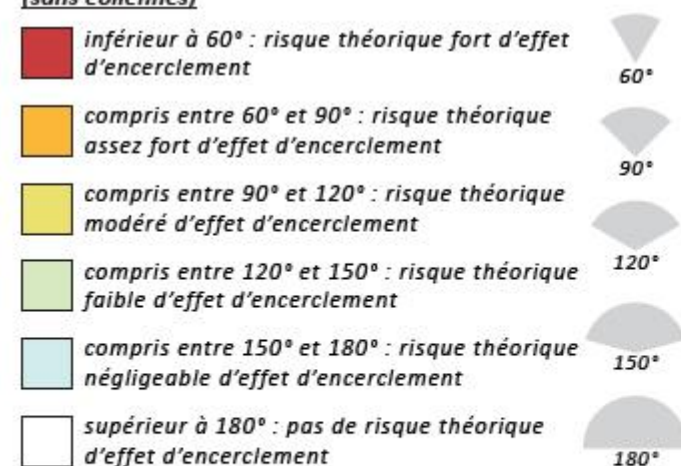
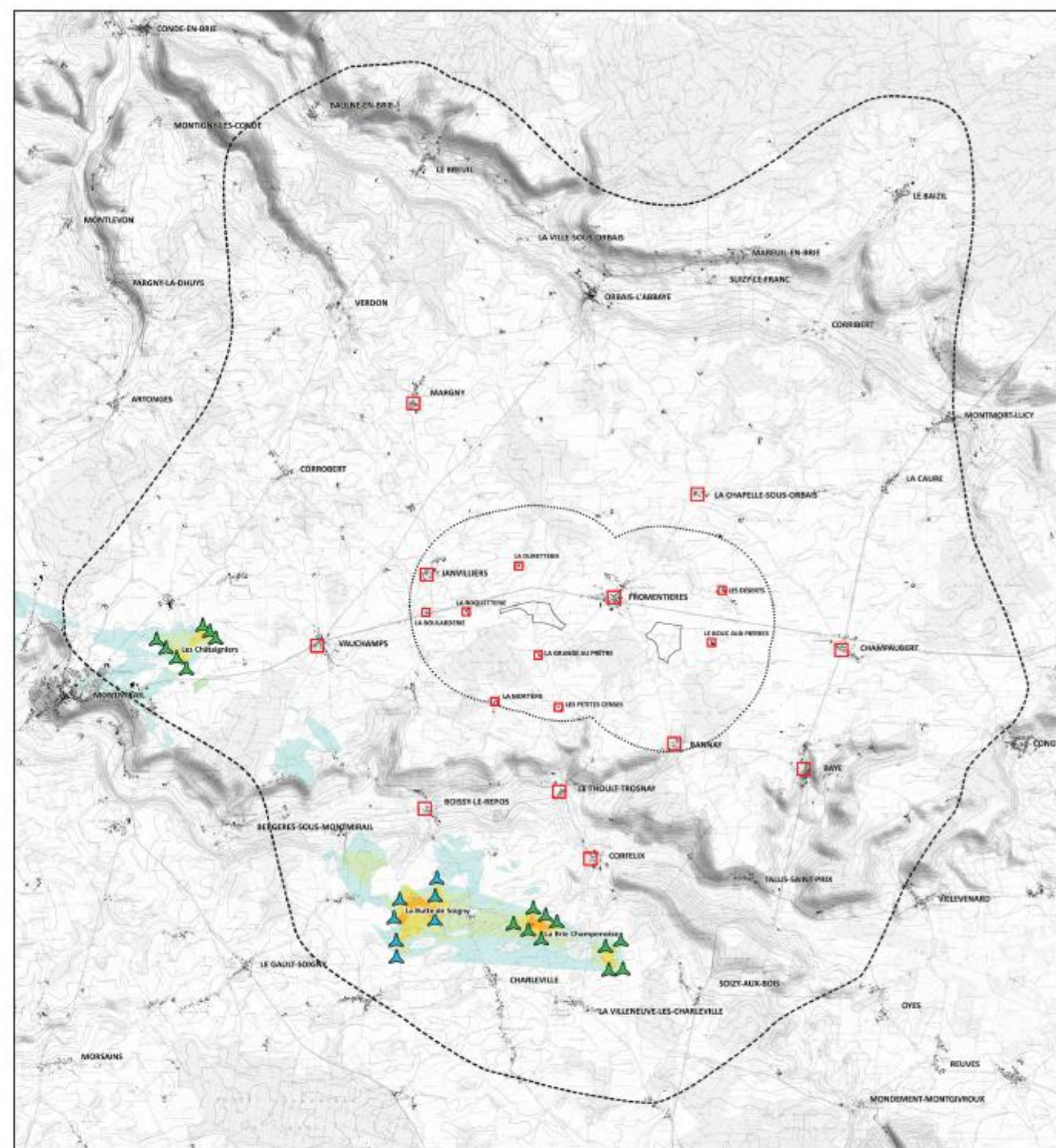
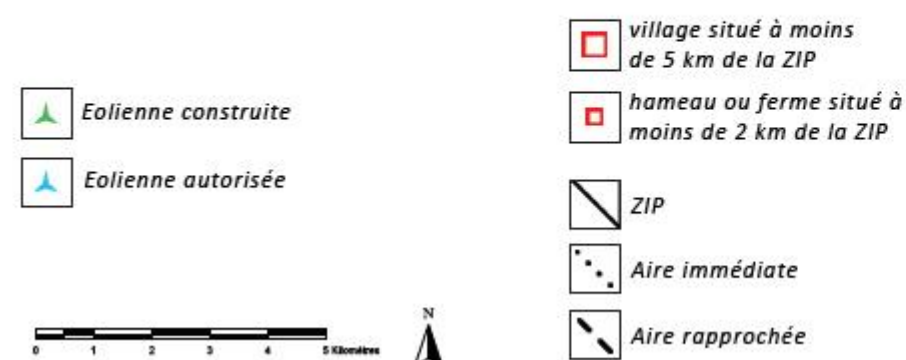


Cette première carte montre que, sans le projet de Fromentières ni les projets en cours d'instruction, le contexte éolien n'engendre d'effet d'encerclement ni pour les villages situés à moins de 5 km de la ZIP, ni pour les hameaux et fermes situés à moins de 2 km de la ZIP.

Estimation du risque d'effet d'encerclement, sur la base du plus grand espace de respiration (sans éoliennes)



- Le plus grand espace de respiration est calculé en prenant en compte les éoliennes situées à moins de 25 km du projet de Fromentières, et pour lesquelles, depuis un point de vue donné, leur partie théoriquement visible représente un angle vertical supérieur à 0,5°
- Les principaux boisements sont intégrés dans le modèle numérique de terrain, et donc leur effet occultant pris en compte (hauteur des arbres estimée à 15 m)
- La carte doit être interprétée avec précaution, les masses arborées de faible surface n'étant pas prises en compte dans les calculs, alors qu'elles constituent des masques visuels. Localement, la perception des éoliennes est donc surestimée, ce qui peut conduire à sous-estimer la valeur du plus grand espace de respiration.



Carte 127 : Plus grand espace de respiration sans éoliennes : contexte éolien sans le projet, sans les projets en cours d'instruction (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

Cette seconde carte montre que, sans les projets en cours d'instruction, le contexte éolien et le projet de Fromentières n'engendrent pas de risque d'effet d'encerclement excédant un niveau négligeable, pour les villages situés à moins de 5 km de la ZIP. Concernant les hameaux et fermes isolées situés à moins de 2 km de la ZIP, le risque atteint un niveau :

- faible à modéré pour le hameau des Petites Senses, depuis lequel le plus grand espace de respiration est égal à environ 120° ;
- faible pour la ferme de la Grange aux Prêtres ;
- négligeable pour les fermes et hameaux de la Boularderie, la Roquetterie et la Mortière.

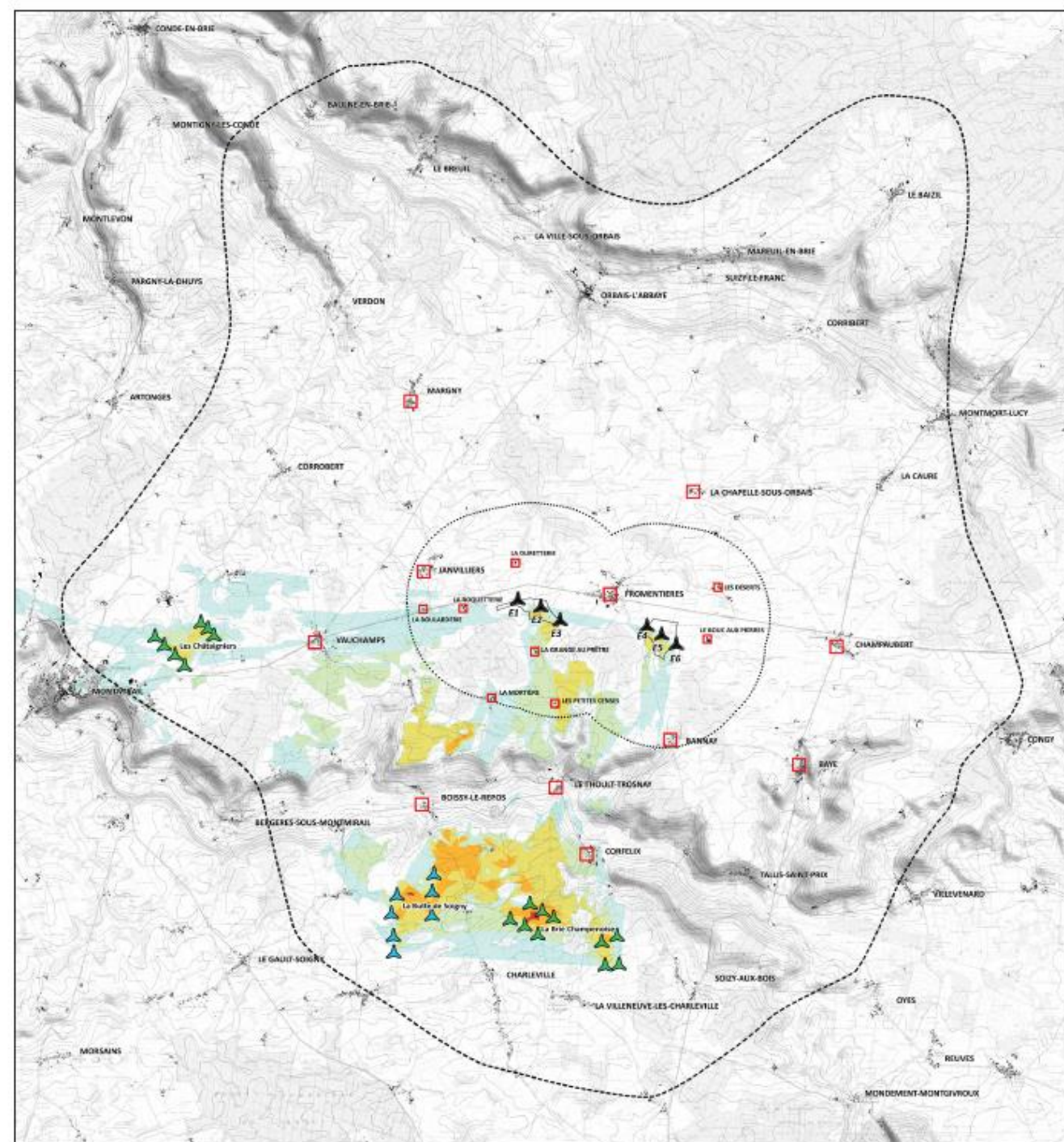
Estimation du risque d'effet d'encerclement, sur la base du plus grand espace de respiration (sans éoliennes)



- Le plus grand espace de respiration est calculé en prenant en compte les éoliennes situées à moins de 25 km du projet de Fromentières, et pour lesquelles, depuis un point de vue donné, leur partie théoriquement visible représente un angle vertical supérieur à 0,5°
- Les principaux boisements sont intégrés dans le modèle numérique de terrain, et donc leur effet occultant pris en compte (hauteur des arbres estimée à 15 m)
- La carte doit être interprétée avec précaution, les masses arborées de faible surface n'étant pas prises en compte dans les calculs, alors qu'elles constituent des masques visuels. Localement, la perception des éoliennes est donc surestimée, ce qui peut conduire à sous-estimer la valeur du plus grand espace de respiration.

-  Eolienne du projet de Fromentières
-  Eolienne construite
-  Eolienne autorisée

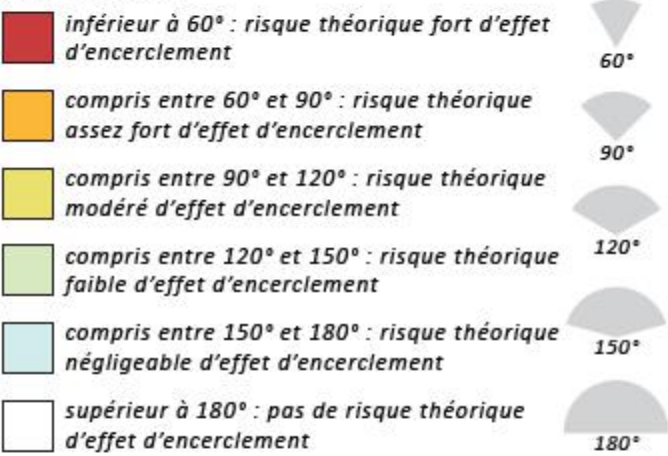
-  village situé à moins de 5 km de la ZIP
-  hameau ou ferme situé à moins de 2 km de la ZIP
-  ZIP
-  Aire immédiate
-  Aire rapprochée



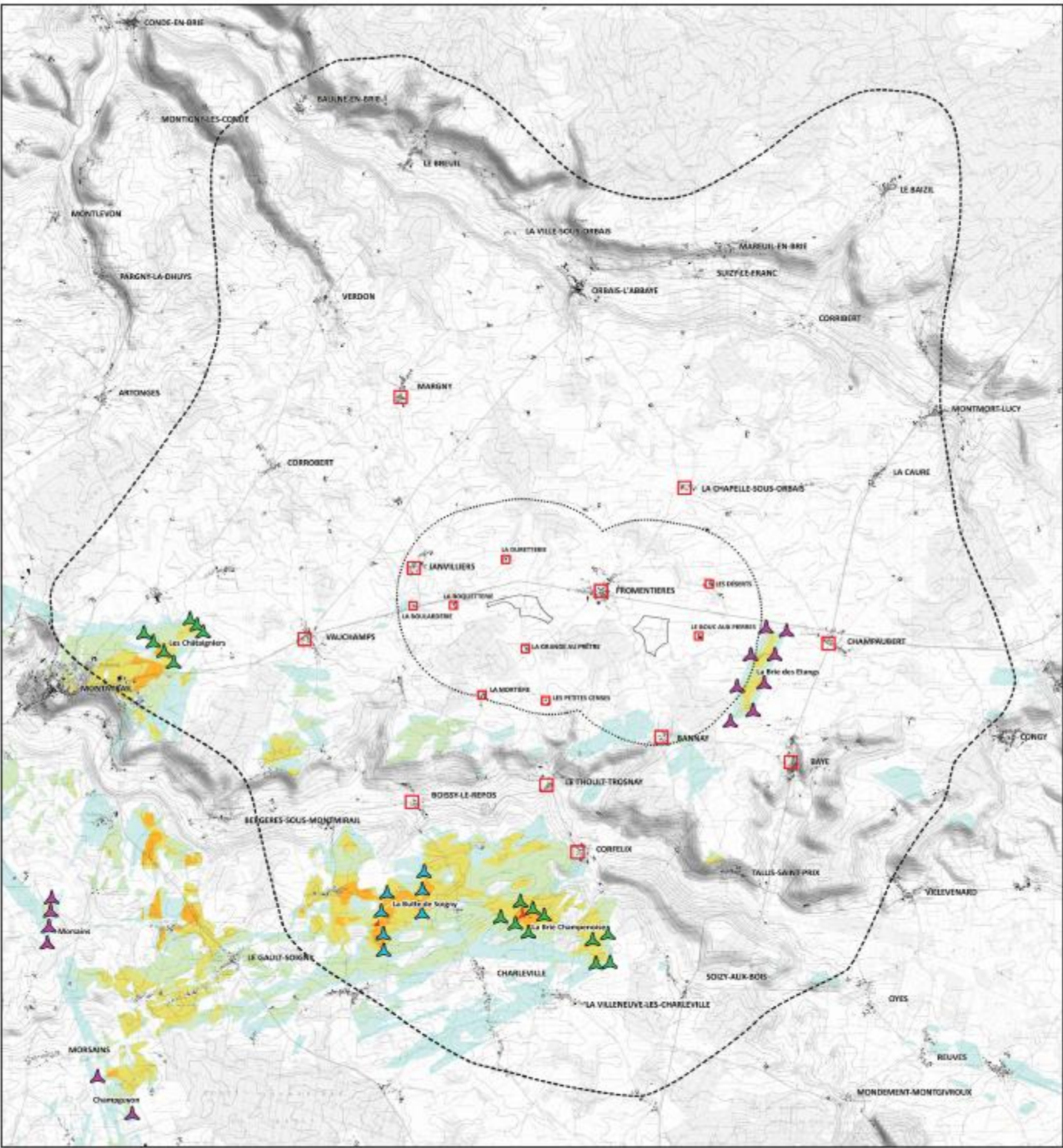
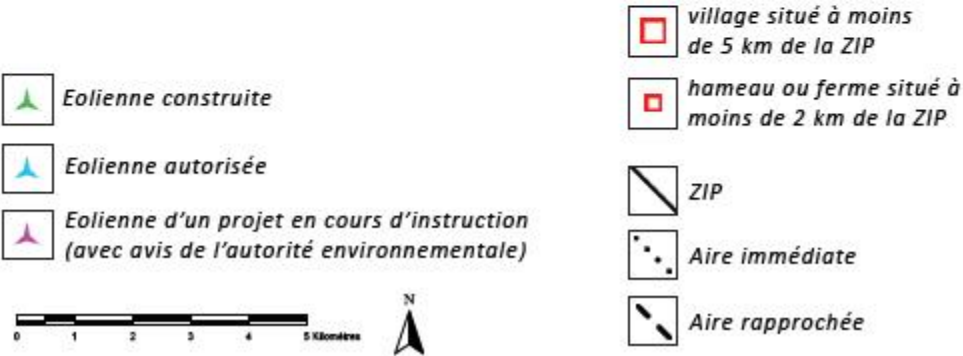
Carte 128 : Plus grand espace de respiration sans éoliennes : contexte éolien avec le projet, sans les projets en cours d'instruction (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

La carte ci-contre montre que sans le projet de Fromentières, le contexte éolien (projets en cours d'instruction inclus) engendre un risque d'effet d'encerclement de niveau négligeable pour le village Corfélix (situé à moins de 5 km de la ZIP). Au sud-ouest et à l'ouest, quelques villages et hameaux plus éloignés de la ZIP sont concernés par un risque modéré à assez fort (aux alentours du Gault-Soigny et de Montmirail). Aucun risque n'est relevé pour les hameaux et fermes situés à moins de 2 km de la ZIP.

Estimation du risque d'effet d'encerclement, sur la base du plus grand espace de respiration (sans éoliennes)



- Le plus grand espace de respiration est calculé en prenant en compte les éoliennes situées à moins de 25 km du projet de Fromentières, et pour lesquelles, depuis un point de vue donné, leur partie théoriquement visible représente un angle vertical supérieur à 0,5°
- Les principaux boisements sont intégrés dans le modèle numérique de terrain, et donc leur effet occultant pris en compte (hauteur des arbres estimée à 15 m)
- La carte doit être interprétée avec précaution, les masses arborées de faible surface n'étant pas prises en compte dans les calculs, alors qu'elles constituent des masques visuels. Localement, la perception des éoliennes est donc surestimée, ce qui peut conduire à sous-estimer la valeur du plus grand espace de respiration.



