrimonial des espèces contactées sur le site se fait donc en prenant en compte la :
- Liste des espèces relevant de l'annexe II et IV de la Directive « Habitats, faune, flore » ;
- Liste rouge régionale des chiroptères de la région Picardie (2016) :
- Liste rouge des espèces de mammifères menacées en France (2017).

Les espèces listées dans l'annexe II de la directive « Habitat » sont considérées comme patrimoniales. Pour les listes rouges, les espèces retenues sont les espèces menacées (classées CR, EN, VU4).

Remarque : Est retenu, le degré de menace le plus important entre les listes rouges régionale et nationale.

Une hiérarchisation de l'enjeu patrimonial des espèces peut ainsi être faite grâce à ces listes (GROUPE CHIROPTÈRES DE LA SFEPM, 2016) :
- **Fort à Très fort** : espèce ayant subi ou subissant de fortes diminutions des populations au cours des 30 dernières années et dont l'aire de répartition morcelée fragilise l'avenir des populations - espèce menacée de disparition au niveau régional (CR) - espèce en danger (EN) ou vulnérable (VU) au sens de l'UICN. Ces espèces ont souvent des exigences écologiques très importantes ;
- **Modéré** : espèce inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats » - espèce parfois largement répartie, mais peu fréquente et peu abondante au niveau local et national - espèce pouvant figurer comme quasi menacée (NT) au sens de l'UICN. Ces espèces sont parfois cantonnées dans des milieux restreints ;
- **Faible** : espèce très fréquente et abondante dans une importante diversité de milieux. Les populations de ces espèces ne connaissent pas de grosses régressions (espèces classées LC - préoccupation mineure sur les listes rouges régional et national) ;
- **Très faible** : espèce étant classée DD (Données insuffisantes) ou NA (Non applicable) au niveau régional et national.

Autres faunes

La patrimonialité des espèces a été déterminée en fonction des outils de bioévaluation suivants :
- Liste des espèces relevant de l'annexe II de la Directive « Habitats, faune, flore » ;
- Liste des espèces ayant un statut de protection national ou régional ;
- Liste rouge des espèces menacées en France ;
- Liste rouge régionale de la faune menacée en Picardie (PICARDIE NATURE (COORD.), 2016).

Pour les amphibiens et les reptiles, sont considérées comme des espèces patrimoniales les espèces protégées, celles inscrites à l'annexe II de la Directive européenne « Habitat, faune, flore » et celles étant classées CR, EN ou VU sur les listes rouges nationales ou régionales.

Pour les insectes et les mammifères (hors chiroptères), sont considérées comme des espèces patrimoniales celles ayant un statut de protection national ou régional et celles classées CR, EN ou VU sur les listes rouges nationales ou régionales.

3 - 3g Détermination des enjeux

Flore et habitats naturels

Les enjeux concernant la flore et les habitats ont été évalués suivant la patrimonialité des habitats et des plantes présents dans la ZIP et suivant la présence de taxons protégés. Le maintien de la fonctionnalité des milieux est également pris en compte (DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT DE MIDI-PYRÉNÉES & BIOTOPE, 2002).

Cinq niveaux d'enjeux sont ainsi définis pour la flore et les habitats végétaux :

- **Un niveau d'enjeux faible** : espaces totalement artificialisés sans rôle fonctionnel et absence d'espèces patrimoniales ;
- **Un niveau d'enjeux modéré** : sites très altérés dans lesquels la présence d'espèces patrimoniales est possible ou sites dépourvus d'espèces patrimoniales, mais jouant un rôle dans la conservation d'espèces présentes sur des territoires contigus ;
- **Un niveau d'enjeux fort** : espèces à enjeu fort ou présence sporadique d'espèces à enjeu majeur ;
- **Un niveau d'enjeux très fort** : espèces à enjeu majeur en effectifs élevés et dans des habitats typiques.

Un niveau d'enjeux rédhibitoire : populations d'espèces à enjeu majeur, particulièrement sensibles aux impacts.

Oiseaux

Les enjeux sont déterminés par espèce et par secteur. Les enjeux concernant les oiseaux ont été évalués suivant la patrimonialité des espèces présentes dans la ZIP et à proximité, leur appartenance à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » et leur abondance sur le site. Pour chaque espèce, le niveau d'enjeu le plus important sera retenu. Il sera déterminé par phase du cycle biologique (nidification, migration, hivernage).

L'abondance des espèces est évaluée par dire d'expert en fonction des observations réalisées par Calidris sur différentes études.

	Effectif très important pour la période et la région considérée	Effectif important pour la période et la région considérée	Effectif classique pour la période et la région considérée	Effectif faible pour la période et la région considérée	Espèce rare et/ou effectif anecdotique
Espèce inscrite à l'annexe I de la directive « Oiseaux »	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible
Statut UICN 2016 « En danger critique »	Enjeu très fort	Enjeu très fort	Enjeu très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré
Statut UICN 2016 « En danger »	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu faible
Statut UICN 2016 « Vulnérable »	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible
Espèce considérée comme menacée au titre de la liste rouge régionale	Enjeu modéré	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible	Enjeu faible
Autres espèces non patrimoniales	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible	Enjeu faible	Enjeu faible

Tableau 179 : Détermination des enjeux ornithologiques (source : CALIDRIS, 2019)

Pour la détermination des secteurs à enjeux et leur hiérarchisation, les facteurs suivants ont été pris en compte :

- **Oiseaux nicheurs :**
  - Présence d'un nid ou d'un couple cantonné d'une espèce patrimoniale ;
  - Richesse spécifique en période de reproduction, divisée en trois catégories : - Élevée, richesse spécifique supérieure à la moyenne du site :
    - Moyenne, richesse spécifique égale à la moyenne du site ;
    - Faible, richesse spécifique inférieure à la moyenne du site.

	Richesse spécifique élevée	Richesse spécifique moyenne	Richesse spécifique faible
Présence d'espèces patrimoniales nicheuses	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu modéré
Absence d'espèces patrimoniales nicheuses	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible

Tableau 180 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse (source : CALIDRIS, 2019)

- **Oiseaux migrateurs** : La valeur quantitative du flux migratoire est classée en trois catégories :
  - Flux localisé (couloir de migration) et atteignant un effectif important ou remarquable pour la région considérée ;
  - Flux diffus et atteignant un effectif important ou remarquable pour la région considérée ;
  - Flux aléatoire, avec des effectifs modérés et peu remarquables pour la région considérée.

	Flux localisé	Flux diffus
Effectif important	Enjeu fort	Enjeu modéré
Effectif faible	Enjeu faible	Enjeu faible

Tableau 181 : Evaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune migratrice (source : CALIDRIS, 2019)

- **Oiseaux hivernants :**
  - Présence d'un dortoir en hivernage ou d'un habitat favorable à des rassemblements récurrents voire au stationnement d'une espèce patrimoniale ;
  - Absence de dortoir ou d'habitat favorable à des rassemblements récurrents voire au stationnement d'une espèce patrimoniale.

Chiroptères

Afin d'évaluer les enjeux des espèces en fonction des milieux, une matrice a été élaborée en se basant sur le référentiel national d'activité des résultats points fixes du programme Vigie-Chiro et la patrimonialité des chiroptères au niveau régional ou national, d'après les recommandations de la Société française pour l'étude et la protection des mammifères (GROUPE CHIROPTÈRES DE LA SFEPM, 2016).

L'enjeu est ensuite déterminé en multipliant l'indice de patrimonialité par l'indice d'activité :

	Activité globale de l'espèce sur le site					
	Très forte = 5	Forte = 4	Modérée = 3	Faible = 2	Très faible = 1	Nulle = 0
Patrimonialité des espèces sur le site	**Enjeu chiroptérologique (produit de l'activité globale de l'espèce par sa patrimonialité)**					
NA, DD = 1 (très faible)	5	4	3	2	1	0
LC = 2 (faible)	10	8	6	4	2	0
NT, annexe II = 3 (modéré)	15	12	9	6	3	0
VU ou EN = 4 (forte)	20	16	12	8	4	0
CR = 5 (très forte)	25	20	15	10	5	0

Légende : CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable / DD : données insuffisantes

Tableau 182 : Matrice utilisée pour la détermination des enjeux chiroptérologiques (source : CALIDRIS, 2019)

Les enjeux liés aux espèces de chauves-souris sont regroupés en classe d'enjeux :

Classe d'enjeux	**Très fort**	**Fort**	**Modéré**	**Faible**	**Nul à très faible**
Enjeu chiroptérologique	≥ 20	10 à 19	5 à 9	2 à 4	< 2

Tableau 183 : Définition des classes d'enjeux chiroptérologique sur la ZIP en fonction du produit de la multiplication de la valeur de patrimonialité avec la valeur de l'activité globale (source : CALIDRIS, 2019)

Les enjeux de chaque habitat sur la zone d'implantation potentielle sont définis, par dires d'expert, par le croisement de l'activité de chasse, de l'activité de transit, de la potentialité en gîtes, de la richesse spécifique et de l'intérêt pour l'habitat des espèces patrimoniales.

Autres faunes

Les enjeux sont déterminés par espèce et par secteur.

Les enjeux par espèces présentes dans la ZIP et à proximité ont été évalués suivant leur patrimonialité et leur statut de rareté au niveau local.

Le statut de rareté des espèces indiqué par Picardie Nature sur Clicnat© est utilisé.

	Très commune (TC) ou Commune (C)	**Assez commune (AC) ou Peu commune (PC)**	**Assez rare (AR) ou Rare (R)**	**Très rare (TR) ou Exceptionnelle (EX)**
Espèce inscrite à l'annexe II de la directive « Habitat »	Enjeu modéré	Enjeu modéré à fort	Enjeu fort	Enjeu très fort
Espèce considérée comme menacée au titre de la liste rouge régionale ou national	Enjeu faible à modéré	Enjeu modéré	Enjeu fort	Enjeu très fort
Espèce protégée au niveau national ou régional	Enjeu faible à modéré	Enjeu modéré	Enjeu fort	Enjeu très fort
Autres espèces non patrimoniales	Enjeu faible	Enjeu faible à modéré	Enjeu modéré	Enjeu fort

Tableau 184 : Détermination des enjeux de l'autre faune (source : CALIDRIS, 2019)

Pour la détermination des secteurs à enjeux et leur hiérarchisation, les facteurs suivants ont été pris en compte :

- **Enjeu faible** : habitat peu favorable à l'autre faune et absence d'espèce à enjeu ;
- **Enjeu modéré** : habitat favorable à l'autre faune et présence abondante d'espèces communes ;
- **Enjeu fort** : habitat favorable à l'autre faune ou présence d'espèces à enjeu.

3 - 4 Méthodologie de détermination de la sensibilité

3 - 4a Éléments généraux

La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Elle est donc liée à la nature du projet et aux caractéristiques propres à chaque espèce (faculté à se déplacer, à s'accommoder d'une modification dans l'environnement, etc.). La consultation de la littérature scientifique est le principal pilier de la détermination puisqu'elle permet d'obtenir une connaissance objective de la sensibilité d'une espèce ou d'un taxon. En cas de manque d'information la détermination de la sensibilité fera l'objet d'une appréciation par un expert sur la base des caractéristiques de l'espèce considérée.

La sensibilité des espèces sera donc évaluée dans un premier temps au regard des connaissances scientifiques et techniques. L'exemple le plus simple pour illustrer cela est l'analyse de la sensibilité aux risques de collision qui se fait sur la base des collisions connues en France et en Europe voire dans le monde pour les espèces possédant une large échelle de répartition. Cette sensibilité sera dénommée sensibilité générale.

Dans un deuxième temps, la sensibilité sera évaluée au niveau du site. Pour cela, la phénologie de l'espèce ainsi que le niveau d'enjeu pour l'espèce seront comparés à la sensibilité connue de l'espèce. Ainsi, une espèce sensible uniquement en période de reproduction, mais dont la présence sur site est uniquement située en période hivernale aura au final une sensibilité négligeable.

La valeur attribuée à la sensibilité varie de négligeable, faible, moyenne à forte. La valeur nulle est attribuée en cas d'absence manifeste de l'espèce.

3 - 4b Méthodologie pour l'avifaune

La sensibilité des oiseaux sera mesurée à l'un de trois risques :
- Risque de collision,
- Risque de perturbation,
- Risque d'effet barrière.

Risque de collision

- Nombre de collisions connues en Europe d'après (DÜRR, 2019a) représentant plus de 1% de la population : **Sensibilité forte** ;
- Nombre de collisions connues en Europe d'après (DÜRR, 2019a) comprise entre 0,5% et 1% de la population : **Sensibilité modérée ;**
- Nombre de collisions connues en Europe d'après (DÜRR, 2019a) inférieure à 0,5% de la population : **Sensibilité faible**.