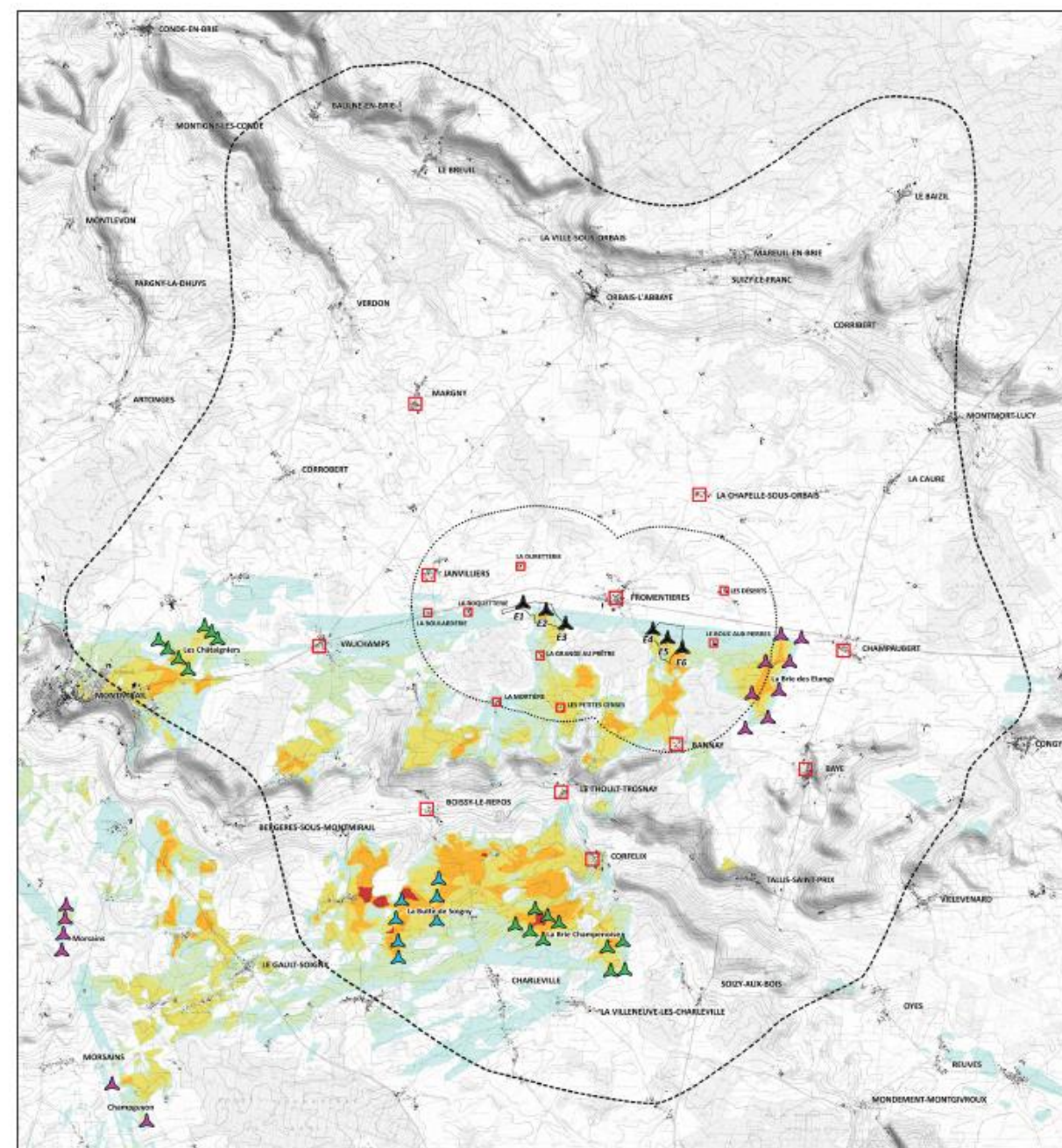
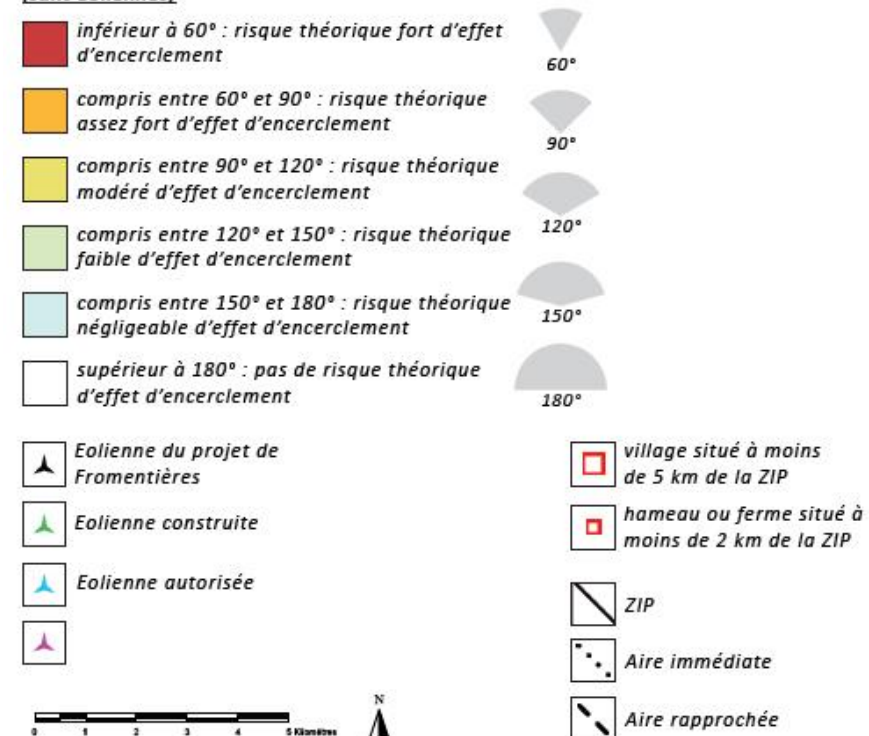
Carte 129 : Plus grand espace de respiration sans éoliennes : contexte éolien sans le projet, avec les projets en cours d'instruction (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

La carte ci-contre montre que le contexte éolien (projets en cours d'instruction inclus) et le projet de Fromentières engendrent conjointement un risque d'effet d'encerclement de niveau :

- faible à modéré pour Corfélix, un village depuis lequel le projet de Fromentières est visuellement peu prégnant (la hauteur apparente cumulée de ses 6 éoliennes y est égale à environ 6°, d'après la ZVT calculée) et le plus grand espace de respiration égal à 115° environ ;
- faible pour le village de Bannay ;
- négligeable pour le village de Vauchamps.
- Concernant les hameaux et fermes isolées situés à moins de 2 km de la ZIP, le niveau de risque est :
- modéré pour le hameau des Petites Senses, depuis lequel le plus grand espace de respiration égal à environ 110° ;
- faible pour la ferme de la Grange aux Prêtres ;
- négligeable pour les fermes et hameaux de la Boularderie, la Roquetterie, la Mortière et du Bouc aux Pierres.

Par ailleurs, le projet de Fromentières ne modifie pas significativement les risques d'effet d'encerclement relevés sur la carte en page précédente, et qui au sud-ouest concernent quelques villages et hameaux des alentours du Gault-Soigny et de Montmirail.

Estimation du risque d'effet d'encerclement, sur la base du plus grand espace de respiration (sans éoliennes)



Carte 130 : Plus grand espace de respiration sans éoliennes : contexte éolien avec le projet, avec les projets en cours d'instruction (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

3 - 6 Mesures

Mesures de réduction

R6 : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier

Intitulé	Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier.
Impact(s) concerné(s)	Impacts liés l'installation des aérogénérateurs en phase chantier.
Objectifs	Réduire l'impact visuel pour les riverains.
Description opérationnelle	- Les terres extraites pour la réalisation des fondations des éoliennes, destinées pour partie à être réutilisées et pour partie à être exportées hors du site, seront temporairement stockées en merlons à la périphérie de chaque aire de montage. On choisira des stockages proches des éoliennes pour concentrer la zone de travaux ; - Tous les déchets seront récupérés et valorisés ou mis en décharge. À l'issue du chantier, aucune trace de celui-ci ne subsistera (débris divers, restes de matériaux) ; - En fin de chantier, les grillages installés autour des aires de montage seront retirés. Le socle bétonné des éoliennes sera recouvert de terre compactée. Les chemins créés en phase travaux seront également recouverts de stabilisé. Certains rayons de courbure seront supprimés, leur emprise étant rendue à la culture.
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.

R7 : Remise en état du site en fin de chantier

Intitulé	Remise en état du site en fin de chantier.
Impact(s) concerné(s)	Impacts du chantier liés au paysage à la fin de la phase chantier.
Objectifs	Remettre en état les accès du site et les sols pour leur redonner leur fonctionnalité.
Description opérationnelle	Il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments du parc éolien, en raison de passages répétés d'engins lourds durant les phases de construction et de démantèlement, mais éventuellement aussi durant une intervention de réparation lourde. Un état des lieux des routes empruntées (hors gabarit adapté) sera effectué avant les travaux. Un second état des lieux sera réalisé à l'issue du chantier. S'il est démontré que le chantier a occasionné la dégradation des voiries, des travaux de réfection devront être assurés par la société d'exploitation. De plus, une remise en état du site est prévue dès la fin du chantier : évacuation des déchets restants, remise en état des aires de grutage et chemins, remblai et semis au-dessus des fondations, etc.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre à la fin du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage en fin de chantier.
Impact résiduel	Faible.

Mesures d'accompagnement

A1 : Plantation de haies arborées aux abords d'habitations exposées à la perception du projet

La mesure consiste à réaliser des plantations aux limites de certains hameaux et fermes isolées, proches du projet de Fromentières et concernés par sa perception. Ces propositions devront être concertées et validées par les riverains concernés. Elles pourront être étendues à d'autres secteurs depuis lesquels des perceptions significatives du projet pourraient être constatées, après sa construction.

6 sites sont potentiellement concernés par ces plantations :

- Le village de Fromentières ;
- La ferme de la Grange au Prêtre ;
- La ferme de la Duretterie ;
- La ferme de la Roquetterie ;
- La ferme du Bouc aux Pierres ;
- Le hameau de la Boularderie. ;

Ces plantations auront pour première vocation de réduire les impacts visuels des éoliennes du projet de Fromentières. Elles permettront également de renforcer la qualité de cadre de vie, ainsi que la biodiversité locale. Les plantations seront composées de haies arborées et de bouquets d'arbres. Les végétaux comprendront des arbres et arbustes d'essences locales (sauvages ou traditionnellement utilisés aux alentours des habitations, les arbres fruitiers notamment).

Un partenariat pourra être mis en place avec une association régionale promouvant les haies.

Budget prévisionnel : en première approche, il est proposé de planter 1200 ml de haies arborées, pour un coût estimatif de 18 000 € HT.

Calendrier : après la construction du parc éolien

Emplacements proposés pour la plantation de haies arborées (à préciser en concertation avec les habitants concernés, une fois le projet construit)



Figure 98 : Plantation de haies arborées : Fromentières (source : Atelier de l'Isthme, 2019)



Figure 99 : Plantation de haies arborées : La Duretterie, La Grange au Prêtre, La Roquetterie, Le Bouc aux Pierres et La Boularderie (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

A2 : Traitement qualitatif des façades du poste de livraison

La mesure consiste à améliorer l'aspect du poste de livraison, dans le cadre agricole où il sera implanté :

- façades habillées d'un bardage bois
- ouvrants et bandeau d'acrotère peints, teinte gris jaune RAL 7034

Budget prévisionnel : 5 000€

Calendrier : au moment de la réalisation du parc éolien



Figure 100 : Exemple de poste de livraison habillé d'un bardage bois (parc éolien de Margnes / Tarn) (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

Résumé de la démarche ERC mise en œuvre au cours du développement du projet

Le développement du projet de parc éolien de Fromentières a fait l'objet d'une démarche ERC (Éviter, Réduire et Compenser les impacts du projet), sur le thème des sensibilités paysagères, patrimoniales et résidentielles. Au cours de la conception du projet, des préconisations ont été formulées par le paysagiste.

4 variantes d'implantation ont été comparées sur plan et sur des photomontages, afin de valider la pertinence des recommandations et d'identifier la variante de moindre impact. Cette variante a été retenue au final pour le projet.

Les éoliennes du projet respectent les préconisations paysagères énoncées et cartographiées précédemment, ce qui permet de réduire les impacts visuels du projet et d'optimiser son insertion dans les paysages :

- Les éoliennes s'organisent en deux lignes régulières de trois éoliennes, positionnées de biais par rapport à la D933. Cette organisation simple a l'avantage d'être homogène, équilibrée et bien lisible dans les paysages.
- Les éoliennes ont une hauteur maximale de 150 m, ce qui permet de limiter leur hauteur relative dans les paysages de l'aire d'étude, et donc les impacts visuels du projet.

Par ailleurs, le porteur du projet se propose de mettre en œuvre 2 mesures paysagères d'accompagnement :

- la plantation de haies arborées aux abords d'habitations exposées à la perception du projet ;
- le traitement qualitatif des façades du poste de livraison.

Ces mesures visent d'une part à réduire localement les impacts visuels du projet, d'autre part à renforcer son acceptabilité sociale.

3 - 7 Synthèse et impacts résiduels

Impacts visuels du projet éolien sur les paysages à enjeu

Sur les photomontages qui concernent les paysages à enjeu de l'aire d'étude, on relève des impacts ponctuels sur certaines vallées et sur la côte d'Île-de-France. Ces impacts atteignent un niveau moyen-faible pour la vallée du Petit Morin (2 photomontages), dans des secteurs où les vignes sont absentes. Le niveau d'impact est faible dans les secteurs viticoles des vallées du Petit Morin et de son affluent le ru de Maurupt (2 photomontages), faible à négligeable pour la Côte d'Île-de-France (5 photomontages), faible à nul pour les vallées du Surmelin et de ses petits affluents (3 photomontages), et négligeable à nul pour les vallées de la Marne et de ses petits affluents (3 photomontages).

Si l'on considère uniquement les 11 photomontages où sont visibles des paysages viticoles de l'AOC Champagne, les impacts visuels relevés sont de niveau faible à nul. Le projet de Fromentières, dont les perceptions associées au vignoble sont ponctuelles et faiblement impactantes, ne porte donc pas atteinte de façon significative aux paysages de vignes de l'AOC.

Les impacts sur les paysages à enjeu, qui n'atteignent un niveau moyen-faible que très localement dans la vallée du Petit Morin, sont plus globalement bien maîtrisés.

Impacts visuels du projet éolien sur les sites et paysages protégés ou labellisés

Concernant le patrimoine mondial de l'UNESCO, on relève des impacts visuels de niveau négligeable à nul sur le périmètre des Coteaux, Maisons et Caves de Champagne. Le projet n'est visible que depuis les hauteurs de Mutigny, avec la perception à plus de 30 km de distance de parties de rotors d'éoliennes (leurs mâts étant masqués en totalité). La présente étude confirme donc les résultats de l'étude commanditée par la DREAL au sujet de l'aire d'influence paysagère du Bien inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, aire en dehors de laquelle se situe le projet de Fromentières.

La chapelle de Mondement-Montgivroux, site candidat au patrimoine mondial de l'UNESCO, est exposé à des impacts de niveau faible.

Deux périmètres protégés au titre de la loi de 1930 sont également concernés par des impacts de niveau faible : le site du château de Mondement-Montgivroux, et le Mont-Aimé à Bergères-lès-Vertus et Val-des-Marais. Le niveau d'impact est négligeable à nul pour les autres sites protégés de l'aire d'étude.

On relève des impacts de niveau négligeable sur le site patrimonial remarquable d'Épernay, et sur le PNR de la Montagne de Reims.

Enfin, le PNR de la Brie et des deux Morins (à l'étude) est exposé à un faible niveau d'impact.

Impacts visuels du projet éolien sur les monuments historiques

L'église Saint-Nicolas du Thoult-Trosnay (classée), est le monument historique de l'aire d'étude pour lequel on relève les impacts visuels les plus significatifs, de niveau moyen-faible. Il s'agit d'une covisibilité indirecte avec l'édifice, qui ne peut être observée que durant la période où les arbres ne portent pas de feuilles.

Le niveau d'impact n'excède pas un niveau faible ou négligeable pour les autres monuments historiques de l'aire d'étude.

Impacts visuels du projet éolien sur les secteurs habités proches du projet

Le village de Fromentières est exposé à des impacts visuels de niveau moyen à moyen-faible. Les perceptions les plus significatives se présentent aux sorties est et ouest du village (par la D933), pour un niveau d'impact moyen.

On relève des impacts de niveau moyen pour une série de fermes proches du projet : la Boularderie, la Duretterie, la Grange au Prêtre, la Roquetterie et le Bouc aux Pierres.

Les photomontages révèlent par ailleurs des impacts de niveau moyen-faible sur plusieurs villages ou hameaux : Bannay, Boissy-le-Repos, Corfélix, Janvilliers, la Chapelle-sous-Orbais et les Déserts. Pour les villages de Baye et Champaubert, le niveau d'impact est faible.

Impacts visuels du projet éolien sur les routes fréquentées

La D933, une route fréquentée qui passe à proximité immédiate du projet (environ 300 m), est exposée dans ces secteurs à des impacts visuels de niveau fort. S'agissant de perceptions dynamiques, ces situations où la prégnance visuelle du projet est très significative sont momentanées, à l'échelle de l'itinéraire. Par ailleurs, on constate dans ces secteurs une bonne lisibilité et l'homogénéité de l'implantation, et son adaptation aux paysages environnants, ce qui rend cette prégnance visuelle plus acceptable. En s'éloignant du projet, les impacts sur cette route sont sensiblement plus limités.

Les impacts visuels sur les autres routes fréquentées de l'aire d'étude sont plus réduits. On relève un niveau moyen-faible à faible pour les D951, D11 et D43, et faible à nul pour les autres axes étudiés.

Impacts visuels du projet éolien sur les itinéraires touristiques et de grande randonnée

Le GRP « Haute Vallée du Petit Morin » est l'itinéraire de randonnée le plus exposé à des impacts visuels du projet (niveau moyen-faible, dans le secteur du village de Bannay). On relève un niveau faible pour le GRP « tour de l'Omois », et faible à négligeable pour le GRP « Thibaut de Champagne ». Les impacts sont de niveau négligeable à nul pour les autres itinéraires de randonnée.

Par ailleurs, aucun impact n'est constaté le long de la Route touristique du vignoble.

Impacts cumulés du projet avec d'autres projets ou parcs éoliens

Dans 27 des photomontages réalisés (sur un total de 37), se présentent des perceptions cumulées du projet de Fromentières avec d'autres parcs et projets éoliens :

- très fréquemment avec le projet de la Brie des Étangs (actuellement en cours d'instruction), qui est proche du projet de Fromentières (moins de 2 km) ;
- assez fréquemment avec le parc en exploitation de la Brie Champenoise ;
- rarement avec le projet de la Butte de Soigny (autorisé) et les parcs en exploitation des Châtaigniers et de l'Épine-aux-Bois ;
- très rarement avec des parcs plus éloignés.

Des impacts cumulés de niveau fort sont constatés le long de la D933, à l'est et à l'ouest du village de Fromentières. Ils sont essentiellement induits par la forte prégnance visuelle du projet de Fromentières dans ces secteurs, le projet passant à proximité immédiate du projet. Ce point a été déjà été abordé plus haut, dans le paragraphe présentant les impacts du projet sur les routes fréquentées.

Des impacts cumulés de niveau moyen sont relevés sur 12 photomontages :

- 7 photomontages où le projet de Fromentières participe de façon significative à ces impacts cumulés, en raison notamment de la proximité du projet (0,7 à 2 km). Sont concernés le village de Fromentières et les fermes du Bouc aux Pierres, de la Duretterie, de la Roquetterie et de la Boularderie.
- 5 photomontages où le projet de Fromentières participe de façon modérée ou faible à ces impacts cumulés.

Sur les autres points de vue étudiés, le niveau des impacts cumulés est moyen-faible, faible ou négligeable sur 13 photomontages.

Aucun photomontage ne révèle d'effet de saturation visuelle, qui aurait été induit par la perception cumulée du projet de Fromentières avec d'autres parcs et projets éoliens.

Pour mémoire et concernant les effets d'encerclement de secteurs habités, les analyses ont montré l'absence de risques significatifs sur ce thème.

En pages suivantes, un tableau synthétise les impacts visuels et les impacts cumulés relevés sur les photomontages présentés dans le rapport d'étude

Caractéristiques du point de vue				Enjeux du point de vue		Effets et impacts du projet			Impacts cumulés	
N°	Point de vue	n° de page dans le cahier	Distance à l'éolienne la plus proche	Catégories d'enjeux du point de vue	Enjeu du point de vue	Adaptation de l'implantation des éoliennes du projet aux paysages en place	Effet visuel du projet, indépendamment des enjeux du point de vue	Impact visuel du projet, au regard des enjeux du point de vue (1)	Impacts cumulés du projet et des autres parcs éoliens	Participation du projet aux impacts cumulés avec les autres parcs éoliens (2)
1	Depuis la D933 à l'arrivée sur Fromentières par l'est	186	0.6 km	• Route fréquentée • Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	bonne	très significatif	fort	fort	significative
2	Depuis la sortie est de Fromentières par la D933	192	0.7 km	• Route fréquentée • Secteur habité • Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	bonne	assez significatif	moyen	moyen	significative
3	Depuis la D933 à l'ouest de Fromentières	196	0.5 km	• Route fréquentée • Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	bonne	très significatif	fort	fort	significative
4	Depuis la sortie ouest de Fromentières par la D933	204	0.7 km	• Route fréquentée • Secteur habité • Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	bonne	assez significatif	moyen	moyen	significative
5	Depuis la rue Moret à Fromentières	208	1.4 km	• Secteur habité	moyen-fort	moyenne	assez limité	moyen-faible	sans objet	sans objet
6	Depuis le cimetière de Fromentières	212	1.3 km	• Secteur habité • Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	bonne	assez significatif	moyen	moyen	significative
7	Depuis le prolongement de la rue des Patis au nord de Fromentières	218	1.8 km	• Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen	assez bonne	assez significatif	moyen-faible	moyen-faible	significative
8	Depuis le hameau des Déserts	224	1.6 km	• Secteur habité • Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen	bonne	assez significatif	moyen-faible	moyen-faible	significative
9	Depuis la ferme du Bouc aux Pierres	228	0.8 km	• Secteur habité • Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen	bonne	significatif	moyen	moyen	significative
10	Depuis la Grange au Prêtre	232	0.8 km	• Secteur habité	moyen	bonne	significatif	moyen	sans objet	sans objet
11	Depuis la Duretterie	236	0.7 km	• Secteur habité • Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen	bonne	significatif	moyen	moyen	significative
12	Depuis la Roquetterie	240	1.3 km	• Route fréquentée • Secteur habité • Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	bonne	assez significatif	moyen	moyen	significative
13	Depuis la D933 à la Boularderie	244	2.0 km	• Route fréquentée • Secteur habité • Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	moyenne	assez significatif	moyen	moyen	significative
14	Depuis la rue des Glycines à Janvilliers	248	2.0 km	• Secteur habité	moyen-fort	assez bonne	assez limité	moyen-faible	sans objet	sans objet
15	Depuis la D242 à la sortie ouest de La Chapelle-sous-Orbais	252	3.1 km	• Secteur habité • Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	bonne	assez limité	moyen-faible	moyen-faible	significative
16	Depuis la rue du Nid à l'entrée sud de Bannay	256	2.3 km	• Itinéraire touristique ou de randonnée • Secteur habité	moyen-fort	assez bonne	assez limité	moyen-faible	sans objet	sans objet
17	Depuis la sortie ouest de Champaubert par la D933	260	3.6 km	• Route fréquentée • Secteur habité • Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	bonne	limité	faible	moyen	faible

Tableau 93 : Tableau de synthèse des impacts visuels et des impacts cumulés relevés sur les photomontages1/3 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