Risque de perturbation

La sensibilité de l'avifaune à ce risque sera évaluée selon les critères suivants :
- Connaissance avérée d'une sensibilité de l'espèce à ce risque : **Sensibilité forte** ;
- Absence de connaissance, mais espèce généralement très sensible aux dérangements : **sensibilité forte** ;
- Absence de connaissance et espèce moyennement sensible aux dérangements : **sensibilité modérée** ;
- Absence de connaissance et espèce généralement peu sensible aux dérangements ou connaissance d'une faible sensibilité : **sensibilité faible** ;
- Connaissance d'une absence de sensibilité : **sensibilité négligeable**.

Risque d'effet barrière

Le seul effet significatif documenté de l'effet barrière est lié à la présence d'un parc éolien situé entre un ou plusieurs nids et une zone de chasse (HÖTKER *et al.*, 2005 ; DREWITT & LANGSTON, 2006 ; FOX *et al.*, 2006). Cela nécessite que la zone de chasse soit très restreinte et/ou très localisée et que les individus réalisent un trajet similaire chaque jour ou plusieurs fois par jour pour aller de leur nid à cette zone. Dans ce cas, la sensibilité de l'espèce sera forte. Dans tous les autres cas, elle sera négligeable. Au cas par cas, l'analyse de cette sensibilité sera étayée par des éléments bibliographiques.

3 - 4c Méthodologie pour les chiroptères

Risque de collision

La sensibilité générale au risque de collision se basera sur les travaux de la SFEPM (2012, 2016), d'Eurobats (2015) et de Dürr (2019) concernant les risques de collision propre à chaque espèce en France. Cinq classes de sensibilité ont ainsi été déterminées :
- Sensibilité forte : nombre de collision en Europe ≥ 500 → note de risque = 4 ;
- Sensibilité modérée : nombre de collision en Europe entre 51 et 499 → note de risque = 3 ;
- Sensibilité faible : nombre de collision en Europe entre 11 et 50 → note de risque = 2 ;
- Sensibilité très faible : nombre de collision en Europe entre 0 et 10 → note de risque = 1.

Cette note de risque sera croisée avec l'activité des espèces sur le site afin de déterminer plus précisément la sensibilité sur le site de chacune d'entre elles.

	Sensibilité très faible = 1	Sensibilité faible = 2	Sensibilité modérée = 3	Sensibilité forte = 4
Activité nulle = 0	0	0	0	0
Enjeu très faible = 1	1	2	3	4
Enjeu faible = 2	2	4	6	8
Enjeu modéré = 3	3	6	9	12
Enjeu fort = 4	4	8	12	16
Enjeu très fort = 5	5	10	15	20

Tableau 185 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au niveau du site (source : CALIDRIS, 2019)

Le risque de collision liés aux espèces de chauves-souris sont regroupées par classe de risque :

Classe de risque	Très forte	Forte	Modérée	Faible	Très faible
Risque de collision sur la ZIP	≥ 17	10 à 16	5 à 9	2 à 4	1

Tableau 186 : Classe de risque de collisions pour les chiroptères (source : CALIDRIS, 2019)

Risque de perte de gîte

La sensibilité à la perte de gîte est forte pour toutes les espèces, néanmoins les gîtes arboricoles étant particulièrement difficiles à détecter, les espèces arboricoles seront considérées fortement sensibles à la perte de gîte dès lors que des arbres potentiellement favorables sont présents dans la ZIP. Les autres espèces seront considérées comme ayant une sensibilité faible en l'absence de bâtiment ou de cavité potentiellement favorable dans la ZIP.

3 - 4d Méthodologie pour la flore et l'autre faune

Pour la flore et l'autre faune, la sensibilité sera similaire au niveau d'enjeu identifié (enjeu fort = sensibilité forte, etc.).

En période d'exploitation, aucune sensibilité n'est à noter pour ce taxon.

3 - 4e Méthodologie pour l'autre faune

Pour l'autre faune, la sensibilité des habitats, en période de travaux, sera similaire au niveau d'enjeu identifié (enjeu fort = sensibilité forte, etc.).

En période d'exploitation, aucune sensibilité n'est à noter pour ce taxon.

3 - 5 Approche méthodologique de l'évaluation des incidences

L'évaluation des incidences porte uniquement sur les éléments écologiques ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par l'étude. Elle ne concerne donc pas les habitats naturels et espèces qui ne sont pas d'intérêt communautaire ou prioritaire, même s'ils sont protégés par la loi. En outre, les habitats et les espèces d'intérêt communautaire ou prioritaire, nouvellement mis en évidence sur le site et n'ayant pas été à l'origine de la désignation du site (non mentionnés au Formulaire Standard de Donnée - FSD), ne doivent pas réglementairement faire partie de l'évaluation des incidences du projet. Enfin, les éléments d'intérêt européen pris en compte dans l'analyse des incidences doivent être « sensibles » au projet. **Une espèce ou un habitat est dit sensible lorsque sa présence est fortement probable et régulière sur l'aire d'étude et qu'il y a interférence potentielle entre son état de conservation et/ou celui de son habitat d'espèce et les effets des travaux ou de l'exploitation.** Ainsi, les éléments pris en compte dans l'évaluation des incidences doivent suivre le schéma suivant.

La démarche de l'étude d'incidences est définie par l'article R414-23 du code de l'environnement et suit la démarche exposée dans le schéma suivant.

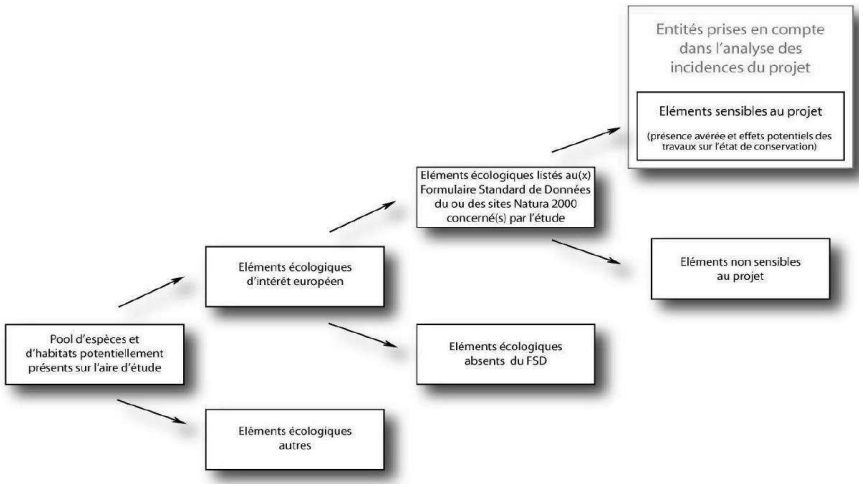


Figure 207 : Démarche d'évaluation des incidences (source : CALIDRIS, 2019)

L'étude d'incidences est conduite en deux temps :

- **Une évaluation simplifiée**. Cette partie consiste à analyser le projet et ses incidences sur les sites Natura 2000 sur lesquels une incidence potentielle est suspectée. Si cette partie se conclut par une absence d'incidence notable sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000, alors le projet peut être réalisé. Dans le cas contraire, débute le deuxième temps de l'étude ;
- **Une évaluation complète**. Cette partie a pour but de vérifier en premier l'existence de solutions alternatives. Puis si tel n'est pas le cas de vérifier s'il y a des justifications suffisantes pour autoriser le projet. Dans ce dernier cas, des mesures compensatoires doivent être prises.

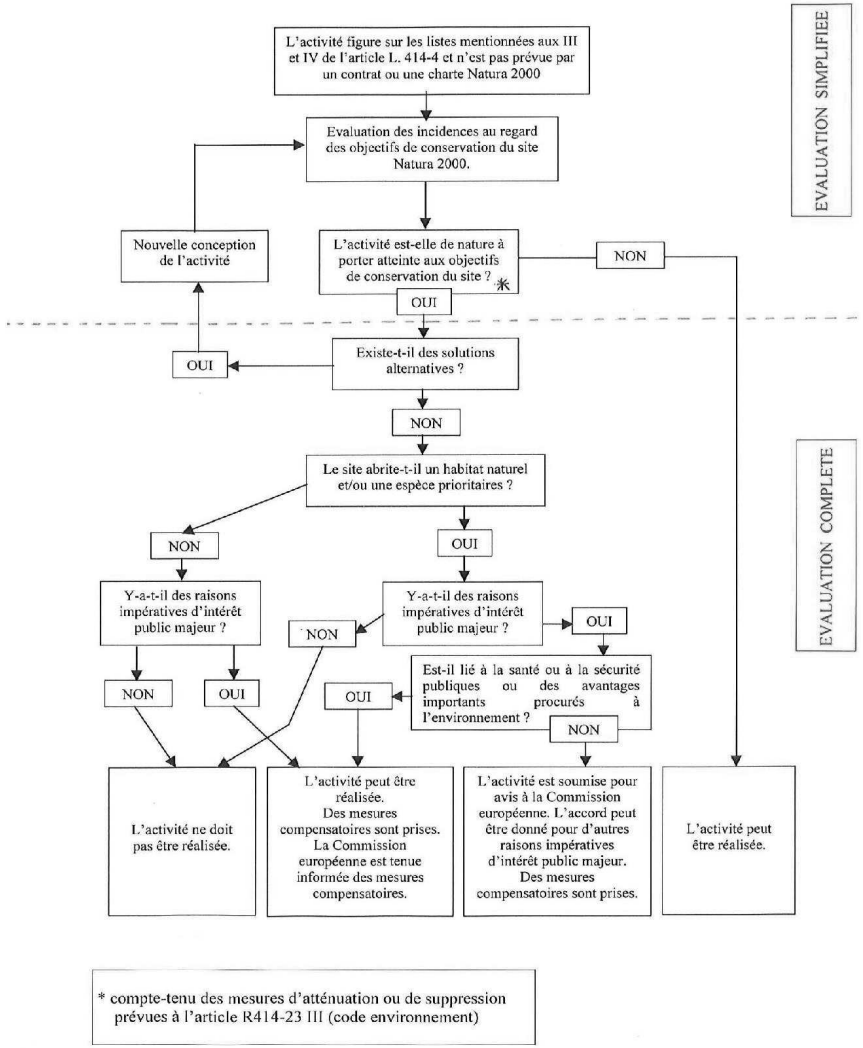


Figure 208 : Etude d'incidence (source : CALIDRIS, 2019)

3 - 6 Méthodologie

3 - 6a Définition de l'étude

Dans le cadre de la demande d'Autorisation environnementale pour le parc éolien au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), une étude d'impact a été réalisée. La société Calidris a élaboré le volet faune, flore et milieux naturels de cette étude d'impact. La présente étude d'incidences a été réalisée sur la base des éléments recueillis dans le cadre de l'étude d'impact.

3 - 6b Outils de références utiles à l'évaluation des incidences

Références relatives aux sites Natura 2000

Nous nous sommes référés aux informations fournies sur le site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel et en cas de besoin aux documents d'objectifs (DOCOB) des sites. D'autres ouvrages de référence traitant de l'écologie des espèces et des habitats naturels présents sur le site ont également été consultés (Cahiers d'Habitats).

Références relatives au projet

L'ensemble des caractéristiques du projet nous a été fourni par la société Les Quatre Jallois SAS, porteur du projet de parc éolien.

Investigation de terrain

Nous avons basé l'état initial de l'étude sur les investigations de terrain réalisées sur le site par la société Calidris dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact. Ces investigations ont été conduites sur un cycle biologique complet.

4 METHODES RELATIVES AU CONTEXTE HUMAIN

4 - 1 Planification urbaine

Les différents documents régissant les territoires d'accueil du projet ont été étudiés. Dans le cas présent, les communes d'accueil du projet étant soumises au Règlement National d'Urbanisme (RNU), seul le SCoT du Pays du Pays de la Serre (2018) a été étudié.

4 - 2 Socio-économie

Les sources d'informations principales relatives au contexte socio-économique sont celles de l'INSEE :

- Recensements de la population de 2010 et de 2015 ;
- Recensement général agricole de 2010.

L'actualisation 2018 de l'observatoire de l'éolien réalisée par le cabinet Bearing Point a également été consultée afin d'obtenir des informations complémentaires sur le tissu éolien régional.

4 - 3 Ambiance lumineuse

L'ambiance lumineuse du territoire a été étudiée grâce aux données du site avex-asso et au logiciel Google Earth. Les impacts ont été étudiés en se basant sur la réglementation en vigueur à la date du dépôt du présent dossier et sur les données des constructeurs envisagés.

4 - 4 Ambiance acoustique

Le bureau d'études spécialisé en acoustique GAMBA Acoustique a réalisé pour le maître d'ouvrage une mission d'étude acoustique en vue d'évaluer l'impact sonore du parc éolien projeté au niveau des voisinages les plus exposés. Les éléments présentés ci-après sont issus du rapport d'expertise réalisé..

Afin de vérifier toutes les dispositions de la réglementation, nous appliquons la méthodologie détaillée ci-dessous. Pour toutes les analyses, notre méthodologie s'efforcera de présenter les émergences sonores en fonction des vitesses de vent. Cela implique la caractérisation des niveaux sonores résiduels par vitesse de vent en dB(A). Ces résultats seront confrontés à ceux des modélisations informatiques également effectuées pour chaque vitesse de vent en dB(A).

L'étude présentera les analyses réglementaires à l'extérieur des habitations dans les parties les plus proches du bâti (cour, jardin, terrasse), dans la mesure où l'analyse de cette situation est la plus contraignante pour le projet éolien.

4 - 4a Caractérisation des niveaux sonores résiduels

Les mesures sont effectuées à l'extérieur des habitations au niveau des terrasses par exemple ou sous les fenêtres des pièces principales d'habitation. Les niveaux globaux en dB(A) sont enregistrés. En parallèle des mesures acoustiques, les vitesses et orientations du vent sont enregistrées sur le site par notre station météorologique (relevés à 10 m) ou, quand il est présent, par le mât de mesure installé par le développeur (relevés à plusieurs hauteurs). Dans tous les cas, les données de vent sont ramenées à 10 m au-dessus du sol pour les analyses.

L'analyse simultanée des mesures acoustiques et de vent permet de donner l'évolution des niveaux résiduels en fonction des vitesses de vent sous forme de nuages de points. Les valeurs les plus probables pour chaque classe de vitesse de vent sont relevées à l'aide de la médiane obtenue en considérant les échantillons à l'intérieur de chaque classe de vitesse de vent. Ces analyses sont effectuées de jour et de nuit pour les valeurs en dB(A).

4 - 4b Modélisations informatiques

La modélisation acoustique de la propagation est réalisée à l'aide du logiciel AcouS PROPA développé par la société GAMBA Acoustique et Associés. A partir des puissances acoustiques des éoliennes données en fonction des vitesses de vent, de l'implantation des machines et de la topologie du site, on calcule les niveaux de bruit engendrés par le fonctionnement seul des éoliennes chez les riverains les plus exposés, à l'extérieur des habitations, pour les orientations de vent dominantes.

Les calculs tiennent compte de l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores.

4 - 4c Analyse des émergences, mode de fonctionnement réduit

Nous vérifions la conformité du projet aux exigences réglementaires pour l'extérieur des habitations. Des modes de fonctionnement spécifiques du parc sont alors étudiés pour les situations estimées comme non réglementaires. Ces modes de fonctionnement correspondent à des réductions du bruit des machines par modification des vitesses de rotation ou des angles de pales (bridages).

Le cas échéant, lorsque les gains par bridage sont insuffisants, nous envisageons l'arrêt de la machine incriminée sur la période critique.

4 - 4d Niveaux sonores maximum à proximité des machines

Il s'agit d'estimer les niveaux sonores ambiants sur le périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R égal à 1.2 fois la hauteur hors tout de l'éolienne.

Le bruit ambiant sera calculé par la somme des contributions sonores des éoliennes estimée à l'aide des modélisations informatiques et de la mesure du bruit de fond réalisée dans cette zone proche des éoliennes.

Estimation des contributions sonores maximales

Le bruit des éoliennes augmente avec la vitesse du vent pour atteindre une valeur maximale de puissance acoustique quand la machine atteint son régime nominal. Ce régime nominal se situe entre 7 et 10 m/s selon les machines (pour une référence de vent à 10m du sol en conditions standardisées).

Nous nous placerons dans ces conditions de fonctionnement pour estimer la contribution maximale des machines dans cette zone.

Caractérisation du bruit de fond

Lorsque cela est possible, le bruit de fond dans la zone de proximité des éoliennes sera caractérisé à l'aide de mesures ponctuelles de jour et de nuit. La zone d'étude étant importante, une analyse préalable de l'environnement sonore de la zone (présence de bois, de route ou autoroute, champs …) permettra de définir le nombre de points de mesure nécessaires à la caractérisation du bruit de fond sur toute la zone.

Les mesures seront réalisées sur plusieurs heures en continu de jour et de nuit. Elles seront corrélées aux vitesses de vent de manière à caractériser la valeur maximale du bruit de fond atteinte pour les vitesses de vent les plus élevées.

Lorsque ces mesures ne sont pas possibles (par exemple dans le cas où l'implantation ne serait pas encore connue au moment des mesures), des estimations seront réalisées à l'aide des nombreuses mesures IEC réalisées par Gamba Acoustique Éolien sur des sites éoliens similaires.

Niveaux sonores maximum total

Le niveau sonore maximum total à proximité des machines sera obtenu par la somme logarithmique de la valeur maximale du bruit de fond et de la contribution sonore des éoliennes tels que calculées aux paragraphes précédents.

Cette valeur sera à comparer aux seuils maximum réglementaires (70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit).

4 - 4e Étude de tonalité marquée

La recherche d'une tonalité marquée consiste à repérer l'émergence d'une bande de fréquence par rapport à ses bandes adjacentes dans un spectre non pondéré du niveau sonore ambiant par bande de tiers d'octave entre 50 Hz et 8000 Hz, mesuré dans la zone à émergence réglementée (généralement chez un riverain).

La réglementation considère qu'il y a tonalité marquée si la valeur de la différence de niveau entre la bande étudiée et les quatre bandes les plus proches (les deux immédiatement à droite et les deux immédiatement à gauche) atteint ou dépasse les valeurs suivantes en fonction des fréquences.

Cette analyse se fera à partir d'une durée minimale de 10s		
fréquence centrale de tiers d'octave	de 50 à 315 Hz	de 400 à 8000 Hz
émergence maximale	10 dB	5 dB

Tableau 187 : Tonalité marquée (source : GAMBA, 2019)

La recherche de tonalité marquée doit s'effectuer sur toutes les plages de vitesses de vent. Les données constructeurs sur les émissions sonores des machines par bande de tiers d'octave montrent que la forme du spectre n'évolue pas d'une vitesse de vent à l'autre. Toutes les valeurs par bande de tiers d'octave augmentent de la même manière avec la vitesse du vent et la signature spectrale de l'éolienne reste la même.

En étude prévisionnelle de l'impact acoustique du parc, la signature spectrale de la machine chez les riverains restera donc théoriquement la même quelle que soit la vitesse du vent. En mesure de contrôle, une pale défectueuse pourra émettre une tonalité marquée pour une certaine vitesse de vent. Dans ce cas, il y a un intérêt à effectuer une mesure spectrale pour chaque vitesse de vent afin de détecter l'anomalie.

En phase prévisionnelle, l'étude de tonalité pour une vitesse de vent suffira donc à répondre à la problématique. Cette étude sera réalisée pour la vitesse de vent la plus souvent rencontrée sur le site.

4 - 4f Mesure et référence du vent

Le vent est un paramètre essentiel pour les études d'impact acoustique des parcs éoliens. Influant sur la propagation du bruit des éoliennes, sa direction et sa vitesse impactent également le bruit résiduel existant au niveau des habitations.

Vitesses et directions ne sont cependant pas les seuls paramètres influents. La bonne prise en compte de son profil vertical de vitesse sera également essentielle au bon dimensionnement de l'impact acoustique. Ce dernier se traduit par un gradient dont la forme est caractérisée par la rugosité.

Dans le cadre des études d'impact acoustique, le gradient de vent permet de mettre le comportement des puissances acoustiques des machines (variant directement selon le vent reçu à hauteur de nacelle) en regard avec le comportement des niveaux de bruit résiduel (dépendant essentiellement du vent présent à hauteur de végétation soit à 10/20m du sol). Les références de vent, dont ces deux paramètres sont fonction, doivent donc être identiques. Nous proposons d'illustrer ce point avec le schéma ci-dessous :

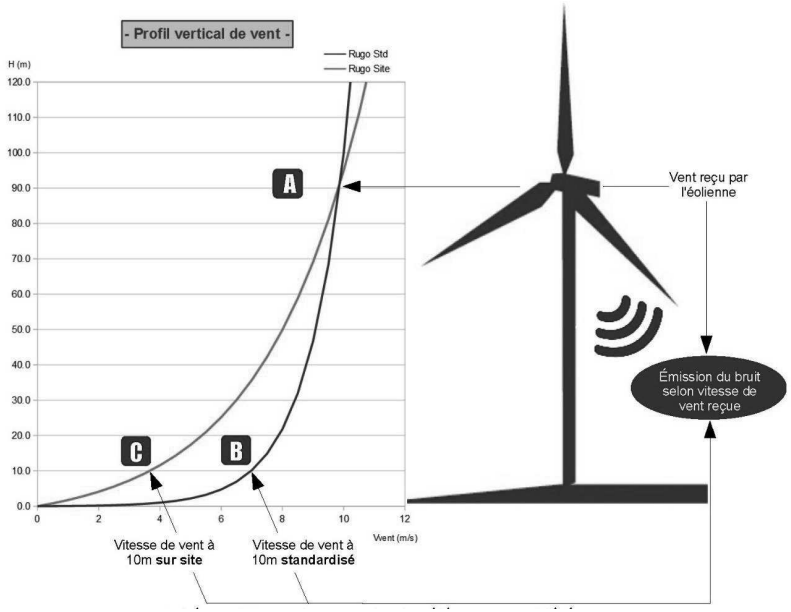


Figure 209 : Vitesse de vent selon la référence considérée (source : GAMBA, 2019)

Le point A présente la vitesse de vent reçue à hauteur de nacelle et dont la puissance acoustique de l'éolienne dépend directement. On constate que la même vitesse exprimée à 10m sera différente selon le profil vertical de vent suivi. Ainsi, une rugosité standardisée (r=0.05m) conduira à une vitesse B tandis que la rugosité correspondant au profil de gradient de vent présent sur le site amènera à une vitesse C. Bien que les 3 vitesses de vent A, B et C soient différentes, puisque exprimées pour des références différentes, elles conduisent toutes à un même bruit émis par la machine.

⇨ ***Afin d'assurer la cohérence de l'étude, il est donc essentiel que tous les paramètres dépendants des vitesses de vent soient exprimés pour une même référence de vent.***

4 - 4g Etat initial

Présentation des résultats de mesure

L'analyse simultanée des mesures acoustiques et de celles du vent permet de donner l'évolution des niveaux sonores résiduels en fonction des vitesses de vent sous forme de nuages de points. Les valeurs les plus probables pour chaque vitesse de vent sont données par la médiane des échantillons compris dans une même classe de vent. Ces analyses sont effectuées de jour et de nuit pour les valeurs de niveaux globaux en dB(A).

Présentation des évolutions temporelles

Les enregistrements sont restitués sous forme de chronogrammes associés à l'évolution temporelle du vent qui retracent la chronologie des niveaux sonores mesurés en même temps que celle du vent. Les indices statistiques L50 ont été préférés pour une meilleure représentativité des niveaux résiduels. On rappelle que l'indice statistique L50 représente les niveaux de bruit atteints ou dépassés pendant plus de 50 % du temps de mesure. Il représente la valeur moyenne du bruit mesuré sur l'intervalle de temps considéré.

L'ensemble des évolutions temporelles en dB(A) est reporté en annexe 2 de l'expertise écologique.

Représentation graphique des niveaux sonores en fonction des vitesses du vent

Pour chaque point d'analyse, nous avons établi les couples de données (niveaux sonores L50, vitesses de vent correspondantes) moyennés toutes les 10 minutes.

Tout événement acoustique jugé non représentatif de la situation (tracteur dans un champ à proximité du point, activités de riverains ayant manifestement perturbé les niveaux résiduels, passages pluvieux…) a été supprimé des analyses.

On obtient ainsi des nuages de points pour les périodes de jour et de nuit. Pour chaque vitesse de vent, nous reportons également la médiane des valeurs des niveaux sonores compris dans chaque classe de vitesse de vent (1 m/s). Cette valeur médiane sera retenue comme étant la valeur la plus probable du niveau de bruit résiduel pour chaque vitesse de vent.

L'ensemble des résultats en dB(A) est présenté en annexe 3 de l'expertise écologique.

4 - 5 Santé

Aucun bilan sanitaire n'existant au niveau des communes d'accueil du projet, les données étudiées proviennent des Statistiques et Indicateurs de la Santé et du Social (StatISS), établies par les agences régionales de santé en 2016.

Les autres données étudiées proviennent de :
- La fédération Atmo Hauts-de-France ;
- L'ADEME ;
- La DREAL Hauts-de-France ;
- Plan national de prévention des déchets 2014-2020 ;
- Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) ;
- Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA) de l'Aisne ;
- Guide d'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, 2016.

4 - 6 Infrastructures de transport

Les données étudiées proviennent de :
- L'IGN 100 et 25 ;
- Conseil Départemental de l'Aisne.

4 - 7 Infrastructures électriques

Les données étudiées proviennent de :
- Schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité (SDDR) ;
- Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) ;
- Capareseau.fr.

4 - 8 Activités de tourisme et de loisir

Les données étudiées proviennent de :
- Aisne-tourisme.com ;
- Visorando.com ;
- Randonner.fr ;
- inao.gouv.fr.