Caractéristiques du point de vue				Enjeux du point de vue		Effets et impacts du projet			Impacts cumulés	
N°	Point de vue	n° de page dans le cahier	Distance à l'éolienne la plus proche	Catégories d'enjeux du point de vue	Enjeu du point de vue	Adaptation de l'implantation des éoliennes du projet aux paysages en place	Effet visuel du projet, indépendamment des enjeux du point de vue	Impact visuel du projet, au regard des enjeux du point de vue (1)	Impacts cumulés du projet et des autres parcs éoliens	Participation du projet aux impacts cumulés avec les autres parcs éoliens (2)
18	Depuis la D951 au nord de Champaubert	264	4.4 km	- Route fréquentée - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	bonne	assez limité	moyen-faible	moyen	modérée
19	Depuis la D951 à la sortie sud-ouest de Montmort-Lucy	268	7.1 km	- Monument(s) historique(s) - Route fréquentée - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	bonne	limité	faible	faible	modérée
20	Depuis les coteaux du Surmelin à l'ouest de Mareuil-en-Brie	272	8.3 km	Paysage à enjeu	moyen-fort	bonne	insignifiant	négligeable	sans objet	sans objet
21	Depuis les coteaux du Surmelin au nord du Breuil	276	11.4 km	- Paysage viticole de la zone d'engagement AOC Champagne - Monument(s) historique(s) - Paysage à enjeu - Paysage, site ou point de vue reconnu - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	fort	sans objet	nul	nul	sans objet	sans objet
22	Depuis les coteaux du ru de la Fontaine Noire	280	10.8 km	- Paysage à enjeu - Itinéraire touristique ou de randonnée	moyen-fort	bonne	très limité	faible	sans objet	sans objet
23	Depuis la rue des Plaines à Baye	284	3.5 km	- Secteur habité - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	bonne	limité	faible	moyen	faible
24	Depuis les coteaux du ru de Maurupt à l'est de Baye	288	4.8 km	- Paysage viticole de la zone d'engagement AOC Champagne - Paysage à enjeu - Paysage, site ou point de vue reconnu - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	fort	bonne	très limité	faible	moyen	faible
25	Depuis la vallée du Petit Morin au nord-ouest de Corfélix	292	4.7 km	- Monument(s) historique(s) - Paysage à enjeu - Route fréquentée - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	moyenne	assez limité	moyen-faible	moyen-faible	significative
26	Depuis les coteaux du Petit Morin à Boissy-le-Repos	296	5.3 km	- Paysage à enjeu - Secteur habité - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	moyenne	assez limité	moyen-faible	moyen-faible	significative
27	Depuis les coteaux du Petit Morin à Bergères-sous-Montmirail	300	8.7 km	- Paysage viticole de la zone d'engagement AOC Champagne - Paysage à enjeu - Paysage, site ou point de vue reconnu	fort	bonne	très limité	faible	sans objet	sans objet
28	Depuis la D373 au sud-ouest de Bergères-sous-Montmirail	304	9.8 km	- Route fréquentée - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	bonne	limité	faible	moyen-faible	modérée
29	Depuis la rue des Trois Puits au nord de Montenils	308	15.3 km	- Projet de Parc naturel régional - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	moyen-fort	bonne	très limité	faible	moyen-faible	faible
30	Depuis la plaine champenoise au sud-est de Talus-Saint-Prix	312	8.0 km	- Paysage viticole de la zone d'engagement AOC Champagne - Paysage à enjeu - Paysage, site ou point de vue reconnu - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	fort	bonne	très limité	faible	sans objet	sans objet

Tableau 94 : Tableau de synthèse des impacts visuels et des impacts cumulés relevés sur les photomontages 2/3 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

Caractéristiques du point de vue				Enjeux du point de vue		Effets et impacts du projet			Impacts cumulés	
N°	Point de vue	n° de page dans le cahier	Distance à l'éolienne la plus proche	Catégories d'enjeux du point de vue	Enjeu du point de vue	Adaptation de l'implantation des éoliennes du projet aux paysages en place	Effet visuel du projet, indépendamment des enjeux du point de vue	Impact visuel du projet, au regard des enjeux du point de vue (1)	Impacts cumulés du projet et des autres parcs éoliens	Participation du projet aux impacts cumulés avec les autres parcs éoliens (2)
31	Depuis le monument de la victoire de la Marne à Mondement-Montgivroux	316	11.0 km	- Patrimoine mondial de l'UNESCO (site inscrit ou candidat) - Paysage viticole de la zone d'engagement AOC Champagne - Site protégé au titre de la loi de 1930 - Monument(s) historique(s) - Paysage à enjeu - Paysage, site ou point de vue reconnu - Itinéraire touristique ou de randonnée - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	fort	bonne	très limité	faible	moyen-faible	faible
32	Depuis la mairie de Toulon-la-Montagne	320	11.5 km	- Paysage viticole de la zone d'engagement AOC Champagne - Paysage à enjeu - Paysage, site ou point de vue reconnu - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	fort	assez bonne	très limité	faible	moyen-faible	modérée
33	Depuis le GRP Thibaut de Champagne à l'ouest de Beaunay	324	10.6 km	- Paysage viticole de la zone d'engagement AOC Champagne - Paysage à enjeu - Paysage, site ou point de vue reconnu - Itinéraire touristique ou de randonnée - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	fort	bonne	insignifiant	négligeable	faible	faible
34	Depuis le Mont Aimé	328	19.8 km	- Paysage viticole de la zone d'engagement AOC Champagne - Site protégé au titre de la loi de 1930 - Paysage à enjeu - Paysage, site ou point de vue reconnu - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	fort	bonne	très limité	faible	faible	modérée
35	Depuis les falaises des Roualles à Cuis	332	20.8 km	- Paysage viticole de la zone d'engagement AOC Champagne - Site protégé au titre de la loi de 1930 - Paysage à enjeu - Paysage, site ou point de vue reconnu - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	fort	bonne	insignifiant	négligeable	négligeable	faible
36	Depuis les coteaux de Mutigny	336	30.1 km	- Patrimoine mondial de l'UNESCO (site inscrit ou candidat) - Paysage viticole de la zone d'engagement AOC Champagne - Site protégé au titre de la loi de 1930 - Site patrimonial remarquable - Monument(s) historique(s) - Paysage à enjeu - Paysage, site ou point de vue reconnu - Itinéraire touristique ou de randonnée - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	très fort	bonne	insignifiant	négligeable	moyen	négligeable
37	Depuis la table d'orientation de Champillon	340	29.8 km	- Patrimoine mondial de l'UNESCO (site inscrit ou candidat) - Paysage viticole de la zone d'engagement AOC Champagne - Site protégé au titre de la loi de 1930 - Site patrimonial remarquable - Monument(s) historique(s) - Paysage à enjeu - Paysage, site ou point de vue reconnu - Itinéraire touristique ou de randonnée - Perceptions cumulées de plusieurs parcs éoliens	très fort	sans objet	nul	nul	sans objet	sans objet

Tableau 95 : Tableau de synthèse des impacts visuels et des impacts cumulés relevés sur les photomontages 3/3 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

3 - 8 Tableau de synthèse des impacts

La synthèse des impacts du projet sur le contexte paysager 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, Non significatif ou Négligeable	
	Très faible	
	Faible	
	Modéré	
	Fort	
	Très fort	

Tableau 96 : Echelle des niveaux d'impact

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

THEMES		NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Paysages à enjeux	Vallées du Petit Morin et du ru de Maurupt	paysages à enjeu (vallée, vignoble champenois dans certains secteurs)	P	D	MOYEN-FAIBLE (NON VITICOLES) A FAIBLE (VITICOLES)	E4 : Réalisation d'un projet de moindre impact	Intégré au développement du projet	FAIBLE
	Côte d'Île-de-France et monts de la plaine champenoise	paysages à enjeu (coteaux, vignoble champenois dans certains secteurs) ; belvédères (Mondement-Montgivroux, Mont Aimé, Toulon-la-Montagne), site inscrit du Mont Aimé	P	D	FAIBLE A NEGLIGEABLE			FAIBLE
	Vallées du Surmelin et de ses petits affluents	paysages à enjeu (vallée, vignoble champenois dans certains secteurs)	P	D	FAIBLE A NUL	R6 : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier	Pas de surcout pour le projet	FAIBLE
	Vallées de la Marne et de ses petits affluents	paysages à enjeu (vallée, vignoble champenois) ; paysages, villages et belvédères reconnus ; patrimoine mondial de l'UNESCO (coteaux historiques et av. de Champagne à Épernay) ; sites patrimoniaux remarquables (Épernay, Ay-Champagne, Hautvillers et Mareuil-sur-Aÿ) ; sites classés ou inscrits (coteaux historiques du champagne, falaises des Roualles, Mont Bernon) ; Parc naturel régional de la Montagne de Reims	P	D	NEGLIGEABLE A NUL	R7 : Remise en état du site en fin de chantier A1 : Plantation de haies arborées aux abords d'habitations exposées à la perception du projet A2 : Traitement qualitatif des façades du poste de livraison	Intégré aux coûts du chantier 18 000 € HT 5 000€	NEGLIGEABLE
	Vignobles du Champagne (zone d'engagement AOC Champagne)	paysages à enjeu et reconnus, faisant l'objet d'une charte d'engagement	P	D	FAIBLE A NUL			FAIBLE
	Cimetière communal et chapelle de	site candidat au patrimoine mondial de l'UNESCO	P	D	FAIBLE			FAIBLE

	THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Sites protégés au titre de la loi de 1930	Mondement-Montgivroux							
	Coteaux, Maisons et Caves de Champagne	patrimoine mondial de l'UNESCO	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE
	Site du château à Mondement-Montgivroux	site classé	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	Mont-Aimé à Bergères-lès-Vertus et Val-des-Marais	site inscrit	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	Falaises des Roualles à Cuis	site classé	P	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Mont Bernon à Épernay	site classé et inscrit	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE
	Coteaux historiques du champagne	site classé, partiellement inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE
	ZPPAUP d'Épernay	site patrimonial remarquable	P	D	NEGLIGEABLE A NUL	E4 : Réalisation d'un projet de moindre impact	Intégré au développement du projet	NEGLIGEABLE
	AVAP d'Ay-Champagne, Hautvillers et Mareuil-sur-Ay	site patrimonial remarquable	P	D	NUL	R6 : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier	Pas de surcout pour le projet	NEGLIGEABLE
	PNR de la Brie et des deux Morins (PNR à l'étude)	Parc naturel régional à l'étude	P	D	FAIBLE	R7 : Remise en état du site en fin de chantier	Intégré aux coûts du chantier	FAIBLE
Sites patrimoniaux remarquables	PNR de la Montagne de Reims	Parc naturel régional à l'étude	P	D	NEGLIGEABLE A NUL	A1 : Plantation de haies arborées aux abords d'habitations exposées à la perception du projet	18 000 € HT	NEGLIGEABLE
	Eglise Saint-Nicolas (Le Thoult-Trosnay)	Monument historique classé	P	D	MOYEN-FAIBLE	A2 : Traitement qualitatif des façades du poste de livraison	5 000€	MODERE
Parcs naturels régionaux	Monument commémoratif (Mondement-Montgivroux)	Monument historique inscrit ; site et belvédère reconnu	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	Château de Montmort (Montmort-Lucy)	Monument historique classé	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	Eglise Saint Martin (Épernay)	Monument historique classé	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE
	Eglise (Le Breuil)	Monument historique inscrit	P	D	NUL			NEGLIGEABLE
Monuments historiques								

THEMES		NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Espaces habités proches de la ZIP	Eglise Saint Pierre (Charleville)	Monument historique classé	P	D	FAIBLE A NUL			FAIBLE
	Grottes Préhistoriques (Coizard-Joches)	Monument historique classé	P	D	FAIBLE A NUL			FAIBLE
	Colonne commémorative de Montmirail (Dhuys et Morin-en-Brie)	Monument historique inscrit	P	D	FAIBLE A NUL			FAIBLE
	Dolmen (Val-des-Marais)	Monument historique classé	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE
	Eglise abbatiale (Orbais-l'Abbaye)	Monument historique classé ; édifice reconnu	P	D	NEGLIGEABLE A NUL	E4 : Réalisation d'un projet de moindre impact R6 : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier R7 : Remise en état du site en fin de chantier A1 : Plantation de haies arborées aux abords d'habitations exposées à la perception du projet A2 : Traitement qualitatif des façades du poste de livraison	Intégré au développement du projet	NEGLIGEABLE
	Maison forte de Villefontaine (Dhuys et Morin- en-Brie)	Monument historique inscrit	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE
	Fromentières	village (chef lieu)	P	D	MOYEN A MOYEN-FAIBLE		Pas de surcout pour le projet	MODERE
	La Boularderie ; La Duretterie ; La Grange au Prêtre ; La Roquetterie ; Le Bouc aux Pierres	hameau ou ferme isolée	P	D	MOYEN			MODERE
	Les Déserts	hameau ou ferme isolée	P	D	MOYEN-FAIBLE		Intégré aux coûts du chantier	FAIBLE
	Bannay ; Boissy-le-Repos ; Corfélix ; Janvilliers ; La Chapelle-sous-Orbais	village (chef lieu)	P	D	MOYEN-FAIBLE			FAIBLE
	Baye ; Champaubert	village (chef lieu)	P	D	FAIBLE		18 000 € HT	FAIBLE
	Margny ; Vauchamps	village (chef lieu)	P	D	MOYEN-FAIBLE A FAIBLE		5 000€	FAIBLE
	La Mortière ; Les Petites Censes	hameau ou ferme isolée	P	D	MOYEN-FAIBLE A FAIBLE			FAIBLE
	D933	route fréquentée	P	D	FORT A FAIBLE			MODERE
	D951	route fréquentée	P	D	MOYEN-FAIBLE A FAIBLE			FAIBLE
	D11	route assez fréquentée	P	D	MOYEN-FAIBLE A FAIBLE			FAIBLE
	D43	route assez fréquentée	P	D	MOYEN-FAIBLE			FAIBLE
Routes fréquentées								

Itinéraires touristiques et de grande randonnée	THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
	D373	route fréquentée	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	D1 ; N4	route fréquentée	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	D18 ; D41 ; D23 ; D42	route assez fréquentée	P	D	FAIBLE A NUL			FAIBLE
	GRP Haute Vallée du Petit Morin	chemin de grande randonnée	P	D	MOYEN-FAIBLE			FAIBLE
	GRP Thibaut de Champagne	chemin de grande randonnée	P	D	FAIBLE A NEGLIGEABLE			FAIBLE
	GRP tour de l'Omois	chemin de grande randonnée	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	GRP du Surmelin ; GR14	chemin de grande randonnée	P	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Route touristique du Vignoble	route touristique	P	D	NUL			NEGLIGEABLE
	GRP des Morins	chemin de grande randonnée	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE

Tableau 97 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte paysager

4 CONTEXTE NATUREL

La synthèse ci-après est extraite de l'étude réalisée par le bureau d'études Envol Environnement, dont l'original figure en annexe. Le lecteur pourra s'y reporter pour plus de précision.

4 - 1 Contexte

Les principaux enjeux à retenir de l'étude de l'état initial sont :

- L'absence de zones naturelles d'intérêt supérieur (ZNIEFF, Natura 2000...) au niveau des zones d'implantation du projet et dans leurs environs. La zone d'intérêt la plus proche se localise à 1,6 kilomètre au sud des secteurs du projet et se justifie principalement par l'existence d'habitats et d'espèces végétales remarquables.
- Selon la Trame Verte et Bleue régionale, la traversée de la partie ouest de la zone d'implantation ouest par un corridor des milieux boisés. Celui-ci jouxte par ailleurs la limite sud de l'aire d'étude immédiate associée à la zone d'implantation ouest.
- L'absence d'espèces végétales patrimoniales dans les aires d'étude, selon nos investigations. En revanche, nous distinguons la présence d'un habitat d'intérêt communautaire : la Chênaie pédonculée neutroacidophile à méso-acidiphile. Ces types de boisements se localisent en dehors des zones d'implantation potentielles.
- D'un point de vue bibliographique, l'existence d'un couloir de migration secondaire de l'avifaune à environ 2 kilomètres à l'ouest de la zone d'implantation ouest. Ce contexte aboutit à des survols migratoires potentiellement nombreux des secteurs d'étude, qualifiés de tertiaires par rapport aux axes principaux et secondaires définis. Notons par ailleurs la localisation du projet sur l'itinéraire migratoire de la Grue cendrée.
- Les investigations sur site ont effectivement conclu à des déplacements migratoires relativement nombreux, surtout dans la zone ouest (notamment lié au passage d'un grand groupe migratoire du Pigeon ramier) où un corridor boisé est présent. Ces migrations s'associent à des stationnements importants du Vanneau huppé.
- En période de reproduction, la nidification probable dans les zones du projet ou dans leurs environs du Busard Saint-Martin (dans les espaces ouverts). On retient aussi la nidification probable dans les habitats boisés de plusieurs espèces patrimoniales comme le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse ou la Tourterelle des bois. Le Busard cendré et le Busard des roseaux sont aussi observés à cette période mais leur reproduction sur le secteur est improbable.
- Hormis pour la période hivernale (enjeu global jugé modéré), l'estimation d'enjeux ornithologiques forts pour l'ensemble des aires d'étude immédiates. Ces enjeux sont principalement portés par les populations de busards et les survols ponctuels d'espèces emblématiques comme le Faucon émerillon, la Grue cendrée, le Milan noir et le Milan royal. Dans les boisements, une diversité relativement élevée d'espèces de passereaux d'intérêt patrimonial justifie l'intérêt ornithologique de ces habitats.
- Le positionnement des sites du projet dans un couloir migratoire connu des chiroptères, impliquant des survols migratoires possibles du secteur par des espèces migratrices comme la Noctule commune, la Noctule de Leisler ou la Pipistrelle de Nathusius.
- La découverte d'une colonie de plus de 30 individus du Petit Rhinolophe au sein d'un bâtiment dans le corps de ferme « la Grange au Prêtre » à 750 mètres au Sud de la zone Ouest d'implantation, accompagnée d'une Pipistrelle commune. Cette colonie est à même de chasser et transiter le long des lisières boisées des aires d'étude. Néanmoins, aucun spécimen n'a été contacté dans ces périmètres.
- L'activité chiroptérologique globalement très supérieure le long des allées boisées et des lisières. Celle-ci est fortement dominée par la Pipistrelle commune. En phase des transits automnaux, l'espèce exerce localement des activités soutenues dans les espaces ouverts (et modérées en phase de mise-bas). En période des transits printaniers, les secteurs du projet présentent un moindre intérêt chiroptérologique.
- Le statut patrimonial d'une majorité des chiroptères détectés. Nous soulignons aussi le caractère hautement patrimonial de la Barbastelle d'Europe, du Grand Murin et du Murin de Bechstein qui fréquentent principalement les linéaires boisés. Toutefois, ces espèces ont fait l'objet d'une très faible activité sur le secteur d'étude. A noter les traversées ponctuelles des espaces ouverts par quelques espèces patrimoniales comme le Grand Murin, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius. Ces contacts se rapportent potentiellement à des survols migratoires.

4 - 2 Evaluation des impacts écologiques bruts du projet

4 - 2a Définition des impacts possibles d'un parc éolien sur la faune et la flore

Définition des grands types d'impacts possibles d'un projet éolien sur la faune et la flore

Il existe deux grands types d'impacts possibles d'un projet éolien :

1. Les impacts directs : Ce sont les effets directs sur la faune, la flore et l'habitat de l'installation d'un parc éolien dans un territoire considéré. Ces impacts sont par exemple la conséquence de décapage des zones de travaux, des destructions de talus ou des destructions des habitats de l'avifaune nicheuse...
2. Les impacts indirects : Ils découlent d'un impact direct et lui succèdent dans une chaîne de conséquences. Cela concerne par exemple l'atteinte à l'état de conservation d'une colonie de chauves-souris en gîte dans les environs du projet.

Nous précisons que ces deux types d'impact peuvent être temporaires (phase de construction du parc éolien) ou permanents (phase d'exploitation du parc éolien).

Les impacts possibles d'un parc éolien sur l'avifaune

Les effets de dérangement pendant les travaux

Les travaux de construction d'un parc éolien (incluant les aménagements des voies d'accès) sont sujets à créer des perturbations notables vis-à-vis de l'avifaune résidente ou en halte temporaire dans l'aire d'implantation du projet. Un éloignement des populations d'oiseaux initialement liées à la zone d'emprise du projet est probable pendant la phase des travaux. Les effets de dérangement sont d'autant plus préjudiciables en cas de démarrage des travaux d'aménagement en période de reproduction. Des cas d'abandons de nichées, voire des destructions de sites de nidification sont possibles à l'égard des populations nicheuses.

La perte d'habitat

Les impacts indirects comme la perte ou la modification de l'habitat peuvent affecter les populations d'oiseaux à différents niveaux. Les territoires de chasse et les lieux de nourrissage peuvent être modifiés par un changement du nombre de proies présentes et de la quantité de nourriture disponible. Les habitats peuvent également être altérés, ce qui peut entraîner une perte de l'équilibre écologique présent.

Les parcs éoliens peuvent fragmenter les habitats en séparant différents sites utilisés par les oiseaux (site de reproduction, lieu de nourrissage).

Les effets de barrière

L'effet barrière est un type de dérangement pour les oiseaux en vol. Les parcs éoliens peuvent représenter une barrière pour les oiseaux migrateurs et pour les oiseaux se déplaçant entre différents sites pour se reproduire, se nourrir et se reposer. En effet, un parc éolien est susceptible de perturber le vol migratoire de certaines espèces par des réactions d'évitement. Ces perturbations de vol ont été observées au niveau de la direction et de l'altitude, les oiseaux passant à côté ou au-dessus des éoliennes. Des formations peuvent également se décomposer devant un parc éolien.

Cet effet barrière peut engendrer une dépense énergétique supplémentaire notable en cas de grands vols migratoires, de cumul de plusieurs obstacles ou de réaction tardive à l'approche des éoliennes (demi-tours, mouvements de panique, éclatement du groupe).

Les oiseaux semblent capables de percevoir si les éoliennes sont en fonctionnement et de réagir en conséquence. Les rapaces et les migrateurs nocturnes sont généralement considérés comme les plus exposés aux risques de collisions. Dans des conditions normales, les oiseaux ont la capacité de détecter les éoliennes à distance (environ 500 mètres) et adoptent un comportement d'évitement, qu'il s'agisse de sédentaires ou de migrateurs ; mais la distance d'évitement peut différer en fonction de l'usage du site par les espèces.

Le comportement d'évitement fréquent consiste à passer à côté des éoliennes et non au-dessus, en-dessous ou entre elles, ce qui montre l'importance d'éviter de former une barrière pour l'avifaune en positionnant les éoliennes en ligne et parallèles à l'axe de migration.

Les effets de mortalité

Les oiseaux sont susceptibles de rentrer en collision avec le mât et les pales des éoliennes.

De façon générale, la majorité des études menées à travers le monde démontre un faible taux de mortalité des oiseaux lié aux collisions avec les éoliennes. Ces taux de mortalité sont habituellement compris entre 0 et 10 oiseaux/éolienne/an.

Même si ces chiffres varient selon la sensibilité de chaque site, la mortalité liée aux éoliennes reste faible au regard des impacts d'autres infrastructures humaines.

Cause de mortalité	Commentaires
Chasse (et braconnage)	Plusieurs millions d'oiseaux chaque année
Ligne électrique haute tension (> 63 kV)	80 à 120 oiseaux/km/an ; réseau aérien de 100 000 km
Ligne moyenne tension	40 à 100 oiseaux/ km /an ; réseau aérien de 460 000 km
Autoroute, route	Autoroute : 30 à 100 oiseaux/km/an ; réseau terrestre de 10 000 km
Agriculture	Evolution des pratiques agricoles (arrachage des haies), effet des pesticides (insecticides), drainage des zones humides
Urbanisation	Collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs

Tableau 98 : Principales causes de mortalité de l'avifaune provoquée par l'homme (source : Envol Environnement, 2020)

De nombreuses études sur la mortalité des parcs éoliens ont été réalisées en Europe. T. DÜRR, du bureau de l'environnement du Brandebourg (Allemagne), a compilé les résultats de ces recherches sur la mortalité due aux collisions avec les éoliennes en Europe.

Les oiseaux les plus sensibles aux collisions avec les éoliennes sont les rapaces, les Laridés et plus généralement les grands voiliers et les migrateurs nocturnes.

Les rapaces représentent plus de 30% des cadavres retrouvés sous les éoliennes en Europe (T. DÜRR - 2019). Leur vol plané les rend tributaires des courants aériens et des ascendances thermiques et augmente leur temps de réaction. De plus, en périodes de chasse, leur attention est portée sur la recherche de la proie et non sur la présence des pales. Parmi les espèces les plus impactées, on trouve :

- Le **Vautour fauve** (1 901 individus ; 13,18% des cas de mortalité).
- La **Buse variable** (710 individus ; 4,92% des cas de mortalité).
- Le **Faucon crécerelle** (562 individus ; 3,90% des cas de mortalité).
- Le **Milan royal** (530 individus ; 3,68% des cas de mortalité).
- Le **Pygargue à queue blanche** (321 individus ; 2,23% des cas de mortalité).
- Le **Milan noir** (136 individus ; 0,94% des cas de mortalité).

Les Laridés (mouettes, goélands et sternes) représentent près de 20% des cadavres retrouvés sous les éoliennes en Europe. Parmi les espèces les plus impactées on trouve :

- Le **Goéland argenté** (1 082 individus ; 7,50% des cas de mortalité).
- La **Mouette rieuse** (667 individus ; 4,63% des cas de mortalité).
- Le **Goéland brun** (287 individus ; 1,99% des cas de mortalité).
- La **Sterne pierregarin** (167 individus ; 1,16% des cas de mortalité).

Une notion qui nous semble essentielle à prendre en compte dans l'évaluation des impacts de l'éolien sur l'avifaune est la sensibilité d'une espèce donnée à la collision avec les pales d'éoliennes. Cette notion combine la taille de la population européenne au nombre de cas de mortalité recensés en Europe depuis le début des suivis des parcs éoliens. Plus l'éolien affectera une population donnée, plus sa sensibilité à ces infrastructures sera élevée.

Si l'on prend en compte les tailles des populations, les espèces d'oiseaux qui présentent les taux de collisions avec les éoliennes les plus élevés en Europe sont le Vautour fauve, le Pygargue à queue blanche, l'Aigle royal et le Milan royal. Les taux de collisions avec des éoliennes pour ces espèces en Europe varient de 0,8% pour le Milan royal à 5,08% pour le Vautour fauve. Les taux de collisions pour les autres espèces d'oiseaux recensées en Europe sont inférieurs à 0,5%. Autrement dit, le risque d'atteinte à l'état de conservation des populations européennes de ces oiseaux à cause d'éventuels cas de collisions avec des éoliennes est très faible.

Les facteurs augmentant les risques de collision

Les conditions climatiques défavorables (brouillard, vent fort, plafond bas, brumes) peuvent augmenter le risque de collisions. En effet, les parcs éoliens éclairés deviennent notamment attractifs pour les oiseaux lors de conditions de visibilité réduite. Le positionnement du parc éolien est également un facteur principal sur le risque de collisions. Les caractéristiques du site éolien (topographie, exposition, voies migratoires, végétation, habitats) font varier, de manière plus ou moins forte, le risque de collisions de l'avifaune avec les éoliennes.

Les impacts possibles d'un parc éolien sur les chauves-souris

Les effets de dérangement pendant les travaux

Pendant la phase de construction d'un parc éolien, des effets temporaires de dérangement sont possibles vis-à-vis de la chiroptérofaune locale si les travaux d'aménagement concernent des secteurs de gîteage des chiroptères. Il peut s'agir par exemple de perturbations générées à l'encontre de chiroptères arboricoles en gîteage dans des boisements si les travaux concernent ces types de milieux. En outre, des destructions d'individus de chiroptères en gîteage sont possibles si les aménagements prévus impliquent la destruction d'arbres à cavités dans lesquelles gîtent des individus ou des colonies. Nous soulignons ici que le projet de Fromentières ne s'inscrit pas dans ce cas (pas de destruction d'arbres à cavités).

La perte d'habitat

Il convient de veiller à limiter la perte d'habitats (gîtes, corridors, milieux de chasse...) due à l'installation des éoliennes.

Même si les dérangements semblent constituer un impact plus faible, et tout particulièrement l'effet barrière (ici lié aux flashs lumineux), il convient de veiller à limiter la perte d'habitats (gîtes, corridors, milieux de chasse...) due à l'installation des éoliennes.

D'autres impacts peuvent être possibles : l'attrait des machines (lumière et chaleur des nacelles) pour les insectes et donc pour les chauves-souris et l'utilisation des éoliennes lors des comportements de reproduction (pour les phases de mise-bas des individus).

Lors d'une étude de cinq ans, réalisée dans le district de Cuxhaven (Saxe - Allemagne), il a été constaté qu'après la construction d'un parc éolien de 70 machines, les sérotines communes utilisaient de moins en moins ce parc comme terrain de chasse et s'éloignaient à plus de 100 mètres environ de l'éolienne la plus proche (Bach, 2002). En revanche, une augmentation de l'activité de chasse des pipistrelles communes dans le parc éolien a été constatée (Bach et Rahmel - 2003).

A noter également les publications récentes de Kévin Barré (Mesurer et compenser l'impact de l'éolien sur la biodiversité en milieu agricole. Sciences agricoles. Museum national d'histoire naturelle - MNHN PARIS, 2017. p. 39) qui indiquent des effets de perte d'habitats pour les chiroptères. Les éléments détaillés ci-dessous apportent des précisions sur cette étude.

1. L'étude de M. Barré a été menée à partir des données d'activité chiroptères récoltées par suivi passif sur 29 parcs éoliens de Bretagne et des Pays de la Loire. Les enregistreurs ont fonctionné durant la période de migration des chiroptères uniquement et ont été disposés de 0 à 1000 mètres des haies, au cours de 23 nuits. Les résultats, selon l'auteur, montrent un effet négatif de la proximité d'éoliennes sur l'activité de :
- Trois espèces : Barbastelle d'Europe, Noctule de Leisler et Pipistrelle commune,
 - Deux groupes d'espèces (murins et oreillards),
 - Deux guildes (espèces à vol rapide, espèces glaneuses).

Pour ces espèces, selon l'auteur, plus une éolienne est proche d'une haie, plus l'activité des chiroptères est faible. D'autre part, en excluant la noctule de Leisler, l'effet négatif se prolongerait au-delà de 1000 mètres.

La conclusion de cette étude est que la recommandation d'EUROBATS d'implanter des éoliennes à plus de 200 mètres des haies serait insuffisante.

2. Plusieurs biais concernant cette étude ont été identifiés. En premier lieu, aucune comparaison avec l'activité initiale, c'est-à-dire sans la présence de parcs éoliens à proximité, n'a été réalisée. Cela aurait permis de conclure sur le fait générateur de l'impact observé, autrement dit, de répondre à la question suivante : est-ce uniquement la mise en service du parc éolien qui est à l'origine de la diminution observée de l'activité ?

D'autre part, l'ensemble du cycle de vie des chiroptères n'a pas été étudié, or KELM & al. (2014) ont pu montrer que l'activité au niveau des haies est plus forte au printemps qu'en été, et CIECHANOWKI & al. (2010) notent un surcroît d'activité pour les noctules, sérotines et pipistrelles en été. Chaque parc n'a fait l'objet que d'une seule série d'inventaires, alors que l'activité des chiroptères varie d'une nuit à l'autre. La position des enregistreurs par rapport aux vents dominants n'est pas précisée, alors qu'un enregistreur exposé aux vents enregistrera une activité probablement plus faible que s'il était protégé du vent.

Il a également été souligné que la distance réglementaire des 500 mètres des éoliennes aux habitations, ainsi que la mise à distance aux sites de gîte connus, pourraient expliquer la baisse d'activité au-delà des 1000 mètres : les oreillards et les murins ont un rayon d'action de quelques kilomètres, et sont majoritairement actifs en deça du premier kilomètre.

Enfin, la structure et la densité des haies ne sont pas prises en compte. Or, ces dernières peuvent avoir une grande influence sur le comportement des chiroptères. Elles ne sont pas nécessairement fréquentées de la même manière par les différentes espèces (LACOEUILHE et al., 2016).

Dans ces conditions, les données disponibles à ce jour sont insuffisantes pour clairement déterminer les effets de pertes d'habitat sur les chauves-souris.

Les effets de mortalité

En phase d'exploitation, les éoliennes peuvent avoir un effet sur la mortalité des chiroptères. Le barotraumatisme et la collision constituent les principales causes de mortalité liées à la présence d'un parc éolien.

Le barotraumatisme

Les chutes de pression aux abords des pales en rotation peuvent provoquer une hémorragie interne fatale par déchirement des tissus respiratoires des chiroptères. Les médecins nomment ce phénomène « barotraumatisme ».

La mort par collision accidentelle

Les espèces les plus sensibles à la présence d'éoliennes sont principalement des espèces chassant en vol dans les endroits dégagés et des espèces migratrices. Ces dernières, lors des transits migratoires, évoluent en milieu ouvert et réduisent parfois la fréquence d'émission de leurs cris d'écholocation. Ces comportements conduisent à la non-perception des obstacles (Ahlen 2002, Bach 2001, Crawford & Baker 1981, Dürr et Bach 2004, Johnson et al. 2003).

En Europe, parmi les 10 278 cadavres découverts (T. Dürr - janvier 2019), les espèces impactées sont réparties comme suit :

Espèces	%	Espèces	%
Pipistrelle commune	22,46	Minioptère de Schreibers	0,13
Pipistrelle de Nathusius	15,03	Murin de Daubenton	0,09
Noctule commune	14,50	Oreillard gris	0,09
Pipistrelle sp.	6,90	Oreillard roux	0,08
Noctule de Leisler	6,74	Murin sp.	0,07
Pipistrelle de Kuhl	4,50	Petit Murin	0,07
Pipistrelle pygmée	4,20	Grand murin	0,07
Pipistrelle commune/pygmée	4,00	Barbastelle d'Europe	0,06
Vespère de Savi	3,28	Murin à moustaches	0,05
Sérotine bicolore	2,02	Murin à oreilles échancrées	0,04
Sérotine isabelle	1,16	Murin des marais	0,03
Sérotine commune/isabelle	1,11	Murin de Brandt	0,02
Sérotine commune	1,11	Grand Rhinolophe	0,01
Molosse de Cestoni	0,58	Rhinolophe de Méhely	0,01
Sérotine de Nilsson	0,43	Rhinolophe sp.	0,01
Grande Noctule	0,40	Murin de Bechstein	0,01
Noctule sp	0,21		

Pour une meilleure représentativité, il est préférable d'utiliser les données de mortalité européennes plutôt que les données françaises.

Contrairement à l'avifaune, le taux de collision des chiroptères ne peut pas être évalué en fonction de la taille de la population car nous ne disposons pas à l'heure actuelle de données fiables quant à la taille des populations des différentes espèces de chauves-souris.

On note néanmoins que les pipistrelles représentent les populations les plus impactées par le fonctionnement des éoliennes. En effet, 57,09% des cadavres retrouvés aux pieds des éoliennes en Europe correspondent à des pipistrelles. Ce genre de chauves-souris est particulièrement impacté pour plusieurs raisons :

- Il s'agit des espèces de chauves-souris les plus répandues en Europe (les effectifs impactés sont donc proportionnels à la taille de la métapopulation).
- Les pipistrelles volent régulièrement dans les espaces ouverts des cultures (elles sont ubiquistes et fréquentent donc les parcs éoliens situés en plein champ).
- Les pipistrelles ne sont pas effarouchées par les sources lumineuses (elles peuvent chasser au pied de l'éolienne si un spot de présence s'allume).
- Plusieurs espèces de pipistrelles sont migratrices et principalement la Pipistrelle de Nathusius. Les transits s'effectuent très souvent en altitude.

A partir des taux de mortalité constatés des chiroptères en Europe et des niveaux d'enjeux (risque d'atteinte à l'état de conservation d'une espèce), la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFPM) a établi un tableau des risques liés à l'éolien pour les chiroptères dans une étude de 2015.

Sur cette base, nous avons actualisé les données de mortalités disponibles jusqu'à 2019 ainsi que la liste rouge nationale des chauves-souris qui a été actualisée en 2017 pour obtenir une nouvelle note de risque par espèce.

Le tableau d'évaluation des sensibilités des chiroptères à la collision est présent dans la pièce 8 : «Volet Environnement Naturel» .

Il indique des sensibilités maximales (combinaison du niveau d'enjeu et des taux de collisions connus) pour la Noctule commune, le Murin du Maghreb et l'Oreillard montagnard et des sensibilités fortes concernant la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule de Leisler et le Murin de Capaccini. La sensibilité très forte attribué aux trois premières espèces citées s'appuie surtout sur leur niveau d'enjeu élevé (niveau de patrimonialité modéré à fort) tandis que la sensibilité forte de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Nathusius et de la Noctule de Leisler s'appuie davantage sur leur exposition élevée aux risques de collisions et de barotraumatisme avec les éoliennes. La Pipistrelle commune, curieuse et ubiquiste, n'hésite pas à s'approcher des rotors des éoliennes tandis que la mortalité de la Pipistrelle de Nathusius s'explique surtout par les transits migratoires de l'espèce qui peuvent s'effectuer à hauteur assez élevée à travers les espaces ouverts.

De même, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Séroline commune présentent des risques relativement élevés de barotraumatisme et de collisions avec les éoliennes. Ces trois espèces sont reconnues pour leur faculté à voler à hauteur relativement élevée, ce qui les expose davantage aux risques de mortalité provoqués par le fonctionnement des éoliennes. A l'inverse, les autres espèces citées volent pour l'essentiel à faible hauteur, le long des linéaires boisés, et sont peu exposées aux risques de collision/barotraumatisme.

La mortalité des chiroptères engendrée par les éoliennes varie fortement selon les différents parcs étudiés. D'après le Programme National Eolien-Biodiversité, le taux de mortalité par collisions/barotraumatisme est évalué entre 0 et 69 chauves-souris par éolienne et par an. Ce taux varie selon la fréquentation d'un périmètre donné par les populations de chiroptères, la taille des éoliennes et des spécificités des territoires suivis.

▪ **Les périodes de taux de collision élevé**

La mortalité intervient principalement à deux périodes : de la fin mars à la fin mai et de la fin juillet à la fin octobre (Dürr & Bach, 2004). Cela correspond à la migration de printemps ou aux déplacements entre gîtes d'hibernation et de parturition, mais surtout à la dispersion des colonies de reproduction, à la recherche de partenaires sexuels et à la migration automnale.

Aussi, les cas de mortalité se produisent généralement pendant les nuits d'août quand la vitesse du vent est suffisante pour que le rotor se mette à tourner (> 2 à 3 mètres par seconde) mais pas assez pour empêcher le vol des insectes près de la nacelle (attire des pipistrelles et des noctules). Des vitesses de vent supérieures réduisent le vol des insectes (à partir de 6 à 8 m/s) et par conséquent la fréquentation des chiroptères (Corten et al., 2001).

Sur les trois années de suivi chiroptérologique du parc éolien de Bouin en Vendée, 91% des individus ont été trouvés entre juillet et octobre et 6% au mois de mai (Source : évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin sur l'avifaune et les chiroptères).

▪ **Les effets de la localisation du parc éolien**

De façon générale, les chauves-souris sont plus vulnérables lorsque les éoliennes sont placées à proximité des zones boisées plutôt que dans les milieux ouverts (Bach, 2002). **Les éoliennes situées dans les milieux ouverts comme les vastes prairies et les terres cultivées sont a priori moins néfastes aux chiroptères puisqu'elles fréquentent de façon plus ponctuelles ces espaces.** Erickson (2002) et Williams (2004) confirment qu'aux Etats-Unis, très peu de cas de mortalités de chauves-souris liés aux éoliennes sont recensés dans les parcs éoliens localisés dans les vastes plaines agricoles.

Selon les experts chiroptérologues allemands Kelm, Lenski, Toelch et Dziöck (2014), la majorité des contacts avec les chiroptères est obtenue à moins de 50 mètres des lisières et des haies dans le cadre de paysages agricoles (cf. Figure ci-dessous). Au-delà de cette distance, le nombre de contacts diminue très rapidement jusqu'à devenir faible à plus de 100 mètres. Barataud et al. (2012), dans son étude sur la fréquentation des prairies, montre également une importante diminution de l'activité chiroptérologique au-delà de 50 mètres des lisières (tous écotones confondus). Ces premières études à ce sujet remontent en 1998 où Jenkins indique que la plus grande partie de l'activité des petites chauves-souris, comme la Pipistrelle commune, se déroule à moins de 50 mètres des lisières et des habitations.

L'impact des éoliennes implantées sur les crêtes des montagnes est plus élevé. Ces éoliennes représentent une cause de mortalité supplémentaire pour les chauves-souris migratrices qui franchissent les cols pour rejoindre leur site d'hibernation.

Enfin, les risques de collisions sont plus ou moins importants selon le diamètre total des pales des éoliennes. D'après des études récentes, le risque de collisions baisse très sensiblement à partir d'un espacement de 40 mètres entre le bout des pales et le sol (O. Behr, et S. Bengsch, 2009). Pour illustration, dans le cadre du projet éolien de Sud-Vesoul (EOLE-RES, Haute-Saône), la modélisation verticale de l'activité chiroptérologique au droit du mât de mesure de vent a montré que le taux d'activité est inversement proportionnel à l'altitude et qu'il s'avère très faible, voire nul, à 70 mètres de hauteur (Kelm et Beucher, 2011-2012).

Définition des impacts possibles d'un projet éolien sur la faune

Projet éolien de Fromentières (51)

Dossier de demande d'Autorisation Environnementale : rédaction en mars 2020 / reprise en janvier 2022 dans le cadre de la demande de compléments de la DREAL

Les effets de dérangement pendant les travaux

Les deux principaux impacts de l'aménagement d'un parc éolien sur la faune terrestre sont la destruction directe d'habitats favorables à l'activité biologique des espèces (zones de reproduction, sites de chasse ou gîtes de repos) et la destruction directe d'individus par écrasement (circulation des engins de chantier). Des effets d'éloignement sur les populations de reptiles et de mammifères sont possibles durant la phase de construction du parc éolien.

Les effets permanents du parc éolien sur l'autre faune

Les risques de dérangement à l'égard des amphibiens, des reptiles et des mammifères liés à la phase de fonctionnement du parc éolien sont jugés nuls.

Définition des impacts possibles d'un projet éolien sur la flore

Définition des impacts possibles pendant les travaux

Le principal impact sur la flore est la destruction directe d'espèces végétales au niveau de la zone même d'implantation de l'éolienne et des structures annexes (plateformes, chemins d'accès...). Les effets possibles d'un projet éolien sur la flore et les habitats naturels sont très variables. Ils dépendent des espèces, des milieux, des niveaux de protection et des états de conservation des espèces et des habitats présents. En général, ces derniers sont principalement liés à la phase des travaux du projet qui impliquent potentiellement des dépôts de poussière, des emprises et une consommation de surface, des défrichements, une modification des habitats naturels présents, des ruptures de corridors écologiques, des apports d'espèces exogènes invasives, des destructions d'espèces protégées et/ou des atteintes à des stations d'espèces végétales patrimoniales et/ou déterminantes. Dans le cadre du projet éolien de Fromentières, les habitats concernés par l'installation des éoliennes seront très majoritairement des cultures à la naturalité faible.

Définition des impacts possibles pendant l'exploitation du parc éolien

A la suite du chantier, des effets indirects peuvent être constatés comme le piétinement d'habitats près des éoliennes, une sur-fréquentation des milieux ou des risques d'incendie. Nous soulignons qu'aucun impact sur les milieux directement concernés par les éoliennes n'est à prévoir durant la phase d'exploitation du parc éolien.

4 - 2b Définition des impacts du projet éolien de Fromentières sur la faune et la flore

Etude des impacts du projet éolien sur la faune et la flore

La présente partie s'attache à présenter les impacts de la variante finale d'implantation des éoliennes du projet éolien de Fromentières. Cette implantation est le fruit de plusieurs mois de réflexion et de concertation pour tenir compte au maximum notamment des recommandations émises quant aux enjeux et aux sensibilités écologiques définis pour l'aire d'étude immédiate. Nous précisons que cette évaluation des impacts bruts prend en compte les mesures préventives d'évitement présentées précédemment, mais non les mesures de réduction (Partie 11).