4 - 9 Risques technologiques

Les données étudiées proviennent de :
- DDRM de l'Aisne (2018) ;
- Georisques.gouv.fr ;
- Installationsclassées.gouv.fr.

4 - 10 Servitudes et contraintes techniques

Les informations ont été collectées auprès de :
- ANFR ;
- SGAMI ;
- SFR ;
- Orange ;
- Bouygues télécom ;
- Carte-fh.lafibre.info ;
- RTE ;
- ENEDIS ;
- Météo France ;
- DGAC ;
- Armée de l'air ;
- DRAC ;
- GRT Gaz.

5 DIFFICULTES METHODOLOGIQUES PARTICULIERES

Aucune difficulté méthodologique particulière n'a été rencontrée pour l'évaluation environnementale préalable de ce projet. Même si l'étude de l'environnement, à l'interface des approches scientifiques et des sciences sociales n'est jamais une science exacte, ce document traite l'ensemble des enjeux d'environnement et fournit des données suffisamment exhaustives pour préparer la prise de décision.

La principale difficulté concernant ce document réside dans le manque de recul effectif et de suivis scientifiques en France quant aux impacts à long terme des grandes éoliennes sur l'environnement, et notamment les espèces animales.

Encore aujourd'hui, des études scientifiques explorent des domaines particuliers (exemple : incidence des pales vis-à-vis des insectes volants). Néanmoins, les enjeux principaux que sont le bruit, le paysage, la faune et la flore notamment sont suffisamment bien connus pour pouvoir estimer le plus judicieusement les incidences d'un projet éolien sur l'environnement.

Les études menées ont permis de mieux appréhender les impacts cumulés sur l'avifaune et le paysage, notamment par la question de la saturation visuelle.

CHAPITRE H – ANNEXES

1 Liste des figures _____ 529
2 Liste des tableaux _____ 533
3 Liste des cartes _____ 537
4 Glossaire _____ 541
5 Pièces complémentaires _____ 543

1 LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition par pays de la puissance éolienne construite dans le monde au cours de l'année 2017 (figure de gauche) et en cumulé (figure de droite) (source : GWEC, 2018) 15
Figure 2 : Nature des puissances électriques cumulées en Europe de 2008 à 2018 (source : WindEurope, bilan 2018) 16
Figure 3 : Evolution des nouvelles sources de production électrique en Europe et part des énergies renouvelables (source : WindEurope, bilan 2018) 16
Figure 4 : Evolution de la puissance éolienne raccordée entre 2002 et 2018 (source : Panorama SER, 2019) 19
Figure 5 : Evolution des emplois éoliens depuis 2015 par segments de la filière (source : Bearing Point, 2018) 20
Figure 6 : Répartition des réponses des Français présentant leur inquiétude vis-à-vis du changement climatique (source : FEE/Harris interactive, 2018) 21
Figure 7 : Répartition des réponses des Français traduisant la perception qu'ils ont de l'importance de l'enjeu de la transition énergétique (source : FEE/Harris interactive, 2018) 21
Figure 8 : Répartition des réponses des Français liées à leur perception générale de l'énergie éolienne (source : FEE/Harris interactive, 2018) 21
Figure 9 : Carte de France illustrant la bonne image de l'éolien dans plusieurs régions (source : FEE/Harris interactive, 2018) 21
Figure 10 : Répartition des réponses des Français et des riverains d'éoliennes pour chaque qualificatif proposé (source : FEE/Harris interactive, 2018) 22
Figure 11 : Répartition des réponses des Français vis-à-vis de leur perception de l'installation d'un parc éolien sur leur territoire (source : FEE/Harris interactive, 2018) 22
Figure 12 : Répartition des réponses des riverains sur l'acceptation de l'installation d'un projet éolien à proximité de leur habitation (source : FEE/Harris interactive, 2018) 22
Figure 13 : Présentation de la société d'exploitation (source : Vents Du Nord, 2021) 23
Figure 14 : Logo de la société VENTS DU NORD (source : VENTS DU NORD, 2019) 24
Figure 15 : Compétences de la société Vents Du Nord (source : Vents du Nord, 2019) 25
Figure 16 : Le groupe LOSCON et ses partenaires (source : Vents du Nord, 2019) 25
Figure 17 : Organigramme de la société NORDEX France (source : NORDEX, 2019) 26
Figure 18 : Panorama de la zone d'implantation potentielle depuis la RD 64 (© ATER Environnement, 2019) 31
Figure 19 : Panorama de la zone d'implantation potentielle depuis un chemin rural de la commune de Bois-lès-Pargny (source : ATER Environnement, 2019) 32
Figure 20 : Les différentes phases de la rédaction d'une étude d'impact 33
Figure 21 : Puissance construite par région sur le territoire national (source : thewindpower.net, 01/01/2019) 37
Figure 22 : Puissance et nombre d'éoliennes par département pour la région Hauts-de-France (source : thewindpower.net, 01/01/2019) 37
Figure 23 : Nombre de parcs construits par département pour la région Hauts-de-France (source : thewindpower.net, 01/01/2019) 37
Figure 24 : Part de production d'électricité par filière en GW/h au cours de l'année 2017 en région Hauts-de-France (source : RTE, 2018) 38
Figure 25 : Parcs éoliens des Cents Jallois et d'Autremencourt (source : ATER Environnement, 2019) 39
Figure 26 : Parc éolien du Carreau Manceau (source : ATER Environnement, 2019) 39
Figure 27 : Parc éolien de Sissy Châtillon (source : ATER Environnement, 2019) 41
Figure 28 : Portion Sud des parcs éoliens des Quatre Bornes I & II (source : ATER Environnement, 2019) 41
Figure 29 : Coupe schématique du Bassin Parisien entre le Massif Armoricain et la plaine d'Alsace (source : Cavelier, Mégnien, Pomerol et Rat, 1980) 43
Figure 30 : Coupe topographique Sud-Ouest / Nord-Est (source : Google Earth, 2019) 45
Figure 31 : Illustration du vallonnement de la zone d'implantation potentielle (source : ATER Environnement, 2019) 45
Figure 32 : Le Vilpion à Marle (source : ATER Environnement, 2019) 48
Figure 33 : La Serre à Dercy (source : ATER Environnement, 2019) 49
Figure 34 : Illustration des températures de 1981 à 2010 – Station de Saint-Quentin-Roupy (source : Infoclimat.fr, 2019) 55
Figure 35 : Illustration des précipitations de 1981 à 2010 – Station de Saint-Quentin-Roupy (source : Infoclimat, 2019) 55
Figure 36 : Évolution de la vitesse du vent durant 24 h (source : Vents Du Nord, 2019) 56
Figure 37 : Rose des vents (source : Vents Du Nord, 2019) 56
Figure 38 : Plaine du Laonnois (source : ATER Environnement, 2019) 63
Figure 39 : Contreforts du massif Ardennais (source : ATER Environnement, 2019) 63
Figure 40 : Coupe Nord-Sud – Partie Nord (source : ATER Environnement, 2019) 64
Figure 41 : Coupe Nord-Sud – Partie Sud (source : ATER Environnement, 2019) 65
Figure 42 : Coupe Est-Ouest – Partie Ouest (source : ATER Environnement, 2019) 66
Figure 43 : Coupe Est-Ouest – Partie Est (source : ATER Environnement, 2019) 67
Figure 44 : Coupe Nord-Est / Sud-Est– Partie Sud-Ouest (source : ATER Environnement, 2019) 68
Figure 45 : Coupe Nord-Est / Sud-Est– Partie Nord-Est (source : ATER Environnement, 2019) 69
Figure 46 : Perception en fonction de la présence d'éléments de premier plan constituants des masques visuels immédiats (source : ATER Environnement, 2019) 74
Figure 47 : Vue depuis la D946 entre Montcornet et Marle (source : ATER Environnement, 2019) 76
Figure 48 : Vue sur les parcs de Mont-Benhaut et des Ronchères depuis le belvédère de la cathédrale de Laon (source : ATER Environnement, 2019) 76
Figure 49 : Vue depuis la D1032, en fond de Vallée (source : ATER Environnement, 2019) 77
Figure 50 : Vue depuis la D1029 - E44 entre Origny-Ste-Benoite et Guise (source : ATER Environnement, 2019) 77
Figure 51 : Tergnier, ville de fond de vallée (source : ATER Environnement, 2019) 78
Figure 52 : Vue depuis le belvédère de la cathédrale de Laon (source : ATER Environnement, 2019) 78
Figure 53 : Vue depuis le GR12A (source : ATER Environnement, 2019) 79
Figure 54 : Vue depuis la Voie Verte (source : ATER Environnement, 2019) 79
Figure 55 : Fort de Guise (source : ATER Environnement, 2019) 80

Figure 56 : Nécropole nationale de Le Sourd (source : ATER Environnement, 2019) 80
Figure 57 : Cimetière militaire franco-allemand de Le Sourd (source : ATER Environnement, 2020) 81
Figure 58 : Nécropole française de Saint-Quentin (source : ATER Environnement, 2020) 81
Figure 59 : Cathédrale de Laon (source : ATER Environnement, 2019) 82
Figure 60 : Enjeux paysagers de l'aire d'étude éloignée (source : ATER Environnement, 2019) 83
Figure 61 : Vue sur le parc de Vieille Carrière depuis la D12 au Sud de Villers-le-Sec (source : ATER Environnement, 2019) 84
Figure 62 : Vue sur les parcs de Mont Benhaut et des Ronchères depuis la D12 (source : ATER Environnement, 2019) 84
Figure 63 : Vue depuis la D946, intervisibilité parc « Quatre Borne I » (source : ATER Environnement, 2019) 85
Figure 64 : Vue depuis la N2 au sud de Marle (source : ATER Environnement, 2019) 85
Figure 65 : Vue depuis l'entrée d'Housset à l'Ouest (source : ATER Environnement, 2019) 86
Figure 66 : Vue depuis Marle (source : ATER Environnement, 2019) 86
Figure 67 : Vue depuis le sentier « Gué des Romains » en marge d'Assis-sur-Serre sur D642 (source : ATER Environnement, 2019) 87
Figure 68 : Ancien beffroi dit Tour de Crécy (source : ATER Environnement, 2019) 88
Figure 69 : Enjeux paysagers de l'aire d'étude rapprochée (source : ATER Environnement, 2019) 89
Figure 70 : Vue depuis la sortie Sud-Ouest du bourg de Sons-et-Ronchères (source : ATER Environnement, 2019) 90
Figure 71 : Vue depuis la D967 au Sud-Ouest du Hameau de Valecourt (source : ATER Environnement, 2019) 91
Figure 72 : Vue depuis Bois-lès-Pargny, fenêtre de visibilité de la zone d'implantation potentielle de la cour du château (source : ATER Environnement, 2019) 92
Figure 73 : Vue depuis la Sortie Sud-Ouest de Sons-et-Ronchères (source : ATER Environnement, 2019) 92
Figure 74 : Vue depuis le sentier de la Forêt de Marle dans la forêt domaniale de Marle (source : ATER Environnement, 2019) 93
Figure 75 : Vue depuis le sentier de la Forêt de Marle sur la zone d'implantation potentielle (source : ATER Environnement, 2019) 93
Figure 76 : Vue du Menhir (source : ATER Environnement, 2019) 94
Figure 77 : Vue de Donjon de Bois-lès-Pargny, domaine privé, accès limité (source : ATER Environnement, 2019) 94
Figure 78 : Vue de la cour arrière de Bois-lès-Pargny sur la plaine agricole (source : ATER Environnement, 2019) 94
Figure 79 : Enjeux paysagers de l'aire d'étude immédiate (source : ATER Environnement, 2019) 95
Figure 80 : Ourlet (source : CALIDRIS, 2019) 105
Figure 81 : Boisements (source : CALIDRIS, 2019) 105
Figure 82 : Saulaie (source : CALIDRIS, 2019) 106
Figure 83 : Prairie améliorée (à gauche) et prairie de fauche (à droite) (source : CALIDRIS, 2019) 106
Figure 84 : Haie (source : CALIDRIS, 2019) 107
Figure 85 : Cultures (source : CALIDRIS, 2019) 107
Figure 86 : Saule à oreillettes (à gauche) et Ophrus mouche (à droite) (source : CALIDRIS, 2019) 109
Figure 87 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (source : Cryan, 2014) 138
Figure 88 : Méthode de calcul des zones tampons (source : CALIDRIS, 2021) 142
Figure 89 : Répartition des emplois par secteur d'activité (source : INSEE, 01/01/2015) 156
Figure 90 : Rose des vents (source : GAMBA, 2019) 160
Figure 91 : RD697 à Pargny-les-Bois (source : ATER Environnement, 2019) 168
Figure 92 : Illustration du GR122 à Vervins (source : ATER Environnement, 2019) 174
Figure 93 : Illustration du chemin de randonnée « La Forêt de Marle (source : ATER Environnement, 2019) c 175
Figure 94 : Illustration du patrimoine vernaculaire présent sur la commune de Bois-lès-Pargny (source : ATER Environnement, 2019) 177
Figure 95 : Nécropole Nationale de Le Sourd (source : ATER Environnement, 2019) 178
Figure 96 : Puissances éoliennes par région à fin 2018 (source : Panorama SER, 2017 & 2018) 192
Figure 97 : Evolution de la puissance éolienne raccordée entre 2002 et 2018 (source : Panorama SER, 2019) 192
Figure 98 : Evolution moyenne des PIB régionaux en volume entre 2000 et 2008 (à gauche) et 2008 et 2013 (à droite) (source : INSEE, Comptes régionaux, données en % base 2010) 196
Figure 99 : Dates clés du projet (source : Vents Du Nord, 2019) 203
Figure 100 : Carton d'invitation pour la permanence publique – Parc éolien des Quatre Jallois (source : Vents Du Nord, 2019) 204
Figure 101 : Illustration de la permanence publique (source : Vents du Nord, 2019) 204
Figure 102 : Exemple de posters explicatifs (source : Vents Du Nord, 2019) 205
Figure 103 : Flyer de la permanence publique – Partie 1/2 (source : Vents du Nord, 2019) 206
Figure 104 : Flyer de la permanence publique – Partie 2/2 (source : Vents du Nord, 2019) 207
Figure 105 : Comparaison des variantes – Photomontage n°32, depuis le Menhir de Bois-lès-Pargny – Partie 1/2 (source : ATER Environnement, 2019) 212
Figure 106 : Comparaison des variantes – Photomontage n°32, depuis le Menhir de Bois-lès-Pargny – Partie 2/2 (source : ATER Environnement, 2019) 213
Figure 107 : Comparaison des variantes – Photomontage n°40, depuis la RD 967 – Partie 1/2 (source : ATER Environnement, 2019) 214
Figure 108 : Comparaison des variantes – Photomontage n°40, depuis la RD 967 – Partie 2/2 (source : ATER Environnement, 2019) 215
Figure 109 : Vue générale de l'éolienne N131 (source : NORDEX, 2018) 231
Figure 110 : Ecorché simplifié de l'intérieur de la nacelle NORDEX N 131 (source : NORDEX, 2019) 232
Figure 111 : Exemple de poste de livraison (source : ATER Environnement, 2019) 236
Figure 112 : Illustration du système en anneau garantissant une communication continue des éoliennes – 238
Figure 113 : Exemple d'aire de montage, grave compactée sur géotextile 241
Figure 114 : Aire de jeux pour enfants (source : Denis Guzzo) 246
Figure 115 : Enjeux paysagers de l'aire d'étude éloignée (source : ATER Environnement, 2019) 269