Evaluation des impacts potentiels du projet éolien de Fromentières sur l'avifaune avant mesures

Evaluation des impacts potentiels l'encontre de l'avifaune

Type d'impact	Nature de l'impact	Période concernée	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	Période de reproduction	<u>Espèces patrimoniales</u> : Alouette des champs, Busard cendré, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin et Traquet motteux.	Fort	Risque d'impact fort de dérangement durant la phase de nidification à l'encontre de ces espèces patrimoniales dont la nidification est possible à proximité des zones d'emprise des travaux du parc éolien (sites d'implantation des éoliennes, zones de stockage et chemins d'accès créés ou aménagés qui seront utilisés). L'Alouette des champs, le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin et le Traquet motteux nichent en milieux ouverts ; des abandons de nichées pourront être constatés.
			<u>Autres populations d'oiseaux nicheurs en milieux ouverts</u> : Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Caille des blés, Faisan de Colchide, Fauvette grisette et Perdrix grise.	Fort	Risque d'impact fort de dérangement à l'encontre de ces populations lors de la nidification => Risque d'abandons de nichées pour ces oiseaux qui se reproduisent potentiellement dans les champs proches des zones d'emprise des travaux d'aménagement ou dans les haies et les boisements proches des chemins empruntés par les engins de chantier.
			<u>Espèces patrimoniales</u> : Bruant jaune, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse et Tourterelle des bois.	Modéré	Risque d'impact modéré de dérangement à l'encontre des populations de ces espèces patrimoniales qui transitent et/ou chassent potentiellement dans les aires d'étude au niveau des zones d'aménagement du parc éolien et des sites de stockage.
Direct	Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	Période de reproduction	Autres populations d'oiseaux en phase de reproduction.	Faible	Risque d'impact de dérangement faible à l'encontre des autres populations d'oiseaux pour lesquelles les fonctionnalités de la zone du projet sont faibles en période de reproduction.
		Hors période de reproduction	<u>Espèces patrimoniales</u> : Alouette des champs, Busard cendré, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Faucon crécerelle, Faucon émerillon, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Milan noir, Milan royal, Pipit farlouse, Pluvier doré, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux et Vanneau huppé.	Faible	Les espèces patrimoniales se déplaçant et/ou chassant dans les aires d'étude en période intermédiaire présenteront un niveau d'impact faible au dérangement en période des travaux. La perte ponctuelle de territoire de nourrissage à ces périodes a moins de conséquences que celle estimée en période nuptiale (nourrissage des jeunes). Nous signalons que les sites du projet ne présentent pas d'intérêt écologique supérieur pour ces oiseaux par rapport aux autres habitats présents dans les alentours et qu'ils sont à même de se déplacer dans ces habitats similaires.

Type d'impact	Nature de l'impact	Période concernée	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
	Destructions des nichées	Période de reproduction	Autres populations d'oiseaux	Faible	Risque de dérangement faible à l'égard des autres populations d'oiseaux observés en période intermédiaire et notamment vis-à-vis des principales populations observées en stationnement dans les champs. Impact fortement nuancé par les possibles déplacements de ces populations d'oiseaux vers d'autres habitats comparables aux alentours du site.
			<u>Espèces patrimoniales</u> : Alouette des champs, Busard cendré, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin et Traquet motteux. <u>Autres espèces concernées</u> : Bergeronnette grise, Bergeronnette Autres populations d'oiseaux.	Fort	Possible destruction des nichées de ces populations si présence de leur site de nidification à l'endroit même ou à proximité immédiate de l'implantation des éoliennes et des structures annexes (éoliennes, voies d'accès, poste de livraison, plateformes de stockage...). Si les travaux s'initiaient en période nuptiale, des destructions de nichées pourraient être observées concernant ces espèces qui nichent
				Nul	Pas de site de nidification au niveau des zones d'emprise du projet.
Indirect	Atteinte à l'état de conservation par les dérangements et la destruction de nichées.	Période de reproduction	<u>Espèces patrimoniales</u> : Busard cendré, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin et Traquet motteux.	Modéré	En cas de réalisation des travaux d'installation du parc éolien en période de reproduction, le risque de dérangement (abandon de nichées) et de destruction de nichées implique des impacts potentiellement modérés sur l'état de conservation
			<u>Autres espèces</u> : Alouette des champs, Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Caille des blés, Faisan de Colchide	Très faible	En cas de réalisation des travaux d'installation du parc éolien en période de reproduction, le risque de dérangement et de destruction de nichées implique des impacts potentiellement faibles sur l'état de conservation des populations
		Périodes migratoires et hivernales	Autres oiseaux nicheurs recensés	Très faible	Le risque d'atteinte à l'état de conservation des autres espèces d'oiseaux nicheurs recensés dans les aires d'étude immédiates est jugé très faible en raison de la taille des populations concernées en France et en Europe et/ou de l'éloignement des sites de reproduction par rapport aux zones d'emprise par les travaux de construction du parc éolien.
			<u>Ensemble des espèces contactées</u>	Très faible	Le risque d'atteinte à l'état de conservation pour les autres espèces recensées dans l'aire d'étude en phase des migrations et en période hivernale est jugé très faible en raison de la taille des populations concernées en France/Europe et/ou de la capacité d'éloignement de ces espèces par rapport aux zones d'emprise des travaux.

Tableau 99 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels temporaires du projet éolien de Fromentières sur l'avifaune (source : Envol Environnement, 2020)

▪ Evaluation des impacts potentiels permanents à l'encontre de l'avifaune

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Collisions avec les éoliennes	<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Alouette des champs	Modéré	Au total, 1 298 contacts de l'Alouette des champs ont été enregistrés dans les zones d'étude (dont 181 contacts en phase de reproduction), ce qui demeure un effectif relativement important. En parallèle, l'Alouette des champs figure parmi les oiseaux les plus couramment victimes de collisions avec les éoliennes en Europe (380 cas référencés à septembre 2019 dont 90 en France, selon T. Dürr, sur une population européenne estimée à 30 500 000 couples, selon Eionet 2008-2012). Dans ces conditions, nous jugeons que les risques d'effets de collisions avec les futures éoliennes sont modérés, toutes périodes confondues.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Busard cendré	Faible	Selon le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (paru en novembre 2015), le Busard cendré présente une sensibilité forte à l'éolien (niveau 3 de sensibilité à l'éolien). Sur le site du projet, le rapace a été observé à 2 reprises (la totalité à faible hauteur), dont une seule en période de reproduction (nidification possible sur le site). Au regard de la rareté du rapace sur le secteur, l'impact de collision potentiel à l'égard du rapace est jugé faible.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Busard des roseaux	Faible	Sur le total des 6 contacts du rapace (dont un en phase de reproduction), aucun n'a correspondu à un survol du site à hauteur H3. La plupart du temps, le rapace chasse à très faible hauteur au-dessus des champs. Dans ces conditions, nous estimons que les risques de collisions avec les éoliennes du futur parc éolien sont faibles et impliquent des risques indirects (atteinte à l'état de conservation) faibles. Selon le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (paru en novembre 2015), le Busard des roseaux est reconnu faiblement sensible au fonctionnement des éoliennes à l'échelle de l'Europe.
Direct	Collisions avec les éoliennes	<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Busard Saint-Martin	Modéré	Un total de 33 contacts du Busard Saint-Martin a été enregistré. Celui-ci fréquente les deux zones d'implantation, hormis en phase postnuptiale (uniquement observé dans la zone Ouest) de l'espèce. La majorité des contacts (94%) s'est rapportée à des individus posés ou en chasse à faible hauteur, lesquels comportements ne définissent pas des risques potentiels de collisions du rapace avec les futurs aérogénérateurs. Notons néanmoins que le Busard Saint-Martin est reconnu modérément sensible au fonctionnement des éoliennes en Europe. Jusqu'à septembre 2019, 11 cas de collisions étaient référencés (T. Dürr) sur une population européenne d'environ 11 250 couples (selon Eionet, 2008-2012).

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
		Buse variable	Modéré	En Europe, la Buse variable est l'un des rapaces les plus couramment victimes de collisions avec les éoliennes (760 cas de mortalité référencés, selon T. Dürr à septembre 2019). Sur le site du projet, le rapace a été observé à 130 reprises, dont 21 à hauteur supérieure à 50 mètres. Dans ces conditions, nous définissons un risque modéré de collisions pour le rapace lié au fonctionnement du parc éolien, toutes périodes confondues. Selon l'annexe V du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (de novembre 2015), la Buse variable se classe en catégorie 3 des sensibilités à l'éolien (sensibilité modérée).
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Faucon crécerelle	Modéré	Un total de 35 spécimens du Faucon crécerelle a été observé (dont trois en période de reproduction). On note que le rapace se trouve relativement exposé aux effets de collisions avec les éoliennes en Europe (589 cas de collisions référencés à septembre 2019, selon T. Dürr). Sur l'effectif total recensé, seuls 7 individus ont survolé le secteur à hauteur supérieure à 50 mètres, ce qui justifie le risque modéré qui lui est attribué. Nous savons de plus que l'espèce se reproduit possiblement sur les sites et qu'elle y est présente toute l'année.
		Epervier d'Europe	Faible	L'Epervier d'Europe se classe dans la catégorie des espèces modérément sensibles à l'éolien (selon l'annexe V du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres). A ce jour, 63 spécimens du rapace ont été victimes de collisions avec des éoliennes en Europe, dont 12 en France (T. Dürr, septembre 2019). Sur le secteur du projet, l'Epervier d'Europe a été observé à neuf reprises (dont trois à hauteur supérieure à 50 mètres en phase postnuptiale). Dans ces conditions, les risques de collisions à l'encontre du rapace sont jugés faibles.
	Direct	Etourneau sansonnet	Faible	L'Etourneau sansonnet est bien représenté sur les secteurs d'étude (2 109 individus, dont 1 829 en phase de migration postnuptiale). Parmi ce cortège, 562 individus ont survolé les aires d'étude immédiates à hauteur comprise entre 50 et 180 mètres, ce qui expose potentiellement l'espèce à des effets de collisions avec les futurs aérogénérateurs du parc éolien de Fromentières. Par ailleurs, l'espèce demeure relativement peu victime de collisions avec les éoliennes en Europe (198 cas de mortalité connus à septembre 2019, selon T. Dürr, sur une population européenne estimée à 22 700 000 couples, selon Eionet 2008-2012).
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Faucon émerillon	Faible	Un seul spécimen du Faucon émerillon a été observé, en vol à faible hauteur en phase hivernale. Au regard de sa rareté sur le site, nous estimons que les risques de collisions du Faucon émerillon avec les futures éoliennes sont faibles, d'autant que le rapace est reconnu faiblement victime de collisions avec les éoliennes en Europe (seuls 4 cas référencés à septembre 2019, selon T. Dürr).

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Grue cendrée	Faible	Le risque de collisions directe des groupes migrateurs de l'espèce avec les pales des éoliennes est jugé faible de par la rareté, voire l'absence au niveau régional, de données relatives à des cas de mortalité de la Grue cendrée avec les éoliennes (et ce, malgré l'importance de l'énergie éolienne dans la région). Jusqu'à septembre 2019, 26 cas de collisions avec des éoliennes étaient référencés en Europe, dont aucun en France (selon T. Dürr). En définitive, les impacts pressentis à l'encontre de la Grue cendrée en conséquence du fonctionnement futur du parc éolien de Fromentières sont faibles, sachant que seuls 64 spécimens de l'espèce ont été observés en survol du site, à très haute altitude en limite Est de la zone d'implantation Est (en phase prénuptiale).
		Héron cendré	Faible	Selon l'annexe V du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (de novembre 2015), le Héron cendré se classe en catégorie 2 des sensibilités à l'éolien (soit une sensibilité jugée modérée). Sur le site du projet, l'espèce a été vue à 15 reprises et trois individus ont survolé le site à hauteur supérieure à 50 mètres. Cinq individus ont été vus posés. Dans ce cadre, nous définissons un risque direct d'impact faible à l'encontre du Héron cendré.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Milan noir	Très faible	Seul un spécimen du Milan noir a été observé dans l'aire d'étude immédiate, en phase des migrations postnuptiales (à hauteur inférieure à 50 mètres). Bien que modérément exposé aux collisions avec les éoliennes en Europe (T. Dürr, sept. 2019), nous estimons que ces risques de collisions directes à l'égard du Milan noir demeurent très faibles au niveau de la zone d'implantation du projet au regard de la très faible fonctionnalité de cette dernière pour le rapace.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Milan royal	Faible	Le Milan royal constitue l'un des rapaces les plus sensibles à l'éolien en Europe (468 cas de mortalité référencés en Europe à septembre 2019, selon T. Dürr). Toutefois, seuls quatre individus du rapace ont été observés au cours des expertises de terrain (dont trois en phase prénuptiale et un en phase postnuptiale) tandis qu'un seul individu a survolé l'aire d'étude immédiate à hauteur des pales des éoliennes. En ce sens, nous estimons que les fonctionnalités de l'aire d'étude pour le Milan royal sont faibles et que les risques de collisions directes avec les pales des éoliennes sont faibles.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
		Pigeon ramier	Faible	Sur l'ensemble de la période d'échantillonnage, un total de 6 691 individus du Pigeon ramier a été observé (dont 6 235 en phase postnuptiale). L'espèce est relativement peu sensible aux effets de collisions avec les éoliennes en Europe. (243 cas de mortalité référencés à septembre 2019, sur une population estimée à environ 22 700 000 couples en Europe). On souligne que l'essentiel des effectifs de l'espèce a été enregistré en limite Ouest de la zone d'implantation Ouest, où le porteur du projet a choisi de supprimer une éolienne (cf. étude des variantes).
		Pinson des arbres	Faible	Le Pinson des arbres est très faiblement sensible à l'éolien, selon l'annexe V du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (de novembre 2015). L'impact potentiel direct sur l'espèce est néanmoins faible en phase postnuptiale au regard des importants survols migratoires observés du passereau (2 611 individus dont 2 480 en période des migrations postnuptiales).
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Pluvier doré	Faible	Selon l'annexe V du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (de novembre 2015), le Pluvier doré est très peu sensible à la collision avec les éoliennes (39 cas de mortalité référencés, selon T. Dürr à sept. 2019). Un total de 507 individus a été observé sur les sites, dont 393 en phase des migrations prénuptiales. Sur l'effectif total, 387 individus ont été observés à une hauteur supérieure à 50 mètres, ce qui justifie un risque de collisions faible.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Vanneau huppé	Faible	Selon l'annexe V du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (de novembre 2015), le Vanneau huppé est très faiblement sensible aux collisions avec les éoliennes. Un total de 2 453 spécimens du limicole a été observé sur le secteur, principalement durant les migrations. Sur cet effectif, 553 ont survolé les aires d'étude à hauteur supérieure à 50 mètres. Nous jugeons donc faibles les impacts potentiels de collisions pour cette espèce.
Direct	Collisions avec les éoliennes	Autres espèces inventoriées	Très faible	Au regard de leurs faibles effectifs recensés par nos soins dans les aires d'étude immédiates et/ou de leur sensibilité reconnue faible à l'éolien (en termes de collisions avec les éoliennes au niveau européen depuis 2000), nous estimons que les risques d'impact par collisions avec les éoliennes sont très faibles pour les autres espèces inventoriées dans les zones de prospection. La sensibilité est également très faible pour les espèces recensées en plus grand nombre mais dont les

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
				contacts à hauteur supérieures à 50 mètres ont été très faibles.
	Perte d'habitats	Corneille noire, Etourneau sansonnet, Pigeon ramier et Vanneau huppé	Faible	Principales populations observées en stationnement dans les espaces ouverts des aires d'étude. Les risques de perte d'habitats sont fortement nuancés par le possible déplacement des populations vers d'autres espaces ouverts, lesquels sont très répandus dans les environs des secteurs d'implantation du projet.
		Caille des blés	Très faible	La Caille des blés se reproduit probablement sur le secteur d'étude, au niveau des espaces de cultures intensives (total de 9 contacts). Néanmoins, si l'on considère l'emprise permanente marginale du projet au sol (1,3 hectare sur une surface globale des champs cultivés de 569 hectares à l'échelle des aires d'étude immédiates, soit 0,2 %), nous admettons que la perte d'habitats potentiels pour la Caille des blés en conséquence de la réalisation du projet est négligeable.
		Autres espèces observées	Très faible	Au regard de la faible emprise des sites d'installation des éoliennes, des structures annexes et des chemins d'accès créés par rapport à la surface totale des zones d'étude, nous estimons que la réalisation du projet n'entraînera pas de perte d'habitats significative pour les autres espèces inventoriées liées aux habitats boisés et/ou aux espaces ouverts des aires d'étude immédiates.
Direct	Effets de barrière	Pigeon ramier, Pluvier doré et Vanneau huppé	Faible	Nous définissons un risque faible d'effet de barrière vis-à-vis des populations pour ces trois espèces observées en survol des aires d'étude immédiates à hauteur du rayon de rotation des pales des éoliennes (entre 50 et 180 mètres). Ces observations correspondent principalement au Pigeon ramier (5 484 individus observés en H3), au Pluvier doré (450 individus observés en H3) et au Vanneau huppé (553 individus observés en H3). Néanmoins, l'éloignement des lieux d'implantation par rapport au principal couloir identifié à l'Ouest de la zone d'implantation Ouest et l'absence de parcs éoliens à proximité direct du projet éolien de Fromentières réduisent considérablement les risques d'effets de barrière.
Indirect	Atteinte à l'état de conservation provoquée par les effets de collisions	<u>Espèces d'intérêt patrimonial</u> : Alouette des champs	Très faible	Au regard de leur très forte abondance en France et en Europe (30 500 000 couples de l'Alouette des champs) à l'échelle de l'Europe, selon Eionet 2008-2012), nous estimons que le fonctionnement futur du parc de Fromentières n'est pas de nature à affecter significativement l'état de conservation des populations régionales, nationales et européennes de l'Alouette des champs.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
	avec les éoliennes	<u>Espèces d'intérêt patrimonial</u> : Busard Saint-Martin	Faible	Au regard du niveau d'impact potentiel jugé faible à l'égard des populations du Busard Saint-Martin, nous n'attendons aucun effet significatif lié au fonctionnement du parc éolien de Fromentières sur l'état de conservation des populations régionales et nationales de cette espèce. A l'égard des populations locales, des impacts faibles sont estimés (reproduction probable d'un couple dans les environs du projet). Nous rappelons que sur les 33 contacts enregistrés du Busard Saint-Martin, seuls deux ont survolé la zone du projet à hauteur supérieure à 50 mètres, ce qui limite fortement les risques de collisions.
		<u>Espèces d'intérêt patrimonial</u> : Busard cendré et Busard des roseaux	Faible	Au regard du niveau d'impact potentiel jugé faible à l'égard des populations du Busard cendré (2 contacts) et du Busard des roseaux (6 contacts) et considérant leur nidification possible dans les environs des zones du projet, nous définissons un impact faible lié au fonctionnement futur du parc éolien de Fromentières sur l'état de conservation des populations locales de ces deux rapaces.
Indirect	Atteinte à l'état de conservation provoquée par les effets de collisions avec les éoliennes	Buse variable	Faible	Nous estimons des risques très faibles d'atteinte à l'état des populations européennes et nationales de la Buse variable si des cas de collisions se produisaient avec les éoliennes (espèce reconnue modérément exposée aux effets de collisions avec les éoliennes en Europe, selon T. Dürr). En effet, il s'agit d'une espèce répandue au niveau national et actuellement non menacée. En revanche, sont estimés des impacts potentiels faibles sur les populations locales.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Faucon crécerelle	Faible	En considérant le risque d'impact direct modéré qui lui est attribué, sa forte répartition dans la région et en France et la rareté des survols des aires d'étude à hauteur supérieure à 50 mètres, nous estimons que les risques d'atteinte à l'état de conservation des populations nationales du Faucon crécerelle sont faibles en conséquence du fonctionnement futur du parc éolien. Ces risques indirects sont jugés faibles à l'égard des populations locales et régionales.
		<u>Autres rapaces d'intérêt patrimonial</u> : Faucon émerillon, Milan noir et Milan royal	Très faible	Au regard du niveau d'impact potentiel jugé faible à l'égard des populations du Faucon émerillon (1 contact), du Milan noir (1 contact) et du Milan royal (4 contacts), et sachant qu'il n'est pas référencé de populations locales sur le secteur (non nicheurs sur les sites et leurs environs), nous définissons un impact très faible lié au fonctionnement futur du parc éolien de Fromentières sur l'état de conservation des populations régionales et nationales de ces rapaces.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
		<u>Espèces d'intérêt patrimonial</u> : Grue cendrée	Très faible	Considérant le niveau de sensibilité modéré attribué à la Grue cendrée (selon l'annexe V du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres), nous considérons que les risques d'atteinte à l'état de conservation des populations européennes de l'espèce sont très faibles en conséquence du fonctionnement futur du parc éolien de Fromentières. A ce jour, nous signalons qu'aucun spécimen de la Grue cendrée n'a été victime de collision avec des éoliennes en France tandis que 25 l'ont été en Europe (selon T. Dürr - Janvier 2019). Il demeure très peu probable que le fonctionnement futur des aérogénérateurs impacte les populations européennes de la Grue cendrée, sachant que les effectifs européens de l'espèce sont en progression, quand bien même, les sites d'implantation du projet de Fromentières se localisent non loin d'un couloir principal de migration de la Grue cendrée au niveau régional.
Indirect	Atteinte à l'état de conservation provoquée par les effets de collisions avec les éoliennes	Autres espèces inventoriées	Très faible	Nous définissons des risques d'impacts indirects très faibles pour les autres espèces recensées, étant donné leur abondance régionale/nationale, leur rareté dans les aires d'étude immédiates et/ou leur exposition reconnue très faible aux effets de collisions avec les éoliennes en Europe (selon T. Dürr, janvier 2019). Cela concerne notamment le Bouvreuil pivoine, le Bruant des roseaux, le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins, la Grive mauvis, l'Hirondelle rustique, l'Hirondelle de fenêtre, la Linotte mélodieuse, le Pipit farlouse, le Pluvier doré, le Tarier des prés, le Tarier pâle, le Traquet motteux, le Vanneau huppé et le Verdier d'Europe, qui sont des passereaux d'intérêt patrimonial.
		Atteinte à l'état de conservation provoquée par la perte d'habitats	Très faible	Au regard de la faible emprise des sites d'installation des éoliennes, des structures annexes et des chemins d'accès créés par rapport à la surface totale de la zone d'étude, nous estimons que la réalisation du projet n'entraînera aucune perte significative d'habitats pour les espèces observées => Aucune atteinte à l'état de conservation de ces oiseaux n'est attendue en conséquence de l'emprise du parc éolien de Fromentières sur ce territoire. Aussi, les oiseaux pourront se déplacer vers d'autres territoires équivalents à l'extérieur des zones d'implantation potentielles du projet. Celles-ci ne présentent aucune spécificité écologique par rapport aux territoires ouverts présents aux alentours.

Tableau 100 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels permanents du projet éolien de Fromentières sur l'avifaune (source : Envol Environnement, 2020)

■ Evaluation des impacts potentiels sur les effectifs locaux

Du tableau d'évaluation des impacts, ressortent des risques d'impacts supérieurs sur les effectifs locaux (c'est-à-dire avant mesures) par collisions avec les éoliennes pour le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Buse variable et le Faucon crécerelle. Nous considérons que des effets de collisions à l'égard de ces cinq espèces de rapaces sont susceptibles de porter atteinte à la dynamique des populations locales.

Le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Buse variable et le Faucon crécerelle ont été observés en période de reproduction, ce qui implique l'existence possible de couples dans les environs du projet. Une collision d'un individu avec une pale d'éolienne serait susceptible de porter atteinte aux effectifs locaux de ces rapaces.

En considérant leur abondance régionale/nationale, leur rareté dans les aires d'étude immédiates et/ou leur exposition reconnue très faible aux effets de collisions avec les éoliennes en Europe (selon T. Dürr, Septembre 2019), nous définissons des risques d'impacts indirects très faibles pour les autres espèces recensées sur l'ensemble des prospections.

Nous soulignons néanmoins des effets de barrière possibles vis-à-vis du Pigeon ramier, du Pluvier doré et du Vanneau huppé ainsi que des pertes faibles d'habitat à l'encontre de la Corneille noire, de l'Etourneau sansonnet, du Pigeon ramier et du Vanneau huppé. Pour autant, ces incidences ne sont pas de nature à porter atteinte à leur état de conservation.

Evaluation des impacts potentiels du projet éolien de Fromentières sur les chiroptères

■ Evaluation des impacts potentiels temporaires à l'encontre des chiroptères

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux.	Ensemble des espèces de chiroptères recensées dans les aires d'étude immédiates	Très faible	Au regard de la réalisation des travaux d'installation du parc éolien en période diurne, nous estimons que les risques de dérangement à l'encontre des chiroptères détectés dans les aires d'étude immédiates sont très faibles.
	Destruction d'individus en gîte durant la phase travaux.	Ensemble des espèces arboricoles détectées dans les aires d'étude immédiates	Nul	En considérant l'absence d'éoliennes et des structures annexes dans des habitats boisés ainsi que l'absence, pendant les travaux, de coupes d'arbres susceptibles de contenir des gîtes arboricoles, nous estimons que la réalisation du projet n'entraînera aucun impact sur les secteurs de gîte.
Indirect	Atteinte à l'état de conservation provoquée par les travaux d'installation des éoliennes.	Ensemble des espèces de chiroptères recensées dans les aires d'étude immédiates	Nul	Au regard du choix d'implantation des éoliennes et des structures annexes, le risque d'atteinte à l'état de conservation des espèces de chiroptères détectées dans les aires d'étude immédiates en conséquence de travaux de construction du parc éolien de Fromentières est jugé nul.

Tableau 101 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels temporaires du projet éolien de Fromentières sur les chiroptères (source : Envol Environnement, 2020)

▪ Evaluation des impacts potentiels temporaires à l'encontre des chiroptères

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Perte d'habitats	Ensemble des espèces de chiroptères recensées dans les aires d'étude	Très faible	Implantation de la totalité des éoliennes à plus de 200 mètres des lisières de boisements où l'activité et la diversité des chiroptères sont les plus soutenues =>Perte très faible d'habitats à l'égard des populations locales de chiroptères, incluant la colonie du Petit Rhinolophe découverte à 750 mètres du projet étant donné l'absence de contacts de l'espèce dans les zones du projet.
	Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Pipistrelle commune	Modéré	Nous rappelons que la Pipistrelle commune est le chiroptère le plus couramment victime de collisions/barotraumatisme avec les éoliennes en Europe (22,45% des cas de mortalité en Europe selon T. Dürr, janvier 2019), sachant qu'il s'agit aussi de l'espèce la plus répandue. A chaque phase de la période d'activité, la Pipistrelle commune a exercé une activité modérée dans l'aire d'étude immédiate. L'activité de l'espèce se concentre fortement le long des lisières des boisements localisés en dehors des zones d'implantation. Dans les espaces ouverts du site, la Pipistrelle commune est globalement peu présente. Les écoutes en continu sur mât de mesure ont indiqué une activité globalement faible à proximité du sol et une activité très faible en hauteur. Celle-ci est néanmoins supérieure en phase de mise-bas (activité globale de 0,62 c/h) et des transits automnaux (activité globale de 0,39 c/h).
		Pipistrelle commune	Faible	En phase des transits printaniers, l'activité enregistrée au sol de la Pipistrelle commune a demeuré très faible dans les espaces ouverts (en considérant les écoutes actives et les enregistrements en continu sur mât de mesure). En hauteur (relevés sur mât de mesure), l'activité de la Pipistrelle commune a été négligeable en phase des transits printaniers (0,047 contact/heure).
		Noctule commune	Faible	La Noctule commune est reconnue très fortement sensible à l'éolien en Europe. Sur le site du projet, seuls 6 contacts de l'espèce ont été enregistrés (via les écoutes actives, en phase de mise-bas). Les contacts de l'espèce dans les espaces ouverts ont été très rares, sachant que l'espèce a fait l'objet d'une activité très faible en hauteur selon les écoutes en continu sur mât de mesure.
	Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Noctule de Leisler	Modéré	La Noctule de Leisler est fortement sensible à l'éolien en Europe. Via les écoutes actives, l'espèce a été détectée à 30 reprises (dont 28 en phase des transits automnaux). Néanmoins, l'activité enregistrée de l'espèce a été très faible dans les espaces ouverts, surtout en phase des transits printaniers. En phase de mise-bas et des transits automnaux, une activité supérieure de la Noctule de Leisler a été enregistrée en hauteur, via les écoutes menées sur le mât de mesure (réciproquement une moyenne de 0,6 et 0,1 contact/heure).

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
		Noctule de Leisler	Faible	La très faible activité enregistrée de la Noctule de Leisler via les écoutes actives et les écoutes en continu sur mât de mesure justifie l'estimation d'un impact faible à l'égard de l'espèce en phase des transits printaniers.
		Pipistrelle de Nathusius	Faible	La Pipistrelle de Nathusius est reconnue fortement sensible à l'éolien (15,03% des cas de mortalité en Europe). Toutes périodes confondues, un risque faible de collisions/barotraumatisme est défini pour la Pipistrelle de Nathusius vis-à-vis du fonctionnement de l'ensemble des éoliennes. En effet, l'activité enregistrée de l'espèce au sol et en hauteur a été globalement très faible.
		Pipistrelle de Kuhl	Faible	Pour la Pipistrelle de Kuhl qui se trouve être une espèce sensible à l'éolien, seuls quatre contacts ont été enregistrés via les écoutes actives au sol (en phase des transits printaniers). Via les écoutes en continu sur mât de mesure (au sol et en hauteur), aucun spécimen de l'espèce n'a clairement été identifié.
		Sérotine commune	Faible	Toute période confondue, nous définissons un risque faible de mortalité pour la Sérotine commune en conséquence du fonctionnement de l'ensemble des futures éoliennes. Cette espèce présente une exposition relativement élevée aux risques de collisions/barotraumatisme en Europe (selon T. Dürr, 2019) mais exerce des niveaux d'activité globalement très faibles dans les espaces ouverts où seront installés les aérogénérateurs. Elle n'a été contactée que durant la phase de mise-bas et des transits printaniers avec les écoutes actives mais au cours de chaque période via les écoutes en continu sur mât de mesure (si l'on considère le couple Noctule de Leisler/Sérotine commune).
		Oreillard gris	Faible	L'Oreillard gris présente une exposition faible aux risques de collisions/barotraumatisme en Europe (selon T. Dürr, septembre 2019). Toutefois, l'espèce a été contactée à plusieurs reprises (total de 9 contacts). via les écoutes en continu en hauteur (sur mât de mesure). Cela correspond à une activité globalement très faible (0,004 c/h). Pour information, un total de 20 contacts de l'espèce a été enregistré via le micro bas sur mât de mesure.
Direct	Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Autres espèces détectées (dont la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Bechstein qui sont marqués par une patrimonialité forte)	Très faible	Pour les autres espèces détectées dans l'aire d'étude, nous définissons un risque de collision/barotraumatisme très faible, en raison de leur rareté sur le secteur (surtout au niveau des espaces ouverts) et de leur exposition reconnue très faible aux effets de collisions/barotraumatisme avec les éoliennes en Europe (selon T. Dürr, Septembre 2019). Notons que ces espèces n'ont pas été détectée via les écoutes en continu en hauteur ou alors à des niveaux d'activité négligeables (moins de 0,01 contact/heure).

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Indirect	Atteinte à l'état de conservation provoquée par les risques de collisions et de barotraumatisme	Pipistrelle commune	Faible	Malgré des risques d'impact direct jugés faibles à modérés selon la période, nous estimons que les risques d'atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales de la Pipistrelle commune demeurent très faibles au regard de leur abondance à l'échelle du territoire nationale et régionale. Les quelques cas de mortalité qui seront éventuellement constatés en conséquence du fonctionnement du futur parc éolien ne pourront pas atteindre la dynamique des populations de cette espèce au niveau régional et national. Au niveau local, des impacts faibles sur les populations sont estimés.
		Noctule de Leisler	Faible	Au même titre que la Pipistrelle commune, nous estimons que des impacts directs modérés à l'égard de la Noctule de Leisler (détectée à de nombreuses reprises via les écoutes en continu en hauteur en période de mise-bas) sont susceptibles de générer des impacts faibles sur l'état de conservation des populations locales de l'espèce, nullement au niveau régional et national.
		Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl et Séroline commune.	Faible	De par leur rareté sur le secteur, nous estimons que des risques de collisions/barotraumatisme faibles à l'égard de ces quatre espèces ne sont nullement de nature à impacter leurs populations au niveau local et régional.
Indirect	Atteinte à l'état de conservation provoquée par les risques de collisions et de barotraumatisme	Autres recensées espèces	Très faible	En considérant les risques d'impact direct très faibles à faibles portés sur les autres espèces détectées dans l'aire d'étude immédiate, et notamment les espèces patrimoniales détectées, nous estimons que les risques d'atteinte à l'état de conservation de ces espèces de chiroptères en conséquence du fonctionnement du parc éolien de Fromentières sont négligeables. Cette évaluation considère également les populations locales du Petit Rhinolophe dont une colonie de mise-bas se trouve à 750 mètres au Sud du projet.

Tableau 102 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels permanents du projet éolien de Fromentières sur les chiroptères (source : Envol Environnement, 2020)

Evaluation des impacts potentiels sur les effectifs locaux

Des cas de collisions/barotraumatisme répétés à l'encontre de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle commune pourraient, à terme, entraîner un effet sur les effectifs locaux, étant donné que la très forte majorité des contacts obtenus de ces espèces se rapporte très probablement à des populations résidentes (espèces détectées à chaque phase de la période d'activité avec une présence plus soutenue en phase de mise-bas). Cette estimation s'appuie sur l'exposition reconnue forte de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle commune aux effets de collisions/barotraumatisme et sur leur abondance relative dans l'aire d'étude immédiate (selon les écoutes actives au sol et les écoutes sur mât de mesure). Enfin, il n'est attendu aucun effet possible du projet sur les effectifs locaux des autres espèces détectées sur le secteur et inventoriées en gîte à proximité (notamment la colonie découverte du Petit Rhinolophe).

Etude des impacts sur les mammifères (hors chiroptères)

Les principaux impacts à envisager sont des dérangements pendant la phase des travaux (éloignement temporaire des populations). Les risques de mortalité sont très faibles et sont liés aux risques d'écrasement par les engins. L'effarouchement des individus réduit considérablement ce risque de mortalité. En conclusion, nous estimons que la construction du parc éolien de Fromentières et son exploitation ne porteront nullement atteinte à l'état de conservation des mammifères « terrestres » recensés dans l'aire d'étude immédiate.

Etude des impacts sur les amphibiens

En cas de réalisation des travaux de construction du parc éolien au cours des phases des migrations et de reproduction des amphibiens (période qui s'étend de début mars à juillet), nous définissons des risques très faibles de mortalité à l'encontre des populations d'amphibiens. En effet, aucun spécimen n'a été observé dans les zones d'implantation du projet éolien. L'acheminement du matériel pour l'installation des éoliennes et leur montage ne sont pas susceptibles de porter atteinte aux populations locales et régionales d'amphibiens. Dans ce cadre, nous signalons que l'implantation définitive du projet (éoliennes et structures annexes) n'est proche d'aucun des points d'eaux sensibles identifiés sur le secteur pour les amphibiens.

A partir de l'inventaire des zones de protection et d'inventaire du patrimoine naturel à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, il est mentionné la présence potentielle d'espèces remarquables dans les aires d'étude immédiates (Sonneur à ventre jaune, Alyte accoucher, Salamandre tachetée, Triton crêté, Rainette verte...). De par leur écologie, ces espèces privilégient fortement les secteurs humides (eaux douces) et les boisements. Ces types de milieux sont totalement absents au niveau des emprises futures du projet en phase travaux et d'exploitation (incluant les sites d'implantation des éoliennes, les pans coupés, les voies d'accès, les plateformes...). Quand bien même les aménagements nécessiteront un comblement d'ornières, celles-ci se localiseront en plein espace de cultures intensives. Aucune espèce d'amphibiens n'y a été recensée à partir de l'ensemble des visites diurnes et nocturnes réalisées sur le site. Les contacts des espèces inventoriées (Crapaud commun, Grenouille verte et Triton alpestre) se réfèrent systématiquement à des milieux boisés ou des zones d'eau douce. En définitive, aucun impact temporaire ou permanent du projet n'est envisagé à l'égard de ce taxon.

Etude des impacts sur les reptiles

Nous estimons que les risques d'impact liés à ce groupe taxonomique sont très faibles et concernent éventuellement quelques dérangements pendant les travaux. Aucune perte significative d'habitats n'est attendue à l'égard des populations de reptiles.

En définitive, les risques d'atteinte portés par la réalisation du projet éolien sur l'état de conservation des populations de reptiles sont jugés très faibles.

Etude des impacts sur les insectes

A l'égard des insectes, nous estimons que les impacts du projet seront totalement nuls étant donné les faibles fonctionnalités des lieux d'implantation des éoliennes et des structures annexes pour l'entomofaune étudiée. Au contraire, la végétation rase qui se développera au pied des éoliennes (toutefois soumis à des fauchages annuels) sera plus attractive pour les insectes que les parcelles de cultures intensives aujourd'hui présentes aux mêmes endroits.

A ce titre, nous rappelons l'observation dans l'aire d'étude Est du Criquet marginé (*Chorthippus albomarginatus*) qui demeure inscrit sur la liste rouge des insectes de Champagne-Ardenne. Celui-ci a été contacté en dehors de la zone d'implantation du projet (en bordure de chemin). En phase de construction du parc éolien, les effets d'écrasement par les engins de chantier sont très faibles au regard de la rareté de l'insecte sur le secteur (1 seul contact), de l'emprise réduite du projet (1,3 hectare) et des aptitudes de déplacement de l'espèce. En phase d'exploitation du futur parc éolien, les impacts à son égard sont nuls car le fonctionnement des éoliennes (lesquelles occuperont une surface au sol négligeable au regard de la vastitude des espaces ouverts) n'est nullement sujet à provoquer un dérangement et une perte d'habitats.

Tel cité plus haut, la végétation qui se développera au pieds des éoliennes et le long des voies d'accès s'avère à l'inverse favorable à la présence des insectes, dont le Criquet marginé.

Etude des impacts sur la flore et les habitats

Les impacts attendus sont des arrachages et des piétinements d'espèces communes à très communes au niveau des zones d'emprise du projet (voies d'accès, plateformes de montage, sites des éoliennes...). En aucun cas les travaux effectués ne porteront atteinte à l'état de conservation de ces espèces végétales recensées dans l'aire d'étude immédiate.

Concernant les habitats naturels, nous rappelons que la totalité des éoliennes projetées se localise dans des secteurs couverts par des habitats communs et non menacés en France et dans la région. Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est concerné par le projet. Aucune destruction de haies ou de lisières boisées n'est envisagée pendant les aménagements.

Dans ce cadre, nous indiquons que les habitats sensibles d'intérêt communautaire identifiés dans l'étude de l'état initial ont été totalement évités. Il s'agissait des Chênaies-charmaies subatlantiques (EUN. G1. A14) qui s'étendent en périphérie des aires d'étude immédiates.

Etude des impacts sur les continuités écologiques locales

La photo-interprétation des zones du projet ne met en évidence aucune continuité écologique qui serait concernée par les lieux d'emprise du projet éolien de Fromentières. Nous rappelons que l'ensemble des éoliennes et des structures annexes se positionne en plein espace ouvert.

Nous rappelons également qu'aucun linéaire boisé, sujet à s'inscrire dans une continuité écologique, ne sera détruit durant la construction du parc éolien.

Etude des impacts du projet retenu sur la Trame Verte et Bleue

Les Trames Vertes et Bleues sont des voies de déplacement ou d'échange utilisées par la faune et la flore reliant des réservoirs de biodiversité entre eux.

L'éolienne E1 se positionne en marge d'un réservoir de biodiversité et d'un corridor écologique qui traversent la zone d'implantation Ouest du projet. Ce tracé boisé correspond à la présence de trois grands boisements au Sud et d'une importante zone boisée au Nord-Ouest. Il est aussi précisé l'existence d'une rupture potentielle de corridor liée au réseau routier le long du corridor traversant la zone du projet. Dans ces conditions, nous estimons que les fonctionnalités associées à cette continuité écologique sont atténuées au droit du secteur du projet. Combinée à la faible emprise du projet dans cette partie du site (une seule éolienne, installée en espace ouvert), nous estimons que la réalisation du parc éolien de Fromentières n'est nullement sujet à créer des ruptures ou d'éventuelles fragmentations au niveau de la Trame Verte et Bleue locale.

4 - 3 Impacts cumulés

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

Le projet autorisé le plus proche se localise à 6,4 kilomètres au Sud du projet (projet éolien de la Butte de Soigny – 5 éoliennes). A 6,9 kilomètres à l'Ouest et à 6,4 kilomètres au Sud se trouvent les parcs éoliens construits des Chataigniers et Brie Champenoise. Seul un autre parc éolien se localise dans l'aire d'étude éloignée : le parc éolien de L'Epine aux bois (à 15,2 km). Nous indiquons par ailleurs les projets en instruction (sans avis rendu de l'autorité environnementale) de Brie des étangs (à 1,9 kilomètres à l'Est du projet de Fromentières), de Morsain (à 12,1 kilomètres au Sud-ouest du projet), de Champguyon (à 14,0 kilomètres au Sud-ouest du projet) et de Bannes (à 18,0 kilomètres au Sud-est du projet).

Analyse des effets cumulés potentiels sur l'avifaune

Par rapport aux populations nicheuses, nous estimons que les effets cumulés potentiels liés à la réalisation du projet de Fromentières par rapport aux quatre autres parcs/projets les plus proches (projets éoliens de la Butte de Soigny et de Brie des étangs, parcs éoliens construits des Chataigniers et de Brie Champenoise) sont très faibles. En effet, les populations de passereaux évoluent généralement dans un périmètre restreint autour de leur site de nidification, de quelques hectares tout au plus. Concernant les projets et parcs éoliens de la Butte de Soigny, des Chataigniers et de Brie Champenoise, il est peu envisageable que des passereaux liés à l'un ou l'autre des parcs éoliens référencés dans un rayon de 10 kilomètres autour du projet fréquentent successivement les différents parcs éoliens, d'autant que les territoires associés à ces parcs éoliens ne présentent aucun intérêt biologique pour ces oiseaux. Un constat identique est dressé à l'égard du projet éolien de Brie des étangs. Bien que celui-ci soit plus proche (1,9 kilomètres à l'Est du projet), il demeure peu envisageable que des populations de passereaux franchissent cette distance pour rejoindre spécifiquement les zones du projet de Fromentières, celles-ci ne présentant aucun intérêt particulier. Les impacts potentiels sur ces types d'espèces en conséquence du fonctionnement conjoint des parcs éoliens de Fromentières et de Brie des étangs sont par ailleurs très largement nuancés par les effets jugés très faibles de l'exploitation spécifique du futur parc éolien de Fromentières. Aucun impact résiduel n'est estimé à leur égard.

Les rapaces, dont les busards, sont à même de se déplacer sur de grands territoires (jusqu'à 10 kilomètres pour le Busard cendré). Pour autant, les effets spécifiques estimés du projet de Fromentières sont faibles à l'égard de ces oiseaux (après application des mesures de réduction) et la construction du parc éolien de Fromentières n'est pas de nature à accroître les effets potentiels de mortalité à leur égard. Cette évaluation s'appuie également sur l'absence d'intérêt biologique spécifique de la zone du projet par rapport aux secteurs liés aux parcs éoliens de Brie des étangs, de la Butte de Soigny, des Chataigniers et ou de Brie Champenoise. Considérant la vastitude des espaces ouverts entre le projet éolien de Fromentières et les quatre parcs cités (éloignement d'au moins 1,9 kilomètres, sachant que les autres projets et parcs éoliens référencés dans l'aire d'étude éloignée sont distants de plus de 10 kilomètres, dont les projets de Morsains et de Champguyon), il demeure très peu probable que les rapaces fréquentent spécifiquement les différents parcs éoliens considérés. Globalement, les effets cumulés sur les rapaces sont qualifiés de très faibles. Cette évaluation s'appuie par ailleurs sur les mesures de réduction appliquées dans le cadre du projet de Fromentières et qui aboutissent à des effets résiduels jugés très faibles sur les rapaces.

En période des migrations, les effets cumulés d'effets de barrière potentiellement générés par le futur parc éolien de Fromentières sont fortement nuancés par le positionnement du projet en dehors de axes de migration principaux et secondaires connus au niveau régional. En phase prénuptiale, les flux migratoires ont été faibles sur le site et ont demeuré nettement plus abondants en période postnuptiale. Toutefois, nous indiquons que la variante d'implantation retenue a justement évité la limite Ouest de la zone Ouest où les flux ont été les plus importants (bien qu'essentiellement représentés par le Pigeon ramier). En outre, l'espacement entre les parcs et projets éoliens (au moins 1,9 kilomètres avec le projet éolien de Brie des étangs) permet la conservation de trouées de vol libre au sein de l'aire d'étude éloignée et réduit fortement les successions d'évitements des parcs éoliens par l'avifaune. De surcroît, nous constatons l'emplacement des projets éoliens de Fromentières et de Brie des étangs dans l'emprise des parcs éoliens de la Butte de Soigny et de Brie Champenoise, selon un axe Nord-est – Sud-ouest, ce qui conduit à l'atténuation des effets de barrière spécifiquement liés à la présence des projets de Fromentières et de Brie des étangs vis-à-vis des populations d'oiseaux migrateurs.

Par ailleurs, il n'est nullement envisagé d'effets de perte d'habitats cumulés consécutifs à l'existence du futur parc éolien de Fromentières vis-à-vis des parcs et autres projets existants. En effet, les espacements entre ces derniers permettent la conservation de très vastes espaces non concernés par la présence d'éoliennes. Qui plus est, de faibles à très faibles pertes d'habitats sont estimées en conséquence de la réalisation du projet.