Figure 116 : Enjeux paysagers de l'aire d'étude rapprochée (source : ATER Environnement, 2019) 270
Figure 117 : Enjeux paysagers de l'aire d'étude immédiate (source : ATER Environnement, 2019) 271
Figure 118 : Conclusion de la saturation visuelle selon les critères mathématiques – Partie 1/4 (source : ATER Environnement, 2020) 282
Figure 119 : Conclusion de la saturation visuelle selon les critères mathématiques – Partie 2/4 (source : ATER Environnement, 2020) 283
Figure 120 : Conclusion de la saturation visuelle selon les critères mathématiques – Partie 3/4 (source : ATER Environnement, 2020) 284
Figure 121 : Conclusion de la saturation visuelle selon les critères mathématiques – Partie 4/4 (source : ATER Environnement, 2020) 285
Figure 122 : Photomontage à 360° dans le centre de Pargny-les-Bois – Partie 1/4 (source : ATER Environnement, 2019) 288
Figure 123 : Photomontage à 360° dans le centre de Pargny-les-Bois – Partie 2/4 (source : ATER Environnement, 2019) 289
Figure 124 : Photomontage à 360° dans le centre de Pargny-les-Bois – Partie 3/4 (source : ATER Environnement, 2019) 290
Figure 125 : Photomontage à 360° dans le centre de Pargny-les-Bois – Partie 4/4 (source : ATER Environnement, 2019) 291
Figure 126 : Photomontage à 360° à l'est de Pargny-les-Bois, sur les abords de la RD642 – Partie 1/4 (source : ATER Environnement, 2020) 292
Figure 127 : Photomontage à 360° à l'est de Pargny-les-Bois, sur les abords de la RD642 – Partie 2/4 (source : ATER Environnement, 2020) 293
Figure 128 : Photomontage à 360° à l'est de Pargny-les-Bois, sur les abords de la RD642 – Partie 3/4 (source : ATER Environnement, 2020) 294
Figure 129 : Photomontage à 360° à l'est de Pargny-les-Bois, sur les abords de la RD642 – Partie 4/4 (source : ATER Environnement, 2020) 295
Figure 130 : Photomontage à 360° dans le centre de Bois-lès-Pargny – Partie 1/4 (source : ATER Environnement, 2019) 296
Figure 131 : Photomontage à 360° dans le centre de Bois-lès-Pargny – Partie 2/4 (source : ATER Environnement, 2019) 297
Figure 132 : Photomontage à 360° dans le centre de Bois-lès-Pargny – Partie 3/4 (source : ATER Environnement, 2019) 298
Figure 133 : Photomontage à 360° dans le centre de Bois-lès-Pargny – Partie 4/4 (source : ATER Environnement, 2019) 299
Figure 134 : Photomontage n°3, depuis le centre du cimetière militaire de Le Sourd – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019) 303
Figure 135 : Photomontage n°3, depuis le centre du cimetière militaire de Le Sourd – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019) 304
Figure 136 : Photomontage n°3, depuis le centre du cimetière militaire de Le Sourd – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019) 305
Figure 137 : Vue lointaine de l'environnement initial du projet des Quatre Jallois – Point de vue 5 depuis la RD24, au Nord-Ouest de Curieux – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019) 307
Figure 138 : Vue lointaine de l'environnement initial du projet des Quatre Jallois – Point de vue 5 depuis la RD24, au Nord-Ouest de Curieux – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019) 308
Figure 139 : Vue lointaine de l'environnement initial du projet des Quatre Jallois – Point de vue 5 depuis la RD24, au Nord-Ouest de Curieux – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019) 309
Figure 140 : Photomontage n°6, depuis la route de Liesse, au croisement avec la A26 – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019) 311
Figure 141 : Photomontage n°6, depuis la route de Liesse, au croisement avec la A26 – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019) 312
Figure 142 : Photomontage n°6, depuis la route de Liesse, au croisement avec la A26 – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019) 313
Figure 143 : Synthèse de l'analyse des impacts pour l'aire d'étude éloignée (source : ATER Environnement, 2020) 314
Figure 144 : Photomontage n°15, depuis le belvédère de Marle (cathédrale dans le dos) – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019) 315
Figure 145 : Photomontage n°15, depuis le belvédère de Marle (cathédrale dans le dos) – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019) 316
Figure 146 : Photomontage n°15, depuis le belvédère de Marle (cathédrale dans le dos) – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019) 317
Figure 147 : Photomontage n°17, depuis la sortie de bourg du Hérie-la-Viéville – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019) 319
Figure 148 : Photomontage n°17, depuis la sortie de bourg du Hérie-la-Viéville – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019) 320
Figure 149 : Photomontage n°17, depuis la sortie de bourg du Hérie-la-Viéville – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019) 321
Figure 150 : Photomontage n°21, depuis la RD12 à la sortie du bourg de la Ferté-Chevresis – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019) 323
Figure 151 : Photomontage n°21, depuis la RD12 à la sortie du bourg de la Ferté-Chevresis – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019) 324
Figure 152 : Photomontage n°21, depuis la RD12 à la sortie du bourg de la Ferté-Chevresis – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019) 325
Figure 153 : Photomontage n°23, depuis la sortie de Montigny-sur-Crécy – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019) 327
Figure 154 : Photomontage n°23, depuis la sortie de Montigny-sur-Crécy – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019) 328
Figure 155 : Photomontage n°23, depuis la sortie de Montigny-sur-Crécy – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019) 329
Figure 156 : Photomontage n°28, depuis les abords de la RD 967 – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019) 331
Figure 157 : Photomontage n°28, depuis les abords de la RD 967 – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019) 332
Figure 158 : Photomontage n°28, depuis les abords de la RD 967 – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019) 333
Figure 159 : Photomontage n°C03, depuis la sortie sud de Marle, sur la N2 – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2020) 335
Figure 160 : Photomontage n°C03, depuis la sortie sud de Marle, sur la N2 – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2020) 336
Figure 161 : Photomontage n°C03, depuis la sortie sud de Marle, sur la N2 – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2020) 337
Figure 162 : Photomontage n°C09, depuis le GR au nord d'Assis-sur-Serre – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2020) 339
Figure 163 : Photomontage n°C09, depuis le GR au nord d'Assis-sur-Serre – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2020) 340
Figure 164 : Photomontage n°C09, depuis le GR au nord d'Assis-sur-Serre – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2020) 341
Figure 165 : Synthèse de l'analyse des impacts pour l'aire d'étude rapprochée (source : ATER Environnement, 2020) 342
Figure 166 : Photomontage n°29, depuis la RD 64 – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019) 343
Figure 167 : Photomontage n°29, depuis la RD 64 – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019) 344
Figure 168 : Photomontage n°29, depuis la RD 64 – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019) 345
Figure 169 : Photomontage n°30, depuis le cimetière de Sons-et-Ronchères – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019) 347
Figure 170 : Photomontage n°30, depuis le cimetière de Sons-et-Ronchères – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019) 348
Figure 171 : Photomontage n°30, depuis le cimetière de Sons-et-Ronchères – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019) 349
Figure 172 : Photomontage n°32, depuis depuis le Menhir de Bois-lès-Pargny, à proximité du projet des Quatre Jallois – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019) 351
Figure 173 : Photomontage n°32, depuis le Menhir de Bois-lès-Pargny, à proximité du projet des Quatre Jallois – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019) 352
Figure 174 : Photomontage n°32, depuis le Menhir de Bois-lès-Pargny, à proximité du projet des Quatre Jallois – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019) 353
Figure 175 : Photomontage n°33, depuis la RD641 – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019) 355

Figure 176 : Photomontage n°33, depuis la RD641 – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019)....356
Figure 177 : Photomontage n°33, depuis la RD641 – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019)....357
Figure 178 : Photomontage n°34, depuis l'entrée Sud du bourg de Bois-lès-Pargny – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019)....359
Figure 179 : Photomontage n°34, depuis l'entrée Sud du bourg de Bois-lès-Pargny – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019)....360
Figure 180 : Photomontage n°34, depuis l'entrée Sud du bourg de Bois-lès-Pargny – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019)....361
Figure 181 : Photomontage n°38, depuis l'entrée Nord de Pargny-les-Bois, sur la RD 967 – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019)....363
Figure 182 : Photomontage n°38, depuis l'entrée Nord de Pargny-les-Bois, sur la RD 967 – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019)....364
Figure 183 : Photomontage n°38, depuis l'entrée Nord de Pargny-les-Bois, sur la RD 967 – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019)....365
Figure 184 : Photomontage n°40, depuis les abords de la RD 967 – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2019)....367
Figure 185 : Photomontage n°40, depuis les abords de la RD 967 – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2019)....368
Figure 186 : Photomontage n°40, depuis les abords de la RD 967 – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2019)....369
Figure 187 : Photomontage n°C11, depuis la sortie sud de Chatillon-lès-Sons – Partie 1/3 (source : ATER Environnement, 2020)....371
Figure 188 : Photomontage n°C11, depuis la sortie sud de Chatillon-lès-Sons – Partie 2/3 (source : ATER Environnement, 2020)....372
Figure 189 : Photomontage n°C11, depuis la sortie sud de Chatillon-lès-Sons – Partie 3/3 (source : ATER Environnement, 2020)....373
Figure 190 : Synthèse de l'analyse des impacts pour l'aire d'étude immédiate (source : ATER Environnement, 2020)....374
Figure 191 : Point de vue n°5 : Vue depuis la RD 24, au Nord-Ouest de Curieux (aire d'étude éloignée) – Partie 1/2 (source : ATER Environnement, 2019)....380
Figure 192 : Point de vue n°5 : Vue depuis la RD 24, au Nord-Ouest de Curieux (aire d'étude éloignée) – Partie 2/2 (source : ATER Environnement, 2019)....381
Figure 193 : Point de vue n°36 : Vue depuis l'entrée de Bois-lès-Pargny, RD 642 (aire d'étude immédiate) – Partie 1/2 (source : ATER Environnement, 2019)....382
Figure 194 : Point de Point de vue n°36 : Vue depuis l'entrée de Bois-lès-Pargny, RD 642 (aire d'étude immédiate) – Partie 2/2 (source : ATER Environnement, 2019)....383
Figure 195 : Vue du centre de Pargny-les Bois - avant l'enfouissement des lignes électriques et aménagements paysagers (source : ATER Environnement, 2019)....386
Figure 196 : Vue du centre de Pargny-les Bois - après l'enfouissement des lignes électriques et aménagements paysagers (source : ATER Environnement, 2019)....386
Figure 197 : Vue de la place de l'église de Bois-lès-Pargny - avant les travaux d'embellissement paysager (source : ATER Environnement, 2019)....387
Figure 198 : Croquis de la place de l'église de Bois-lès-Pargny - après les travaux d'embellissement paysager (source : ATER Environnement, 2019)....387
Figure 199 : Répartition de la contribution au Service Public de l'Electricité pour 2019 (source : CRE, 2018)....442
Figure 200 : Coûts complets de production en France pour la production d'électricité renouvelable (1er graphique) et de chaleur renouvelable (2ème graphique) – en euros/MWh (source : Les Echos, 2016)....443
Figure 201 : Illustration du transport des pales (©ATER Environnement)....467
Figure 202 : Acheminement d'une pale par bateau (©ATER Environnement)....467
Figure 203 : Schéma de principe de calcul d'occupation des éoliennes sur l'horizon (source : ATER Environnement, 2019)....499
Figure 204 : SM2B et SM2D (source : CALIDRIS, 2019)....510
Figure 205 : SM2A (source : CALIDRIS, 2019)....510
Figure 206 : SM2C, D240x1, D240x2 et D240x3 (source : CALIDRIS, 2019)....510
Figure 207 : Démarche d'évaluation des incidences (source : CALIDRIS, 2019)....518
Figure 208 : Etude d'incidence (source : CALIDRIS, 2019)....518
Figure 209 : Vitesse de vent selon la référence considérée (source : GAMBA, 2019)....523