▪ Analyse des effets cumulés potentiels sur les chiroptères

Des espèces sensibles à l'éolien ont été détectées dans la zone du projet de Fromentières, à l'image de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle commune ou de la Pipistrelle de Nathusius. Ces types d'espèces sont aussi potentiellement détectables au niveau des parcs éoliens de la Butte de Soigny, des Chataigners et de la Brie Champenoise ainsi qu'au niveau de périmètre d'implantation du projet éolien de Brie des étangs.

Néanmoins, si l'on considère le large espacement entre le projet de Fromentières et ces derniers (au moins 1,9 kilomètres) ainsi que le rayon d'action moyen des chiroptères autour des gîtes (de l'ordre de 2 kilomètres en moyenne), nous estimons très peu probable la fréquentation successive des territoires liés aux différents projets et parcs éoliens référencés dans l'aire d'étude éloignée par des mêmes individus de chiroptères. Si l'on considère par ailleurs l'ensemble des mesures de réduction qui sera appliqué dans le cadre du projet de Fromentières et les effets résiduels très faibles estimés à l'égard de l'ensemble des espèces détectées sur le site, nous jugeons que les effets cumulés générés par la réalisation du projet de Fromentières sur les chiroptères seront négligeables (en termes de mortalité et de perte d'habitats). Ce constat est aussi attribuable à la colonie du Petit-Rhinolophe découverte à 750 mètres au Sud du projet (au niveau du lieu-dit « La Grange aux Prêtres »). Celle-ci ne demeure très éloignée des projets de la Butte de Soigny, des Chataigners et de la Brie Champenoise (au moins 5,5 kilomètres) sachant que le rayon de déplacement moyen du Petit Rhinolophe est de 1,2 kilomètre autour de son gîte de reproduction (jusqu'à 2 kilomètres). De même, l'interdistance entre le gîte trouvé et le projet de Brie des étangs est de 4,8 kilomètres, ce qui réduit très largement les probabilités de présence des spécimens de cette colonie dans le périmètre d'implantation de ce projet. Nous signalons aussi la sensibilité reconnue très faible du Petit Rhinolophe à l'éolien.

▪ Analyse des effets cumulés potentiels sur les chiroptères

Considérant leur écologie et leur aptitude de déplacement, nous estimons que les effets cumulés potentiels liés à l'exploitation du parc de Fromentières, conjointement à celles des autres parcs éoliens présents dans l'aire d'étude éloignée, seront nuls sur les amphibiens, les reptiles, les mammifères « terrestres », les habitats naturels et la flore.

4 - 4 Mesures

4 - 4a Mesures d'évitement

E5 : Optimisation des implantations du point de vue des continuités écologiques

E5 - Evitement des impacts à l'égard des continuités écologiques				
E	R	C	A	Objectif : Réduction des impacts vis-à-vis des continuités écologiques locales.
<u>Descriptif des mesures</u> Optimisation du choix du site d'implantation : - Aucune implantation dans des continuités écologiques définie localement et aucune rupture supplémentaire des éléments de la Trame Verte et Bleue. - Installation du projet en dehors de toutes zones Natura 2000 et ZNIEFF. - Préservation totale des habitats boisés.				
<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u> Emprise minimale des structures temporaires et permanentes en limite Ouest de la zone Ouest de la zone d'implantation du projet, localisée dans un corridor boisé potentiel (selon la TVB régionale).				
<u>Modalités de suivi envisageables</u> Cette sous-catégorie de mesure ne nécessite pas de suivi approfondi. Il s'agira de contrôler la conformité de l'implantation réelle du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande (et à la vérification de l'intégrité des espaces « évités »).				
<u>Coût de la mesure</u> : Inclus dans la conception du projet.				

E6 : Optimisation des implantations au regard de l'avifaune

E6-1 - Evitement des impacts à l'égard de l'avifaune				
E	R	C	A	Objectif : Réduction des effets de barrière et de collisions à l'égard de l'avifaune.
<u>Descriptif des mesures</u> Optimisation du choix du site d'implantation : - Installation du projet en dehors des couloirs de migrations connus en région (une éolienne a été supprimée dans la zone d'implantation Ouest) - Eloignement du projet par rapport au couloir secondaire de migration. - Eloignement des éoliennes (de pale à pale) d'au moins 400 mètres dans la zone d'implantation Ouest où les flux migratoires ont été les plus importants. - Eloignement des éoliennes de plus de 200 mètres des linéaires boisés. - Trouée de vol libre de 1,9 kilomètres entre les unités d'éoliennes.				
<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u> Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.				
<u>Modalités de suivi envisageables</u> Contrôle du respect des emprises du projet durant le suivi de chantier.				
<u>Coût de la mesure</u> : Inclus dans la conception du projet.				

E6-2 - Evitement des impacts à l'égard de l'avifaune				
E	R	C	A	Objectif : Réduction des effets de perte d'habitats à l'égard de l'avifaune.
<u>Descriptif des mesures</u> Optimisation du choix du site d'implantation : - Installation du projet en dehors des zones de reproduction de l'avifaune patrimoniale.				
<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u> Risque de dérangement et de destruction de nichées en cas de démarrage des travaux de construction du parc éolien en période de reproduction.				
<u>Modalités de suivi envisageables</u> Contrôle du respect des emprises du projet durant le suivi de chantier.				
<u>Coût de la mesure</u> : Inclus dans la conception du projet.				

E7 : Optimisation des implantations au regard des chiroptères

E7 - Evitement des impacts à l'égard des chiroptères				
E	R	C	A	Objectif : Réduction des effets de barrière et de collisions à l'égard des chiroptères.
<u>Descriptif des mesures</u> Optimisation du choix du site d'implantation : - Implantation de l'ensemble des éoliennes à plus de 200 mètres des haies et des lisières. - Choix d'un gabarit d'éolienne impliquant une garde au sol d'au moins 30 mètres.				
<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u> Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.				
<u>Modalités de suivi envisageables</u> Contrôle du respect des éloignements des éoliennes par rapport aux lisières les plus proches.				
<u>Coût de la mesure</u> : Inclus dans la conception du projet.				

E8 : Optimisation des implantations au regard des enjeux flore et habitats

E8 - Evitement des impacts à l'égard de la flore et des habitats				
E	R	C	A	Objectif : Evitement des impacts à l'égard de la flore et de l'habitat global.
<u>Descriptif des mesures</u> Optimisation du choix du site d'implantation : - Installation de l'ensemble des éoliennes et des structures annexes dans des zones à enjeux floristiques faibles. Aucune espèce ni aucun habitat d'intérêt communautaire ne seront concernés par les travaux de réalisation du projet, incluant les chemins d'accès, les plateformes de montage temporaires et permanentes, les sites d'implantation des éoliennes et les postes de livraison. - Aucun apport de remblais extérieurs n'est envisagé, afin d'éviter l'apport possible sur le site du projet de germes de plantes exotiques envahissantes. - Le tracé de raccordement électrique interne du parc éolien suivra les chemins existants ou sera disposé dans des parcelles dépourvues de haies. Le raccordement externe du poste de livraison au poste source de RTE sera enfoui le long des chemins, pistes ou routes existantes, dans la mesure des prescriptions du gestionnaire de réseau de distribution.				
<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u> Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.				
<u>Modalités de suivi envisageables</u> Contrôle du respect des emprises du projet.				
<u>Coût de la mesure</u> : Inclus dans la conception du projet.				

E9 : Optimisation des implantations au regard des enjeux flore et habitats

E9 - Evitement des impacts à l'égard des amphibiens				
E	R	C	A	Objectif : Evitement des impacts à l'égard des populations d'amphibiens.
<u>Descriptif des mesures</u> Optimisation du choix du site d'implantation : - Non installation des éoliennes et des structures annexes au droit des secteurs définis comme les plus favorables aux populations d'amphibiens à l'échelle des aires d'étude immédiates.				
<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u> Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.				
<u>Modalités de suivi envisageables</u> Contrôle du respect des emprises du projet.				
<u>Coût de la mesure</u> : Inclus dans la conception du projet.				

4 - 4b Mesures de réduction

R8 : Mesures de réduction en faveur de l'avifaune

R8-1 - Réduction des impacts temporaires à l'égard des amphibiens, de l'avifaune et des insectes				
E	R	C	A	Objectif : Réduction des impacts en phase de construction.
<u>Descriptif des mesures</u> - <u>Mise en place d'un suivi de chantier et balisage des éventuelles nouvelles zones sensibles identifiées au cours du suivi.</u> Cette démarche s'accompagnera d'une information auprès des maîtres d'ouvrage. Ce suivi de chantier se traduira par un passage sur site préalablement au démarrage des travaux (environ un mois avant) pour dresser un diagnostic écologique des zones d'emprise du projet (chemins d'accès, zones de stockage, éoliennes...) et établir un cahier de prescriptions selon les zones sensibles localisées (ornières inondées ou nouvel habitat boisé par exemple). Considérant l'absence de réalisation des travaux en période de reproduction, la protection de lieux de nidification de l'avifaune n'est pas envisagée. En revanche, les milieux boisés favorables à la reproduction seront balisés en vue d'éviter des pertes futures d'habitats pour les oiseaux nicheurs. Le suivi se destina à mettre en exergue les zones sensibles identifiées, les préconisations pour minimiser les effets du chantier (zones à éviter, balisages par utilisation de cordes sur lesquelles sont nouées des rubalises...) et les méthodes de transmission des informations aux entreprises en charge de la construction du parc éolien. Un second passage est prévu pour baliser les zones écologiques sensibles tandis qu'un passage d'observation par mois sera fixé au cours de la phase de construction du parc éolien (lequel s'étend généralement sur 9 mois) pour s'assurer du bon respect des mesures mises en place et d'étudier les effets des travaux d'aménagement sur la faune et la flore. - Bien qu'il n'ait pas été recensé d'amphibiens dans les zones d'implantation du projet, l'éventuel comblement d'ornières en eau durant la phase des travaux fera l'objet d'une réouverture de ces dernières à l'issue des aménagements (sites potentiels de reproduction des amphibiens). - <u>Optimisation de la date de démarrage des travaux</u> : Non réalisation des travaux entre le 1^{er} mars et le 31 juillet. Cette mesure s'avère particulièrement favorable aux populations d'oiseaux potentiellement nicheurs sur le site (à l'image de la Caille des blés) mais également à l'ensemble du cortège entomofaunistique dont la phase d'activité s'écoule surtout en période estivale. Il est également souligné l'évitement complet de la période de reproduction des amphibiens.				
<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u> Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.				
<u>Modalités de suivi envisageables</u> Modalités du suivi de chantier décrites ci-dessus : - Planning de chantier prouvant l'absence de travaux sur la période du 1^{er} mars au 31 juillet ; - Contrôle de la permanence sur site du balisage installé autour des zones sensibles identifiées s'il y en a (ex : en cas de nidification de busards) ; - Remontée des observations au porteur de projet par le bureau d'études en charge du suivi du chantier au fur et à mesure du déroulement du chantier (un rapport par mail après chaque passage sur site) ; - Rapport de fin de chantier par le bureau d'études en charge du suivi du chantier remis au porteur de projet.				
<u>Coût de la mesure</u> : Environ 7 000 Euros HT (pour l'ensemble du suivi de chantier)				

R8-2 - Réduction de l'attractivité des abords des éoliennes à l'égard des rapaces				
E	R	C	A	Objectif : Réduction des impacts en phase d'exploitation par l'application de mesures de réduction de l'attractivité des abords des éoliennes à l'égard du Busard cendré, du Busard des roseaux, du Busard Saint-Martin, de la Buse variable et du Faucon crécerelle.
<u>Description de la mesure</u> - Réduction de l'attractivité du site pour les populations de rapaces. L'objectif de cette mesure est de réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les rapaces observés dans les aires d'étude immédiates comme par exemple le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Buse variable et le Faucon crécerelle. Pour ce faire, toute la surface correspondant à la plateforme de montage des éoliennes sera couverte d'un sol minéral. Il importe qu'aucun micro-habitat ne soit défini comme favorable à la présence des micro-mammifères dans les secteurs proches des aérogénérateurs. Régulièrement (trois fois par an), des entretiens mécaniques veilleront à ce qu'aucune zone herbacée, ni toute autre friche, ne se développe aux abords des éoliennes. - Cette mesure de réduction de l'attractivité des abords des éoliennes s'accompagnera d'un maintien d'un sol recouvert de calcaire concassé et tassé dans un rayon de 8 mètres autour des mâts. Ainsi, l'attractivité de ces zones sera réduite de façon significative pour les micro-mammifères et par là même pour les rapaces présents sur le secteur du projet.				
<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u> Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.				
<u>Modalités de suivi envisageables</u> - Suivi régulier du couvert végétal aux abords des éoliennes et des structures annexes. - Devis et bons de commande associés à la réalisation de la prestation.				
<u>Coût de la mesure :</u> Environ 530 Euros HT/an/fauche (3 par an).				

R8-3 - Mise en place d'un biomonitoring avant la mise en fonctionnement du parc éolien et arrêt des éoliennes selon les périodes à risques				
E	R	C	A	Objectif : Réduction des impacts en phase d'exploitation par la mise en place d'un biomonitoring avant la mise en fonctionnement du parc éolien et adaptation du fonctionnement de celui-ci en fonction des résultats du suivi réalisé.
<u>Description de la mesure</u> En complément du suivi spécifique en faveur de l'avifaune nicheuse, un suivi annuel sera mis en place dans l'année précédant la mise en service du parc éolien en vue d'étudier les modes de déplacements des oiseaux sur le secteur (comportements à risques...). A chaque phase du cycle biologique des oiseaux, un ornithologue se mobilisera sur le secteur du parc éolien et étudiera sur des journées complètes les déplacements des oiseaux aux environs des sites futurs d'implantation des éoliennes (un point d'observation de 01h00 par future éolienne, suivi à chaque visite sur site). Afin d'étudier le plus finement possible les modes de survols des oiseaux, deux passages par semaine seront fixés durant l'année précédant la mise en fonctionnement du parc éolien (soit environ 104 passages sur site). A chaque passage sur site, initié dès le lever du soleil et jusqu'à la fin d'après-midi, l'enquêteur consignera l'ensemble des observations des oiseaux en survol du site (depuis les points d'observation fixés au niveau des futures éoliennes). Ces déplacements seront décrits et cartographiés. En fonction des jours et des heures durant lesquels des vols à risques ont été constatés, un asservissement des éoliennes pourrait être envisagé dès la première année d'exploitation. Le suivi réalisé à l'année n permettrait de constater l'efficacité du bridage employé. En cas d'absence de risques consécutifs à l'arrêt programmé des éoliennes (par exemple aux périodes de passages de la Grue cendrée), le suivi se terminera à l'issue de l'année n. Dans le cas contraire, le suivi sera reconduit jusqu'à la définition des modalités exactes d'arrêt des éoliennes en vue d'éviter				

les effets significatifs de barrière et les impacts par collisions. Le suivi approfondi de l'avifaune sera reconduit tous les 10 ans en phase d'exploitation.
<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u> Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.
<u>Modalités de suivi envisageables</u> Suivi régulier durant l'année précédant la mise en fonctionnement du parc éolien.
<u>Coût de la mesure :</u> 67 600 € HT pour chaque année suivie et perte de rendement liée à l'arrêt des éoliennes selon les périodes à risques.

R9 : Mesures de réduction en faveur des chiroptères

R9-1- Réduction des impacts permanents à l'égard des chiroptères				
E	R	C	A	Objectif : Réduction des impacts en phase d'exploitation par l'obturation des nacelles des aérogénérateurs.
<u>Descriptif de la mesure</u> - <u>Obturation des nacelles des aérogénérateurs.</u> Etant donné que les chiroptères peuvent pénétrer dans la nacelle et le rotor et s'insérer dans les moindres interstices au cours des activités de chasse et pour le repos diurne (comportement mentionné par Horn et al. dans une étude menée aux Etats-Unis - 2008), l'obturation totale des nacelles des futurs aérogénérateurs permettrait de limiter l'attractivité des espaces confinés, réduisant ainsi la fréquentation de ces zones par les chiroptères. Cette mesure vise à limiter l'intrusion souvent mortelle des chiroptères dans les nacelles.				
<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u> Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.				
<u>Modalités de suivi envisageables</u> Contrôle de l'inclusion de la grille anti-intrusion dans la commande de l'aérogénérateur.				
<u>Coût de la mesure :</u> Inclus dans la conception de la machine.				

R9-2 - Réduction des impacts permanents à l'égard des chiroptères				
E	R	C	A	Objectif : Réduction des impacts en phase d'exploitation par le non-éclairage automatique des portes d'accès aux éoliennes.
<u>Descriptif de la mesure</u> - Eviter l'éclairage automatique des portes d'accès aux éoliennes. Est ici préconisée la non-installation d'éclairages automatiques par capteurs de mouvements à l'entrée des éoliennes afin de limiter l'attractivité des insectes aux environs du mât. En effet, les éclairages, en attirant les insectes à proximité des éoliennes, peuvent augmenter considérablement les risques de mortalité pour les chauves-souris. Ainsi, en dehors du balisage aéronautique réglementaire, tout autre éclairage extérieur automatique du parc éolien sera exclu à l'exception, de façon très ponctuelle, d'un projecteur (manuel) destiné à la sécurité des techniciens pour les interventions aux pieds des éoliennes et des structures de livraison, ces dernières possédant un projecteur.				
<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u> Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.				
<u>Modalités de suivi envisageables</u> Suivi de mortalité mené conjointement pour constater l'efficacité de la mesure.				
<u>Coût de la mesure</u> : Inclus dans la conception du projet.				

R9-3 - Réduction des impacts permanents à l'égard des chiroptères				
E	R	C	A	Objectif : Réduction des impacts en phase d'exploitation par une réduction de l'attractivité des abords des éoliennes à l'égard des chiroptères.
<u>Descriptif de la mesure</u> - Réduction de l'attractivité des abords des éoliennes : L'objectif de cette mesure est de réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les chiroptères détectés dans les aires d'étude immédiates. Pour ce faire, toute la surface correspondant à la plateforme de montage des éoliennes sera couverte d'un sol minéral. Il importe qu'aucun micro-habitat ne soit défini comme favorable à la présence des insectes dans les secteurs proches des aérogénérateurs. Régulièrement (trois fois par an), des entretiens mécaniques veilleront à ce qu'aucune zone herbacée, ni toute autre friche, ne se développe aux abords des éoliennes.				
<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u> Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.				
<u>Modalités de suivi envisageables</u> Suivi régulier du couvert végétal aux abords des éoliennes et des structures annexes.				
<u>Coût de la mesure</u> : Environ 530 Euros HT/an/fauche (3 par an).				

R9-4 - Réduction des impacts permanents à l'égard des chiroptères				
E	R	C	A	Objectif : Réduction des impacts en phase d'exploitation par la mise en place d'un bridage des éoliennes.
<u>Contexte de la mesure</u> L'ensemble des éoliennes projetées se place à plus de 200 mètres des lisières boisées. Néanmoins, des risques modérés d'impacts ont été définis pour la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune. Dans ces conditions, un bridage des éoliennes est préconisé pour la préservation maximale de la chiroptérofaune.				
<u>Descriptif de la mesure</u> Le système d'arrêt des éoliennes sera appliqué en combinant les conditions suivantes : - Entre début avril et fin octobre ; - Pour des vents inférieurs à 6 mètres/seconde ; - Pour des températures supérieures à 12°C ; - Du coucher du soleil jusqu'à son lever ; - En l'absence de précipitations. Les modalités de bridage des éoliennes ici considérées s'appuient sur les résultats des écoutes en continu sur mât de mesure (associés aux conditions d'heure et météorologiques enregistrées) ainsi que sur les recommandations émises dans le guide de recommandations pour la constitution des dossiers de demande d'autorisation environnementale de projets éoliens dans la région Grand Est (d'octobre 2017).				
<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u> Adaptation possible des conditions d'asservissement selon les résultats du suivi post-implantation, lequel se traduira par des recherches de cadavres et des écoutes en continu depuis une nacelle.				
<u>Modalités de suivi envisageables</u> Rapports de fonctionnement du bridage. Mesures correctrices si nécessaire.				

R10 : Mesures de réduction en faveur des habitats naturels

R10- Réduction des impacts permanents à l'égard des habitats naturels et des insectes				
E	R	C	A	Objectif : Réduction des impacts en phase des travaux par l'évitement de fuites des produits polluants dans l'aire d'étude immédiate.
Descriptif de la mesure Lors des travaux et durant la phase opérationnelle, tous risques de fuites des produits polluants (hydrocarbures, huiles, détergents...) dans le milieu naturel seront évités. Pour ce faire, les mesures suivantes seront adoptées : - Les drains et les buses seront en bon état. - Les systèmes de filtrage seront mis en place, si nécessaire, aux points de drainage d'eau de surface afin d'assurer la protection des cours d'eau pendant la construction. - Les cours d'eau (et fossés de drainage) seront sains et sans signe de pollution. - D'autres mesures de prévention de pollution seront mises en place dans les zones à risque. - Lors de la création des chemins d'accès, l'eau s'écoulera et ne stagnera pas sur les chemins. - Un système de lavage des toupies de béton (avec Big Bag) sera mis en place. - Le matériel à risques (fûts éventuels, engins de chantier à l'arrêt, huiles du multiplicateur et du groupe hydraulique de la nacelle...) sera entreposé sur une surface imperméable. - L'accès aux huiles, hydrocarbures, produits chimiques ou d'autres matériaux dangereux sera limité aux personnes non-autorisées. - Les contenants seront positionnés afin de minimiser le risque de dégâts par impact. - Les contenants sont stockés hors des zones risquées. - Les contenants seront dans un bon état (non-endommagés etc.). - Du matériel absorbant et des bacs d'égouttage sera disponible à chaque point de stockage et ces derniers seront utilisés pendant le remplissage de tous les équipements. - Les huiles, hydrocarbures, produits chimiques ou d'autres matériaux dangereux liquides seront stockés dans un bac de rétention capable de retenir 100% de la capacité maximum d'un container ou 50% de la capacité totale maximum de tous les containers (s'il y en a plus qu'un). - Sur site, en phase opérationnelle, sont présents des kits anti-pollution permettant de limiter la pénétration et l'étalement des produits polluants s'ils en arrivaient à toucher le sol.				
Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.				
Modalités de suivi envisageables Suivi de chantier pour s'assurer de la bonne conduite du chantier par un écologue ainsi qu'une entreprise spécialisée en matière de qualité, d'hygiène et de sécurité (QHSE). Suivi environnemental durant la phase d'exploitation : prévention des fuites et pollutions, sensibilisations HSSE organisées à destination des personnels amenés à travailler sur le site, inspections régulières hors inspections régulières ICPE.				
Coût de la mesure : - Pour la phase chantier : inclus dans la réalisation du suivi de chantier. - Pour la phase opérationnelle : inclus dans les coûts de gestion opérationnelle du parc éolien.				