2 LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Références administratives de la société « Les Quatre Jallois » (source : VENTS DU NORD, 2019) 23
Tableau 2 : Références du signataire pouvant engager la société (source : VENTS DU NORD, 2019) 23
Tableau 3 : Expériences de la société LOSCON (source : Vents du Nord, 2019) 24
Tableau 4 : Chiffres clés de la société LOSCON (source : Vents du Nord, 2019) 25
Tableau 5 : Synthèse des aires d'étude pour le projet – ZIP : Zone d'Implantation Potentielle 31
Tableau 6 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeux et de sensibilité 33
Tableau 7 : Thématiques paysagères abordées en fonction des aires d'étude (source : ATER Environnement, 2019) 33
Tableau 8 : Thématiques écologiques abordées en fonction des aires d'étude (source : Calidris, 2019) 33
Tableau 9 : Thématiques des milieux physique et humain abordées en fonction des aires d'étude (source : ATER Environnement, 2019) 34
Tableau 10 : Thématiques du milieu physique abordées en fonction des échelons territoriaux (source : ATER Environnement, 2019) 34
Tableau 11 : Thématiques du milieu humain abordées en fonction des échelons territoriaux (source : ATER Environnement, 2019) 34
Tableau 12 : Récapitulatif des parcs éoliens riverains en fonctionnement, accordés et en instruction (source : DREAL Hauts-de-France, 2019) 39
Tableau 13 : Ecoulements mensuels naturels, données calculées sur 48 ans (source : hydro.eaufrance.fr, 2019) 48
Tableau 14 : Maximums connus (source : hydro.eaufrance.fr, 2019) 48
Tableau 15 : Maximums connus (source : hydro.eaufrance.fr, 2019) 48
Tableau 16 : Tableau récapitulatif des objectifs de qualité des masses d'eau superficielles étudiées (source : SDAGE Seine-Normandie 2016-2021) 49
Tableau 17 : Nappes phréatiques intégrant les différentes aires d'étude (source : BD Carthage, 2019) 51
Tableau 18 : Profondeur de la nappe « Albien-néocomien captif » (source : ADES, 2019) 51
Tableau 19 : Profondeur de la nappe « Craie de Thiérache-Laonnois-Porcien » (source : ADES, 2019) 51
Tableau 20 : Tableau récapitulatif des objectifs qualitatifs et quantitatifs des masses d'eau souterraine (source : SDAGE Seine-Normandie 2016-2021) 51
Tableau 21 : Qualité de l'eau distribuée sur les communes d'accueil du projet (source : ARS Hauts-de-France, 2019) 53
Tableau 22 : Synthèse des risques naturels identifiés sur les communes de Bois-lès-Pargny, Pargny-les-Bois et Monceau-le-Neuf-et-Faucouzy (source : DDRM 02, 2018) 57
Tableau 23 : Synthèse des enjeux de l'état initial (source : ATER Environnement, 2019) 96
Tableau 24 : Définition des aires d'étude (source : CALIDRIS, 2019) 99
Tableau 25 : Synthèse des textes de protection de la faune et de la flore applicables dans l'étude (source : CALIDRIS, 2019) 103
Tableau 26 : Synthèse des textes de bioévaluation de la faune et de la flore applicables dans l'étude (source : CALIDRIS, 2019) 104
Tableau 27 : Enjeux concernant la flore et les habitats (source : CALIDRIS, 2019) 109
Tableau 28 : Zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié (source : CALIDRIS, 2019) 111
Tableau 29 : Liste des parcs éoliens alentours et suivi de la mortalité de l'avifaune (source : Calidris, 2021) 112
Tableau 30 : Qualification des espèces nicheuses en fonction de leurs fréquences relatives (source : CALIDRIS, 2019) 113
Tableau 31 : Détermination des enjeux pour les espèces communes sur l'ensemble du cycle biologique (source : CALIDRIS, 2019) 116
Tableau 32 : Détermination des enjeux pour les espèces patrimoniales en fonction de la saison (source : CALIDRIS, 2019) 116
Tableau 33 : Liste des parcs éoliens alentours et suivi de la mortalité des chiroptères (source : Calidris, 2021) 119
Tableau 34 : Activités moyennes pour les lisières de boisements SM2 B et SM2 D durant le cycle complet et par saison (source : CALIDRIS, 2021) 121
Tableau 35 : Activités moyennes pour les linéaires de haies SM2 A durant le cycle complet et par saison (source : CALIDRIS, 2021) 121
Tableau 36 : Activités moyennes pour les cultures SM2 C durant le cycle complet et par saison (source : CALIDRIS, 2021) 122
Tableau 37 : Détermination des enjeux liés aux espèces sur la ZIP, selon l'utilisation des habitats (source : CALIDRIS, 2019) 124
Tableau 38 : Synthèse des enjeux liés aux habitats sur la ZIP pour les chiroptères (source : CALIDRIS, 2019) 124
Tableau 39 : Liste des amphibiens et reptiles présents sur les communes du projet d'après Clicnat© (source : CALIDRIS, 2019) 126
Tableau 40 : Liste des mammifères protégés et patrimoniaux présents sur les communes du projet d'après Clicnat© (source : CALIDRIS, 2019) 126
Tableau 41 : Liste des mammifères protégés et patrimoniaux présents sur les communes du projet d'après Clicnat© (source : CALIDRIS, 2019) 126
Tableau 42 : Liste des espèces observées sur la zone d'étude (source : CALIDRIS, 2019) 127
Tableau 43 : Evaluation de la mortalité aviaire annuelle en France liée aux activités humaines (source : CALIDRIS, 2019) 135
Tableau 44 : Synthèse des sensibilités avifaunistiques (source : CALIDRIS, 2019) 136
Tableau 45 : Risque de l'éolien sur les chauves-souris présentes sur le site d'étude (source : CALIDRIS, 2021) 139
Tableau 46 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase d'exploitation (source : CALIDRIS, 2021) 140
Tableau 47 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase travaux (source : CALIDRIS, 2019) 141
Tableau 48 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque après calcul pour le modèle N131 (source : CALIDRIS, 2021) 142
Tableau 49 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque après calcul pour le modèle N149 (source : CALIDRIS, 2021) 143
Tableau 50 : Evolution de la population par grandes tranches d'âges entre 2010 et 2015 (sources : INSEE, RP2010 et RP2015) 153
Tableau 51 : Caractéristiques des logements (sources : INSEE, RP2010 et RP2015) 154
Tableau 52 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité (sources : INSEE, RP2010 et RP2015) 155
Tableau 53 : Secteurs de vent (source : GAMBA, 2019) 160
Tableau 54 : Classes homogènes obtenues (source : GAMBA, 2019) 160
Tableau 55 : Niveaux de bruit résiduel retenus – Secteur Sud-Ouest – Période diurne (source : GAMBA, 2019) 161

Tableau 56 : Niveaux de bruit résiduel retenus – Secteur Sud-Ouest – Période fin de journée (source : GAMBA, 2019) 161
Tableau 57 : Niveaux de bruit résiduel retenus – Secteur Sud-Ouest – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 161
Tableau 58 : Niveaux de bruit résiduel retenus – Secteur Nord-Est – Période diurne (source : GAMBA, 2019) 161
Tableau 59 : Niveaux de bruit résiduel retenus – Secteur Nord-Est – Période fin de journée (source : GAMBA, 2019) 161
Tableau 60 : Niveaux de bruit résiduel retenus – Secteur Nord-Est – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 161
Tableau 61 : Echelle de Bortle 162
Tableau 62 : Concentrations annuelles moyennes (µg/m³) (source : Atmo Hauts-de-France, 2019) 165
Tableau 63 : Echelle du bruit et sa perception (source : ADEME, 2019) 165
Tableau 64 : Champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques (source : Guide d'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, 2016) 166
Tableau 65 : Synthèse des capacités des postes électriques des aires d'étude (source : capareseau.fr, 2019) 170
Tableau 66 : Projets envisagés par le SDDR (source : SDDR Hauts-de-France, 2016) 172
Tableau 67 : Travaux prévus sur les postes sources présents dans les différentes aires d'étude (source : S3REnR Hauts-de-France, 2019) 172
Tableau 68 : Synthèse des servitudes et contraintes évoquées dans les chapitres précédents 183
Tableau 69 : Echelle de couleur des niveaux de sensibilité et d'enjeu 185
Tableau 70 : Synthèse des niveaux d'enjeu et de sensibilité 189
Tableau 71 : Spécificités du site 202
Tableau 72 : Distances aux habitations en fonction des variantes 209
Tableau 73 : Présentation des variantes 210
Tableau 74 : Classe d'impact sur la faune, la flore et les milieux naturels (source : CALIDRIS, 2019) 217
Tableau 75 : Evaluation des différentes variantes du projet (source : CALIDRIS, 2019) 218
Tableau 76 : Récapitulatif du respect ou du non-respect des contraintes techniques identifiées 219
Tableau 77 : Comparaison des variantes 225
Tableau 78 : Principales caractéristiques techniques des modèles envisagés (source : VENTS DU NORD, 2019) 229
Tableau 79 : Caractéristiques générales du projet éolien des Quatre Jallois (source : VENTS DU NORD, 2019) 229
Tableau 80 : Coordonnées et altitudes des éoliennes et des postes de livraison (PDL) du parc éolien des Quatre Jallois (source : VENTS DU NORD, 2019) 229
Tableau 81 : Emprise au sol du projet éolien des Quatre Jallois (source : Vents Du Nord, 2019) 236
Tableau 82 : Temporalité des impacts d'un parc éolien 253
Tableau 83 : Autres projets ayant obtenu l'avis de l'autorité environnementale sur les différentes aires d'étude (source : DREAL Hauts-de-France, 2019) 254
Tableau 84 : Echelle des niveaux d'impact 255
Tableau 85 : Echelle des niveaux d'impact 267
Tableau 86 : Synthèse des impacts et mesures du projet des Quatre Jallois sur le contexte physique 268
Tableau 87 : Synthèse des enjeux de l'état initial (source : ATER Environnement, 2019) 272
Tableau 88 : Saturation visuelle (source : ATER Environnement, 2020) 280
Tableau 89 : Saturation visuelle (source : ATER Environnement, 2020) 281
Tableau 90 : Synthèse des niveaux d'impact au regard des différents enjeux identifiés dans l'état initial (source : ATER Environnement, 2020) 375
Tableau 91 : Synthèse des impacts des différents photomontages (source : ATER Environnement, 2020) 375
Tableau 92 : Hauteurs totales des éoliennes et côte NGF du projet et des différents parcs éoliens riverains (classement par nom de parc) (source : ATER Environnement, 2020) 377
Tableau 93 : Hauteurs totales des éoliennes et côte NGF du projet et des différents parcs éoliens riverains (classement par hauteur) (source : ATER Environnement, 2020) 378
Tableau 94 : Points de vue sélectionnés pour les effets cumulés (source : ATER Environnement, 2019) 379
Tableau 95 : Synthèse des mesures d'accompagnement (source : ATER Environnement, 2019) 388
Tableau 96 : Echelle des niveaux d'impact 389
Tableau 97 : Synthèse des impacts et mesures du projet des Quatre Jallois sur le contexte paysager 391
Tableau 98 : Synthèse des impacts attendus en phase d'exploitation sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue (source : CALIDRIS, 2019) 398
Tableau 99 : Synthèse des impacts attendus en phase travaux sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue (source : CALIDRIS, 2019) 398
Tableau 100 : Synthèse des impacts sur les chauves-souris (source : CALIDRIS, 2021) 401
Tableau 101 : Risque de collision (source : CALIDRIS, 2021) 402
Tableau 102 : Risque de dérangement, de destruction de gîtes et perte d'habitats (chasse et déplacement) en période de travaux) (source : CALIDRIS, 2019) 402
Tableau 103 : Synthèse des interactions entre services écosystémiques et bien être humain (MINISTÈRE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018a) (source : CALIDRIS, 2019) 406
Tableau 104 : Liste des prélèvements et classes d'hydromorphie associées (source : CALIDRIS, 2019) 411
Tableau 105 : Synthèse des effets cumulés sur le patrimoine naturel (source : CALIDRIS, 2019) 415
Tableau 106 : Ensemble des mesures de type « évitement / réduction » intégrées au projet (source : CALIDRIS, 2021) 416
Tableau 107 : Coût des mesures d'évitement et de réduction (source : CALIDRIS, 2021) 423
Tableau 108 : Liste des sites Natura 2000 présents dans un rayon de 20 kilomètres autour de la ZIP (source : CALIDRIS, 2019) 423
Tableau 109 : Espèces d'oiseaux inscrites aux FSD des deux ZPS (source : CALIDRIS, 2019) 425
Tableau 110 : Espèces d'oiseaux inscrites aux FSD des deux ZPS et présentes sur la zone d'étude (source : CALIDRIS, 2019) 426
Tableau 111 : Autres espèces inscrites aux FSD des sites Natura 2000 (source : CALIDRIS, 2019) 428
Tableau 112 : Synthèse des incidences du projet sur les populations des sites Natura 2000 (source : CALIDRIS, 2019) 429
Tableau 113 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale (source : CALIDRIS, 2019) 429
Tableau 114 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase d'exploitation pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale (source : CALIDRIS, 2019) 430

Tableau 115 : Synthèse des impacts résiduels de destruction de gîtes, de dérangement et de perte d'habitats pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale (source : CALIDRIS, 2019) 430
Tableau 116 : Synthèse des impacts résiduels au niveau des collisions pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale (source : CALIDRIS, 2021) 431
Tableau 117 : Coûts des suivis environnementaux (source : CALIDRIS, 2019) 434
Tableau 118 : Echelle des niveaux d'impact 437
Tableau 119 : Synthèse des impacts et mesures du projet des Quatre Jallois sur le contexte naturel 438
Tableau 120 : Répartition des recettes fiscales entre le bloc communal, le département et la région 443
Tableau 121 : Niveau de bruit ambiant et émergence admissible 448
Tableau 122 : Coefficients d'absorption atmosphériques (source : GAMBA, 2019) 449
Tableau 123 : Conditions météorologiques (source : GAMBA, 2019) 449
Tableau 124 : Emergences – Secteur Sud-Ouest – Période diurne (source : GAMBA, 2019) 452
Tableau 125 : Emergences – Secteur Sud-Ouest – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019) 452
Tableau 126 : Emergences – Secteur Sud-Ouest – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 452
Tableau 127 : Emergences – Secteur Nord-Est – Période diurne (source : GAMBA, 2019) 452
Tableau 128 : Emergences – Secteur Nord-Est – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019) 452
Tableau 129 : Emergences – Secteur Nord-Est – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 452
Tableau 130 : Emergences – Secteur Sud-Ouest – Période diurne (source : GAMBA, 2019) 454
Tableau 131 : Emergences – Secteur Sud-Ouest – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019) 454
Tableau 132 : Emergences – Secteur Sud-Ouest – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 454
Tableau 133 : Emergences – Secteur Nord-Est – Période diurne (source : GAMBA, 2019) 454
Tableau 134 : Emergences – Secteur Nord-Est – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019) 454
Tableau 135 : Emergences – Secteur Nord-Est – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 454
Tableau 136 : Plan de bridage – Secteur Sud-Ouest – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019) 456
Tableau 137 : Plan de bridage – Secteur Sud-Ouest – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 456
Tableau 138 : Plan de bridage – Secteur Nord-Est – Période diurne (source : GAMBA, 2019) 457
Tableau 139 : Plan de bridage – Secteur Nord-Est – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019) 457
Tableau 140 : Plan de bridage – Secteur Nord-Est – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 457
Tableau 141 : Plan de bridage – Secteur Sud-Ouest – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019) 457
Tableau 142 : Plan de bridage – Secteur Sud-Ouest – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 457
Tableau 143 : Plan de bridage – Secteur Nord-Est – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019) 458
Tableau 144 : Plan de bridage – Secteur Nord-Est – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 458
Tableau 145 : Emergences résiduelles – Secteur Sud-Ouest – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019) 458
Tableau 146 : Emergences résiduelles – Secteur Sud-Ouest – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 458
Tableau 147 : Emergences résiduelles – Secteur Nord-Est – Période diurne (source : GAMBA, 2019) 459
Tableau 148 : Emergences résiduelles – Secteur Nord-Est – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019) 459
Tableau 149 : Emergences résiduelles – Secteur Nord-Est – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 459
Tableau 150 : Emergences résiduelles – Secteur Sud-Ouest – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019) 460
Tableau 151 : Emergences résiduelles – Secteur Sud-Ouest – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 460
Tableau 152 : Emergences résiduelles – Secteur Nord-Est – Période de fin de journée (source : GAMBA, 2019) 460
Tableau 153 : Emergences résiduelles – Secteur Nord-Est – Période nocturne (source : GAMBA, 2019) 460
Tableau 154 : Valeurs réglementaires des concentrations annuelles moyennes (source : Atmo Hauts-de-France, 2019) 462
Tableau 155 : Type de déchets de chantier, caractère polluant quantité et voies de valorisation ou d'élimination 464
Tableau 156 : Produits sortants de l'installation 464
Tableau 157 : Echelle des niveaux d'impact 475
Tableau 158 : Synthèse des impacts et mesures du projet des Quatre Jallois sur le contexte humain 477
Tableau 159 : Echelle des niveaux d'impact 479
Tableau 160 : Synthèse des impacts et mesures du projet des Quatre Jallois sur le contexte physique 480
Tableau 161 : Synthèse des impacts et mesures du projet des Quatre Jallois sur le contexte paysager 483
Tableau 162 : Synthèse des impacts et mesures du projet des Quatre Jallois sur le contexte naturel 484
Tableau 163 : Synthèse des impacts et mesures du projet des Quatre Jallois sur le contexte humain 487
Tableau 164 : Synthèse des impacts cumulés du projet des Quatre Jallois 488
Tableau 165 : Synthèse des mesures et coûts associés 490
Tableau 166 : Espace de respiration visuelle (source : ATER Environnement, 2019) 499
Tableau 167 : Équipe de travail (source : CALIDRIS, 2019) 503
Tableau 168 : Consultations réalisées dans le cadre de l'étude (source : CALIDRIS, 2019) 503
Tableau 169 : Dates des prospections pour l'étude de la flore et des habitats (source : CALIDRIS, 2019) 503
Tableau 170 : Habitats de référence et surface à inventoriée associée (source : CALIDRIS, 2019) 503
Tableau 171 : Distance à inventorier sur les formations linéaires (source : CALIDRIS, 2019) 503
Tableau 172 : Coefficients utilisés en phytosociologie (source : CALIDRIS, 2019) 504
Tableau 173 : Dates des prospections pour l'étude de l'avifaune (source : CALIDRIS, 2019) 506
Tableau 174 : Dates des prospections pour l'étude des chiroptères (source : CALIDRIS, 2021) 508

Tableau 175 : Points d'écoute passive et active par habitat (source : CALIDRIS, 2019) 510
Tableau 176 : Évaluation de l'activité selon le référentiel d'activité du protocole point fixe de Vigie-Chiro (MNHN de Paris) en nombre de contacts pour une nuit (norme nationale = activité modérée) (source : CALIDRIS, 2019) 511
Tableau 177 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères pour les écoutes actives (source : CALIDRIS, 2019) 512
Tableau 178 : Dates des prospections pour l'étude de l'autre faune (source : CALIDRIS, 2019) 512
Tableau 179 : Détermination des enjeux ornithologiques (source : CALIDRIS, 2019) 515
Tableau 180 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse (source : CALIDRIS, 2019) 515
Tableau 181 : Evaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune migratrice (source : CALIDRIS, 2019) 515
Tableau 182 : Matrice utilisée pour la détermination des enjeux chiroptérologiques (source : CALIDRIS, 2019) 516
Tableau 183 : Définition des classes d'enjeux chiroptérologique sur la ZIP en fonction du produit de la multiplication de la valeur de patrimonialité avec la valeur de l'activité globale (source : CALIDRIS, 2019) 516
Tableau 184 : Détermination des enjeux de l'autre faune (source : CALIDRIS, 2019) 516
Tableau 185 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au niveau du site (source : CALIDRIS, 2019) 517
Tableau 186 : Classe de risque de collisions pour les chiroptères (source : CALIDRIS, 2019) 517
Tableau 187 : Tonalité marquée (source : GAMBA, 2019) 522

3 LISTE DES CARTES

Carte 1 : Puissance installée (onshore et offshore) à la fin 2018 en Europe (source : WindEurope, bilan 2018) 17
Carte 2 : Puissance éolienne raccordée par région au 31 décembre 2018 (source : Panorama SER, 2019) 19
Carte 3 : Couverture de la consommation par la production éolienne en 2018 (source : Panorama SER, 2019) 19
Carte 4 : Localisation des emplois éoliens sur le territoire (source : Bearing Point, 2018) 20
Carte 5 : Localisation du projet de parc éolien 28
Carte 6 : Aires d'étude du projet 30
Carte 7 : Synthèse des secteurs identifiés par les anciens SRE – Cercle bleu : Zone d'implantation potentielle (source : DREAL Hauts-de-France, Analyse du développement de l'éolien terrestre dans la région Hauts-de-France, 2017) 35
Carte 8 : Schéma Régional Eolien de l'ancienne région Picardie 36
Carte 9 : Localisation géographique des parcs éoliens riverains 40
Carte 10 : Géologie simplifiée du Bassin Parisien au 1/1 000 000ème – Cercle bleu : Zone d'implantation potentielle (source : 6ème éd., 1996) 43
Carte 11 : Géologie de l'aire d'étude immédiate 44
Carte 12 : Relief sur l'aire d'étude immédiate 46
Carte 13 : Localisation des grands bassins versants nationaux 47
Carte 14 : Réseau hydrographique 50
Carte 15 : Nappes phréatiques 52
Carte 16 : Localisation des captages d'eau potable 54
Carte 17 : Gisement éolien de la Picardie, à 40 m d'altitude – Etoile rouge / Zone d'implantation potentielle (source : SRCAE, 2012) 56
Carte 18 : Sensibilité de la zone d'implantation potentielle au phénomène d'inondation par remontée de nappes 58
Carte 19 : Aléa retrait-gonflement des argiles et cavités (source : www.argiles.fr, 2019) 59
Carte 20 : Densité de foudroiement – Cercle bleu : zone d'implantation potentielle (source : Météo Paris, 2019) 60
Carte 21 : Zonage sismique de l'ancienne région Picardie – Cercle bleu : zone d'implantation potentielle (source : planseisme.fr, 2015) 61
Carte 22 : Unités paysagères (source : ATER Environnement, 2019) 71
Carte 23 : Carte des paysages emblématiques de Picardie (source : ATER Environnement, 2019) 72
Carte 24 : Carte des paysages à petite échelle de Picardie (source : ATER Environnement, 2019) 72
Carte 25 : Carte du patrimoine architectural de Picardie (source : ATER Environnement, 2019) 73
Carte 26 : Visibilité cumulative théorique (source : ATER Environnement, 2019) 75
Carte 27 : Recommandations paysagères (source : ATER Environnement, 2019) 97
Carte 28 : Aires d'étude écologique (source : CALIDRIS, 2019) 100
Carte 29 : Localisation des ZNIEFF de type I (source : CALIDRIS, 2019) 102
Carte 30 : Localisation des ZNIEFF de type II et des ZICO (source : CALIDRIS, 2019) 102
Carte 31 : Localisation des zonages réglementaires (CEN et RNN) (source : CALIDRIS, 2019) 102
Carte 32 : Localisation des zones Natura 2000 (source : CALIDRIS, 2019) 102
Carte 33 : Habitats naturels (source : CALIDRIS, 2021) 108
Carte 34 : Localisation des espèces patrimoniales (source : CALIDRIS, 2019) 109
Carte 35 : Enjeux liés aux habitats naturels et à la flore (source : CALIDRIS, 2019) 110
Carte 36 : Richesse spécifique au sein de la zone d'implantation potentielle (source : CALIDRIS, 2019) 113
Carte 37 : Abondance relative du nombre de couples au sein de la zone d'implantation potentielle (source : CALIDRIS, 2019) 114
Carte 38 : Localisation des enjeux en période de nidification (source : CALIDRIS, 2019) 116
Carte 39 : Localisation des enjeux en période de migration (source : CALIDRIS, 2019) 117
Carte 40 : Localisation des enjeux en période d'hivernage (source : CALIDRIS, 2019) 117
Carte 41 : Localisation des gîtes à chiroptères connus par Picardie Nature autour de la zone d'implantation potentielle des Quatre Jallois (source : CALIDRIS, 2019) 118
Carte 42 : Localisation des cavités souterraines (source : CALIDRIS, 2019) 119
Carte 43 : Potentialités de gîtes sur la ZIP des Quatre Jallois (source : CALIDRIS, 2021) 120
Carte 44 : Synthèse des enjeux par habitats présents sur la zone d'implantation potentielle pour les chiroptères (source : CALIDRIS, 2019) 125
Carte 45 : Synthèse des enjeux pour l'autre faune (source : CALIDRIS, 2021) 127
Carte 46 : Localisation du projet par rapport aux corridors et réservoirs de biodiversité régionaux (PRÉFET DE LA RÉGION PICARDIE, FEDER et al., 2015) (source : CALIDRIS, 2019) 129
Carte 47 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase de travaux en période de reproduction (source : CALIDRIS, 2021) 136
Carte 48 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase de fonctionnement (source : CALIDRIS, 2019) 137
Carte 49 : Zonages des sensibilités des chiroptères (sauf pour la Noctule de Leisler) en phase d'exploitation (collisions) pour le modèle N131 (source : CALIDRIS, 2021) 143
Carte 50 : Zonages des sensibilités de la Noctule de Leisler en phase d'exploitation (collisions) pour le modèle N131 (source : CALIDRIS, 2021) 143
Carte 51 : Zonages des sensibilités des chiroptères (sauf pour la Noctule de Leisler) en phase d'exploitation (collisions) pour le modèle N149 (source : CALIDRIS, 2021) 144
Carte 52 : Zonages des sensibilités de la Noctule de Leisler en phase d'exploitation (collisions) pour le modèle N149 (source : CALIDRIS, 2021) 144
Carte 53 : Zonages des sensibilités des chiroptères en phase de travaux (dérangement et perte de gîte) (source : CALIDRIS, 2021) 145
Carte 54 : Zonage des sensibilités de la flore et des habitats naturels en phase de travaux (source : CALIDRIS, 2019) 145

Carte 55 : Zonage des sensibilités de l'autre faune en phase de travaux (source : CALIDRIS, 2019) 146
Carte 56 : Sensibilités générales (sauf pour la Noctule de Leisler) en phase d'exploitation pour le modèle le plus impactant (N149) (source : CALIDRIS, 2019) 147
Carte 57 : Sensibilités générales en phase de travaux (source : CALIDRIS, 2019) 148
Carte 58 : Localisation de la zone d'implantation potentielle par rapport aux zones habitées 150
Carte 59 : Intercommunalités intégrant les aires d'étude 152
Carte 60 : Carte de l'implantation du tissu éolien dans la région Hauts-de-France (source : Bearing Point, 2018) 157
Carte 61 : Localisation des points de mesure (source : GAMBA, 2019) 159
Carte 62 : Ambiance lumineuse (sources : Google Earth et Avex-asso, 2019) 163
Carte 63 : Infrastructures de transport en Hauts-de-France – Légende : Etoile rouge / Zone d'implantation potentielle (source : DREAL Hauts-de-France, 2014) 167
Carte 64 : Infrastructures de transport 169
Carte 65 : Nouvelles infrastructures électriques envisagées d'ici 2026 - Cercle bleu : Zone d'implantation potentielle (source : SDDR, 2016) 171
Carte 66 : Infrastructures électriques 173
Carte 67 : Activités touristiques 179
Carte 68 : Servitudes et contraintes techniques 184
Carte 69 : Occupation du sol entre 1957 (droite) et 2013 (gauche) sur le site des Quatre Jallois (source : CALIDRIS, 2019) 194
Carte 70 : Variante retenue (source : ATER Environnement, 2019) 216
Carte 71 : Prise en compte des contraintes techniques – Variante n°1 220
Carte 72 : Prise en compte des contraintes techniques – Variante n°2 221
Carte 73 : Prise en compte des contraintes techniques – Variante n°3 222
Carte 74 : Implantation du parc éolien des Quatre Jallois 230
Carte 75 : Raccordement inter-éolien 234
Carte 76 : Raccordement externe prévisionnel (source : Vents du Nord, 2019) 235
Carte 77 : Chemins d'accès 237
Carte 78 : Recommandations paysagères (source : ATER Environnement, 2019) 273
Carte 79 : Zones de visibilité théorique du projet (source : GEOPHOM, 2020) 275
Carte 80 : Zones de visibilité théorique du projet avec prise en compte du bâti et des boisements (source : GEOPHOM, 2020) 276
Carte 81 : Zones de visibilité théorique du projet avec prise en compte du contexte éolien (source : GEOPHOM, 2020) 277
Carte 82 : Zones de visibilité théorique du contexte éolien avec prise en compte des boisements et des espaces urbanisés (source : GEOPHOM, 2020) 278
Carte 83 : Zones de visibilité théorique du contexte éolien avec prise en compte des boisements et des espaces urbanisés (source : GEOPHOM, 2020) 279
Carte 84 : Angles d'occupation et de respiration visuelle (source : ATER Environnement, 2019) 280
Carte 85 : Angles d'occupation et de respiration visuelle (source : ATER Environnement, 2019) 281
Carte 86 : Localisation des différents points de vue pour les photomontages à 360 ° (source : ATER Environnement, 2020) 286
Carte 87 : Points de vue et zone de visibilité théorique – Aire d'étude éloignée (source : ATER Environnement, 2020) 301
Carte 88 : Localisation de l'angle au sein duquel l'émergence visuelle des différents parcs et du projet sera analysée (source : ATER Environnement, 2020) 376
Carte 89 : Localisation du projet vis-à-vis des habitats (source : CALIDRIS, 2019) 394
Carte 90 : Localisation du projet et du scénario 1 du raccordement externe vis-à-vis des zonages du patrimoine naturel (source : CALIDRIS, 2019) 395
Carte 91 : Localisation du projet et du scénario 2 du raccordement externe vis-à-vis des zonages du patrimoine naturel (source : CALIDRIS, 2019) 396
Carte 92 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase travaux (source : CALIDRIS, 2019) 399
Carte 93 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase d'exploitation (source : CALIDRIS, 2021) 400
Carte 94 : Projet et sensibilités des chiroptères (sauf pour la Noctule de Leisler) en phase d'exploitation (source : CALIDRIS, 2021) 403
Carte 95 : Projet et sensibilité des chiroptères en phase de travaux (source : CALIDRIS, 2019) 404
Carte 96 : Projet éolien et flore et habitats (phase de travaux) (source : CALIDRIS, 2019) 405
Carte 97 : Projet éolien et autre faune (phase de travaux) (source : CALIDRIS, 2019) 405
Carte 98 : Bassin Seine-Normandie (source : CALIDRIS, 2019) 407
Carte 99 : Localisation des points de prélèvements (E1 et E2) (source : CALIDRIS, 2019) 409
Carte 100 : Localisation des points de prélèvements (E3 et E4) (source : CALIDRIS, 2019) 410
Carte 101 : Espace de vol disponible entre les parcs éoliens (source : CALIDRIS, 2019) 412
Carte 102 : Couloir de migration local vis-à-vis des parcs éoliens (source : Calidris, 2021) 414
Carte 103 : Localisation des sites Natura 2000 autour de la ZIP (source : CALIDRIS, 2019) 424
Carte 104 : Localisation des couloirs de migration de la Grue cendrée en France (migration postnuptiale à gauche et prénuptiale à droite) (source : CALIDRIS, 2019) 426
Carte 105 : Distances aux habitations 440
Carte 106 : Points d'analyse et implantation retenue (source : GAMBA, 2019) 450
Carte 107 : Carte de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne – Vent Sud-Ouest (source : GAMBA, 2019) 451
Carte 108 : Carte de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne – Vent Nord-Est (source : GAMBA, 2019) 451
Carte 109 : Carte de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne – Vent Sud-Ouest (source : GAMBA, 2019) 453
Carte 110 : Carte de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne – Vent Nord-Est (source : GAMBA, 2019) 453
Carte 111 : Plan d'implantation (source : GAMBA, 2019) 455
Carte 112 : Contributions sonores des machines (source : GAMBA, 2019) 459
Carte 113 : Contributions sonores des machines (source : GAMBA, 2019) 461
Carte 114 : Carte du contexte éolien dans les périmètres pris en compte dans le cadre de la saturation visuelle (source : ATER Environnement, 2020) 498

Carte 115 : Localisation des relevés phytosociologiques (source : CALIDRIS, 2019) 505
Carte 116 : Localisation des postes d'observation de la migration et des parcours de recherche des oiseaux en halte migratoire (source : CALIDRIS, 2019) 506
Carte 117 : Localisation des parcours de recherche de l'avifaune hivernante (source : CALIDRIS, 2019) 507
Carte 118 : localisation des points d'écoute et du parcours de recherche pour l'avifaune nicheuse (source : CALIDRIS, 2019) 507
Carte 119 : Localisation du mat de mesure (source : Calidris, 2021) 509
Carte 120 : Localisation des points d'écoute pour l'étude des chiroptères (source : CALIDRIS, 2019) 511

4 GLOSSAIRE

ABF : Architecte des Bâtiments de France
ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
ANF : Agence Nationale des Fréquences
APCA : Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture
Art. : Article
BRGM : Bureau de Recherche Géologique et Minière
CC : Communauté de Communes
CE : Communauté Européenne
Chap. : Chapitre
CO_2 : Dioxyde de Carbone
dB : Décibel
DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DDE : Direction Départementale de l'Equipement
DICT : Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux
DIREN : ex Direction Régionale de l'Environnement, Cf. DREAL
DRAC : Direction Régionale de l'Archéologie
DREAL : Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIRE : ex Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, Cf. DREAL
ENR : Energies Renouvelables
FNSEA : Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles
GDF : Gaz de France
g : Grammes
GR : Grande Randonnée
H : Heure
Ha : Hectare
Hab. : Habitants
HT : Haute Tension
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN : Institut Géographique National
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
KWH : Kilo Watt Heure
km, km² : Kilomètre, kilomètre carré
m, m², m³ : mètre, mètre carré, mètre cube
mm : millimètre
Leq : Niveau Acoustique Equivalent
MEDD : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MES : Matière En Suspension
MH : Monument Historique
MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
MW : Mégawatt
NO_2 : Dioxyde d'azote
NGF : Niveau Général de la France
O_3 : Ozone
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
PLU : Plan Local d'Urbanisme, anc. POS
POS : Plan d'Occupation des Sols, dénommé PLU
Ps : Particules en Suspension
RAMSAR : Convention internationale s'étant déroulée à RAMSAR en 1971
RGA : Recensement Général Agricole
RGP : Recensement Général de la Population
RD : Route Départementale
RN : Route Nationale
RNU : Règlement National d'Urbanisme
s : Seconde
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SAU : Surface Agricole Utile
SCOT : Schéma de Cohérence et d'Organisation Territoriale syn. Schéma Directeur
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SER : Syndicat des Energies Renouvelables
SEVESO : Normes européennes sur les risques industriels majeurs liées à la catastrophe industrielle ayant eu lieu à Seveso en Italie
SFEPM : Société Française pour l'étude et la Protection des Mammifères
SIC : Site d'Intérêt Communautaire
SICAE : Société d'Intérêt Collectif Agricole d'Electricité
SO_2 : Dioxyde de Soufre
SRU : Loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain
STH : Surface Toujours en Herbe
t. éq. : Tonne équivalent
TDF : Télédiffusion de France
TGV : Train Grande Vitesse
THT : Très Haute Tension
TP : Taxe Professionnelle
UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture
UTA : Unité Travail Agricole
VTT : Vélo Tout Terrain
ZDE : Zone de Développement Eolien
ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique & Faunistique
ZSC : Zone Spéciale de Conservation
< : Inférieur
/ : Par
°C : Degré Celsius

5 PIECES COMPLEMENTAIRES

En annexe de la présente étude d'impact sont joints les documents suivants :

- **Annexe 1 :** Réponse aux courriers de consultation ;
- **Annexe 2** : Communication ;
- **Annexe 3** : Note sur les faisceaux hertziens ;
- **Annexe 4 :** Note sur la distance entre l'éolienne E3 et les boisements ;
- **Annexe 5** : Etudes d'expertises :
    - Etude paysagère ;
    - Etude écologique ;
    - Etude acoustique.