4 - 4c Les mesures de suivi du parc éolien

Depuis l'arrêté ministériel du 26 août 2011, un suivi environnemental doit être mis en place au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement puis une fois tous les 10 ans. Ce suivi doit permettre d'estimer la mortalité des chauves-souris et des oiseaux due à la présence d'éoliennes. Les suivis proposés seront conformes aux modalités du protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, révisé en 2018.

S1 : Etude de l'activité des chiroptères

Conformément au nouveau guide relatif au suivi environnemental des parcs éoliens, publié en avril 2018, des enregistrements automatiques de l'activité en altitude à hauteur de la nacelle d'un aérogénérateur sont prévus. Ces écoutes seront menées durant un cycle d'activité complet (des semaines 20 à 43) sachant que ce suivi sera reconduit deux fois au cours de l'exploitation du parc éolien (20 ans) en parallèle du suivi de mortalité.

Les résultats du suivi automatisé seront corrélés aux données de vent et de température relevées sur le site et aux données du suivi de la mortalité. Selon les résultats des suivis de mortalité et de l'étude de l'activité par les écoutes ultrasonores en continu, il sera alors étudié la pertinence d'adapter un système de bridage des éoliennes. A titre d'exemple, s'il est constaté une très faible mortalité sur le parc éolien (à partir du suivi post-implantation) et une activité chiroptérologique très faible au niveau des rotors des éoliennes par des vitesses de vent inférieures à 6 m/s, il ne sera nullement justifié d'appliquer un système de bridage. Toute modification des conditions de bridage entraînera la réalisation d'une nouvelle campagne de suivi de mortalité pour vérifier l'efficacité des nouvelles conditions de bridage.

Le coût estimé du suivi de l'activité des chiroptères est de 8 200 Euros par an (soit 24 600 € HT pour 3 ans).

S2 : Etude des effets de mortalité sur l'avifaune et les chiroptères

Les contrôles de mortalité seront réalisés selon le calendrier dressé ci-dessous :

Thèmes	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.
Espèces résidentes						10 passages sur site				
Transits automnaux									10 passages sur site	

Tableau 103 : Planning estimatif des investigations de terrain liées à l'étude des effets de mortalité sur les chiroptères (source : Envol Environnement, 2020)

Les surfaces de prospection des cadavres correspondent dans la mesure du possible (couverture végétale) à un rayon égal au surplomb des pales des éoliennes.

Chaque zone contrôlée (correspondant, dans la mesure du possible, au rayon de surplomb des pales des éoliennes) sera marquée aux quatre coins par un piquet et deux côtés opposés avec d'autres piquets marquant des bandes de 5 mètres de large.

Chaque transect de recherche sera parcouru d'un pas lent et régulier, cherchant les cadavres de chauves-souris de part et d'autre de la ligne de déplacement. Le contrôle débutera une heure après le lever du soleil, quand la lumière permet de distinguer les chauves-souris mortes. La position du cadavre (coordonnées GPS, direction par rapport à l'éolienne, distance du mât), son état (cadavre frais, vieux de quelques jours, en décomposition, restes...) avec le type de blessures et la hauteur de la végétation là où il a été trouvé, seront notés. L'analyse statistique du taux de mortalité implique un biais important que constitue l'enlèvement des cadavres par des charognards ou des prédateurs. Pour estimer le taux de disparition des cadavres par les prédateurs et les nécrophages, deux tests de prédation seront effectués au cours du suivi post-implantation.

A chaque test de persistance, 15 à 20 cadavres, aussi appelés leurres (en général 3 par éolienne), de couleur foncée, seront disposés dans les différents types d'habitat environnant les éoliennes étudiées. Les positions de ceux-ci seront référencées avec l'aide d'un GPS. Les vérifications s'effectueront dès le lendemain matin du dépôt, puis 2 jours par semaine jusqu'à disparition totale des cadavres ou après une période de 14 jours.

Cette configuration du suivi du test de persistance répond aux attentes minimales du nouveau guide du Ministère et permet également de concentrer les recherches sur les premiers jours de présence des leurres, moment où ils deviennent rapidement attractifs et visibles.

Par ailleurs, chaque suivi comportera une évaluation (en %) des surfaces réellement prospectées et donnera lieu, si nécessaire, à l'application d'un coefficient de correction. Seront également mis en place un test d'efficacité des observateurs et l'utilisation d'estimateurs standardisés de mortalités, tels que décrits dans le protocole.

Le coût estimé du suivi de mortalité est de 15 500 Euros par an (soit 45 150 € HT pour 3 ans).

S3 : Proposition d'un suivi des comportements de l'avifaune

En phase nuptiale, des dérangements sont possibles à l'encontre d'espèces nicheuses, initialement installées près des sites d'implantation des éoliennes. Dans ce cadre, l'objectif du suivi est d'apprécier la variation du nombre de couples nicheurs par espèce et l'évolution de la répartition par rapport aux résultats de l'étude de l'état initial du site. L'observation des oiseaux nicheurs s'effectuera grâce à la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) à partir de quatre passages sur site. Entre 14 et 16 points d'écoute seront fixés de façon à étudier l'état de présence de l'avifaune dans les aires d'étude (rayon de 1 000 mètres par rapport à chaque site d'implantation des éoliennes). Les relevés réalisés durant les points d'écoute (20 minutes) seront complétés par tous les contacts visuels et auditifs effectués lors des parcours d'observation.

Durant les quatre visites d'observation de l'avifaune nicheuse, une attention forte sera portée aux populations de busards de façon à déterminer les conditions de présence des spécimens présents (reproduction, chasse, simples transits) et les comportements à risque à proximité des éoliennes (parade par exemple). Pour ce faire, les prospections seront systématiquement étendues jusqu'à 14 heures, via le suivi de points d'écoute complémentaires depuis des lieux culminant et permettant un panorama sur l'ensemble des aérogénérateurs du parc éolien.

Le coût estimé du suivi de l'avifaune est de 2 200 Euros par an (soit 6 600 € HT pour 3 ans)

4 - 4d Les mesures d'accompagnement du projet

L'étude des impacts du projet et l'application des mesures d'évitement et de réduction ont abouti à l'évaluation de risques d'effets résiduels non significatifs sur l'état de conservation des populations ornithologiques et chiroptérologiques observées dans les aires d'étude immédiates. Pour autant, le développeur du projet, la société EDPR, a choisi de dépasser le cadre réglementaire de l'étude d'impact en proposant des mesures d'accompagnement supplémentaires destinées à favoriser le développement de la biodiversité locale et régionale. Les mesures présentées ci-après ne rentrent pas dans le cadre des obligations du régime des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). Elles sont proposées volontairement par le pétitionnaire du projet pour préserver la biodiversité locale.

A1 : Installation de nichoirs à Faucon crécerelle

Des mesures supplémentaires destinées à favoriser le maintien et le développement du Faucon crécerelle au niveau local seront mises en place. Le Faucon crécerelle ne construit pas de nid. La ponte (3 à 6 œufs) a lieu dans une cavité de roche, d'un arbre, d'un bâtiment ou dans un vieux nid de Corvidé. En ce sens, des structures déjà favorables à la nidification du Faucon crécerelle existent localement (lisières, haies, structures agricoles...) mais il n'en demeure pas moins que l'apport de structures artificiels de nidification est susceptible de favoriser la reproduction des populations locales du Faucon crécerelle. Nous signalons par ailleurs que ce rapace est généralement apprécié des agriculteurs, étant donné son régime alimentaire le portant à chasser surtout les campagnols et autres micro-mammifères.

Pour ce faire, nous proposons l'installation de 10 nichoirs à Faucon crécerelle situés à un kilomètre au minimum du projet. L'installation de nichoir permet de favoriser la nidification avec un succès de reproduction moyen de 3,9 jeunes dans les nichoirs tandis qu'il est de 1,5 jeunes dans les arbres (source : <https://cdnfiles2.biolovision.net>).

Les nichoirs seront installés début mars, de préférence sur la façade d'un grand bâtiment agricole peu dérangé, sur un arbre, sur un silo, voire sur des pylônes électriques.

L'ouverture doit être libre pour faciliter l'envol et le nichoir doit être placé à 5 mètres de hauteur au minimum. Les nichoirs seront orientés vers l'Est ou le Nord. Les nichoirs doivent être nettoyés une fois par an. Cela permet également de vérifier la bonne utilisation du nichoir.

Le coût estimé de cette mesure est d'environ 1 100 Euros HT (installation de 10 nichoirs).

A2 : Installation de gîtes artificiels à chauves-souris

Bien que les effets résiduels soient jugés non significatifs sur les chiroptères après application des mesures de réduction, le développeur du projet a choisi de dépasser le cadre réglementaire de l'étude d'impact en proposant des mesures supplémentaires destinées à favoriser le maintien et le développement de la chiroptérofaune locale. Pour ce faire, nous proposons l'installation de plusieurs gîtes artificiels à chiroptères sur des bâtiments publics (mairie, salle des fêtes...) au niveau des villages de Fromentières et de Baye.

Comme pour le Faucon crécerelle, nous estimons que l'installation de structures artificiels de gîtage en faveur des chiroptères, mesure simple et peu coûteuse à mettre en place, sera nécessairement sujette à apporter un gain pour la chiroptérofaune locale.

Des nichoirs de gîtage estival sont particulièrement adaptés à plusieurs espèces de chiroptères détectées sur les sites du projet, à l'image de la Barbastelle d'Europe, de l'Oreillard gris, de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Nathusius ou de la Sérotine commune.

Dans ce cadre, nous proposons l'installation de dix nichoirs plats à chauves-souris de type Schwegler modèle 1FF (modèle illustré ci-dessous) dans deux des principaux villages concernés par l'implantation du projet (Fromentières et Baye). Les nichoirs seront disposés à l'abri des vents dominants et à au moins trois mètres de hauteur pour éviter la prédation.

Des conventions seront signées avec les mairies de Fromentières et de Baye ou des particuliers afin d'assurer la pérennité de cette mesure.

Afin de vérifier l'efficacité de la mesure, les nichoirs seront visités une fois par an, en juillet. Les informations relatives à ces prospections seront alors transmises à la société EDPR par l'organisme en charge du suivi.

Le coût estimé de cette mesure est d'environ 1 100 Euros HT (installation de 10 gîtes).

A3 : Proposition d'un protocole busards

Les populations des busards observées dans l'aire d'étude représentent un élément remarquable de l'étude écologique, bien que la reproduction des rapaces ne soit pas avérée sur le secteur du projet. Ces rapaces sont des espèces emblématiques pour lesquelles des mesures de conservation et de protection sont mises en place au niveau national. Dans ce cadre, nous proposons d'apporter les connaissances et l'expérience de terrain de notre bureau d'études pour mener d'autres actions de préservation des populations locales du Busard cendré, du Busard des roseaux et du Busard Saint-Martin qui sont présents sur les secteurs d'étude. La mesure d'accompagnement vise la protection des sites de nidifications.

Objectifs du suivi

Très exposés à la mortalité et aux échecs de reproduction provoqués par les moissons, la protection des Busards (cendré, des roseaux et Saint-Martin) s'oriente essentiellement vers la protection des nids en période de nidification. Ce programme se décline en trois points :

1. La localisation des nids et le suivi de l'envol des jeunes.
2. La mise en place de mesures de protection en lien avec l'agriculteur (une convention sera proposée et soumise à son accord).
3. Le suivi des moissons et le sauvetage des nids.

Ce projet implique des passages réguliers sur le site pour contrôler l'évolution de la nichée et une forte disponibilité pour le sauvetage des nids en période de moisson.

Le protocole busards sera réalisé durant les trois années suivant la mise en fonctionnement du parc éolien puis une fois tous les 10 ans. Ce suivi visera la localisation des nids des busards au niveau de l'aire de recherche (rayon d'un kilomètre autour du futur parc éolien).

La recherche des nids suivra de façon rigoureuse la méthodologie de recherche proposée dans le cahier technique relatif à ce thème établi par la LPO Mission rapace.

Toutes les précautions seront prises pour éviter tout dérangement et préjudice qui pourraient entraîner l'effarouchement du rapace ou la venue éventuelle de prédateurs suite aux traces laissées par l'enquêteur à travers les cultures. Une fois le nid d'un couple de busards localisé, et sous réserve de l'accord des agriculteurs concernés, nous avertirons immédiatement l'association ornithologique régionale (LPO Champagne-Ardenne) avec laquelle un travail d'assistance sera mis en place au cours de la phase de protection du nid découvert. Les photos présentées ci-après illustrent les mesures de protection des nids des busards pendant les fauches.

Le travail de protection du nid consiste d'abord à ceinturer le nid d'un grillage sur environ 1 mètre de hauteur pour éviter la fuite des poussins pendant la fauche (lesquels pourraient être effarouchés par le bruit et les vibrations de l'engin agricole) puis d'établir un balisage sur environ 2 mètres autour du site de nidification (utilisation de piquets) pour le rendre bien visible au cours du moissonnage. Ces dispositifs ne resteront que pendant la fauche.

Les prospections liées à l'étude des populations de busards se dérouleront de début mai à fin juillet (période de nidification) selon le calendrier présenté ci-dessous :

Dates	Nombre de passages	Objets des prospections
Début mai : - Semaine 18 - Semaine 19	2	Identification des couples nicheurs (étude qualitative et quantitative).
Mi-mai à fin mai : - Semaine 21 - Semaine 22	2	Localisation des nids.
Mi-juin : - Semaine 24 - Semaine 25	2	Localisation des nids.
Mi-juillet à fin juillet : - Semaine 29 - Semaine 30	2	→ Contrôle de l'évolution de la nichée et de l'envol des jeunes → Protection et/ou sauvetage des nids avant la période de moisson.

Tableau 104 : Planning annuel des investigations de terrain pour le suivi busards (source : Envol Environnement, 2020)

Méthodologie d'observation

Les investigations de terrain s'effectueront dans un rayon d'un kilomètre par rapport aux sites d'implantation des éoliennes. Les observations du rapace se traduiront par l'installation de postes d'affût permettant une vue dégagée sur l'ensemble de l'espace de vol lié à l'aire d'étude. Ces observations par points fixes se compléteront de transects, une fois le nid localisé par observation des allées-retour du mâle autour du site de reproduction.

Coût de la mesure : 5 125 Euros/an, soit 25 625 Euros HT sur 5 ans

4 - 4e Mesures correctives

Une mortalité dépassant le cadre accidentel ou des comportements à risque observés de façon récurrente durant le suivi ornithologique et chiroptérologique entraîneront, après la mise en exploitation du parc éolien, la recherche de mesures significatives de réduction de l'impact constaté, en accord avec les services compétents de la Préfecture et de la DREAL Grand Est et les spécialistes du sujet.

Le pétitionnaire du projet, EDPR, s'engage, en cas de risques avérés imputables aux aérogénérateurs, à mettre en place, dans des limites économiquement acceptables, des mesures correctives telles que les protocoles de bridage et/ou d'arrêts programmés les plus judicieux adaptés au contexte local et suivant les préconisations émises dans le rapport de l'écologue en charge du suivi environnemental. Ces mesures correctives seront communiquées à l'inspection des installations classées.

4 - 5 Incidences Natura 2000

La synthèse ci-après est extraite de l'étude réalisée par le bureau d'études Envol Environnement, dont l'original figure en annexe. Le lecteur pourra s'y reporter pour plus de précision.

4 - 5a Inventaires des zones Natura 2000 présentes dans l'aire d'étude éloignée

- Le site d'implantation du projet éolien de Fromentières est situé :
- La ZSC « Le marais de Saint-Gond » (5,8 km du site) ;
 - La ZSC « Massif forestier d'Epernay et étangs associés » (7,8 km du site) ;
 - La ZSC « Landes et mares de Sézanne et de Vindey » (17,6 km du site) ;
 - La ZSC « Carrières souterraines de Vertus » (17,8 km du site).

Dans la mesure où le projet d'implantation d'un parc éolien sur le territoire des communes de Baye, Fromentières et Janvilliers est susceptible d'impacter ces zones protégées, nous proposons la réalisation de l'étude de l'incidence du projet éolien sur les espèces et les habitats déterminants associés aux sites Natura 2000 cités ci-dessus et dont les références nationales sont FR2100283, FR2100314, FR2100268 et FR2100340.

L'étude d'incidence ici exposée a porté sur les sites Natura 2000 inventoriés dans un rayon de 20 kilomètres autour des limites de l'aire d'implantation du projet. Nous estimons qu'au-delà de cette distance, les impacts temporaires et permanents du projet éolien de Fromentières seront nécessairement négligeables de par le fort éloignement entre les secteurs considérés, la biologie des espèces étudiées et l'absence d'intérêt biologique spécifique de l'aire d'implantation du projet au regard du contexte paysager dans lequel elle s'inscrit.

4 - 5b Evaluation préliminaire des incidences

Le tableau présenté ci-après propose un inventaire des zones Natura 2000 présentes dans un rayon de 20 kilomètres autour du site du projet.

Identification	Dénomination	Distance au projet	Espèces déterminantes	
ZSC FR2100283	LE MARAIS DE SAINT-GOND	5,8 kilomètres		Entomofaune
			Amphibiens	Agrion de Mercure
			Chiroptères	Cordulie à corps fin
				Damier de la Succise
ZSC FR2100314	MASSIF FORESTIER D'ÉPERNAY ET ETANGS ASSOCIES	7,8 kilomètres	Murin à oreilles échancrées	Ecaille chinée
			Petit Rhinolophe	Leucorrhine à gros thorax
				Plantes
				Braya couché
ZSC FR2100268	LANDES ET MARES DE SEZANNE ET DE VINDEY	17,6 kilomètres		Liparis de Loesel
			Amphibiens	
			Entomofaune	
				Flûteau nageant
ZSC FR2100340	CARRIERES SOUTERRAINES DE VERTUS	17,8 kilomètres		
			Chiroptères	

Tableau 105 : Liste des zones Natura 2000 présentes dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet éolien (source : Envol Environnement, 2020)

Nous trouvons pertinent d'effectuer une analyse approfondie des incidences sur la faune volante déterminante des sites Natura 2000 de par leur plus grande faculté de déplacement, notamment à hauteur du rayon de rotation des pales des éoliennes pour certaines espèces.

En conséquence, nous réaliserons une étude approfondie des incidences sur les espèces de chiroptères recensées dans l'aire d'étude éloignée et qui sont sujettes à fréquenter les zones du projet au cours des transits ou pour le nourrissage.

4 - 5c Présentation des sites Natura 2000

Présentation de la ZSC FR2100283 « Le marais de Saint-Gond » et des composantes biologiques du site

Il s'agit de l'un des sites majeurs concernés par la Directive Habitats en Champagne-Ardenne. Le marais de Saint-Gond est une très vaste tourbière alcaline en bon état relatif malgré les multiples atteintes aux milieux : mise en culture, extraction de tourbe...

Ce marais recèle de nombreux habitats exceptionnels pour la plaine française.

La faune et la flore sont d'une très importante diversité.

La désignation de la ZSC FR2100283 est justifiée par la présence d'une espèce d'amphibiens (Triton crêté), de deux espèces de chiroptères (Murin à oreilles échancrées, Petit Rhinolophe), de six espèces d'insectes (Agrion de Mercure, Cordulie à corps fin, Cuivré des marais, Damier de la Succise, Ecaille chinée, Leucorrhine à gros thorax) et de deux plantes (Braya couché, Liparis de Loesel).

Présentation de la ZSC FR2100268 « Landes et mares de Sézanne et de Vindey » et des composantes biologiques du site

Les pâtis du plateau tertiaire de la région d'Epernay correspondent à d'anciens parcours à moutons et bovins, aujourd'hui occupés par des landes relictuelles et des mares peu profondes.

Les landes de Sézanne et Vindey sont d'affinités continentales : callune, genêts. Elles sont accompagnées de fruticées à genévriers, de pinèdes à pins sylvestres et de chênaies-hêtraies acidiphiles.

Les mares quant à elles abritent une végétation aquatique et amphibie tout à fait remarquable. On y dénombre de nombreuses espèces végétales et animales, rares et protégée.

La désignation de la ZSC FR2100268 est justifiée par la présence d'une espèce d'amphibiens (Triton crêté) et une espèce de chiroptères (Grand Murin).

Présentation de la ZSC FR2100340 « Carrières souterraines de Vertus » et des composantes biologiques du site

Les carrières souterraines de Vertus abritent une colonie importante de chauves-souris, qui constitue plus de 50 % de la population hivernante connue du département de la Marne. Ce site est connu pour son intérêt chiroptérologique depuis 1960. La carrière a été exploitée depuis le 13ème siècle et jusqu'au 19ème, essentiellement pour de la pierre de taille (pierre de la cathédrale de Reims).

En ce qui concerne les populations de chiroptères des ZSC FR2100268, FR2100283 et FR2100340, nous estimons que les incidences temporaires du projet à leur rencontre sont nulles, en raison de l'absence d'implantation dans les milieux boisés, de la réalisation des travaux en journée et de l'absence d'intérêt biologique spécifique de l'aire d'étude immédiate pour les populations de chiroptères des sites Natura 2000 ici considérés.

En outre, aucun impact significatif permanent n'est attendu à l'égard des populations de chiroptères des ZSC FR2100268, FR2100283 et FR2100340 en conséquence du fonctionnement du parc éolien. Une incidence permanente très faible est attendu pour l'ensemble des espèces citées dans le tableau d'inventaire des sites Natura 2000 en raison de leur exposition faible aux risques de collisions/barotraumatisme avec les éoliennes. Notons que cette évaluation s'appuie également sur les fonctionnalités réduites de la zone du projet pour ces populations et sur l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction mises en place pour éviter les effets de mortalité portés à l'encontre de la chiroptérofaune.

4 - 6 Précision sur l'évaluation du parc éolien sur les services écosystémiques

La notion de service écosystémique renvoie à la valeur (monétaire ou non) des écosystèmes, voire de la nature en général, en ce sens que les écosystèmes fournissent à l'humanité des biens et services nécessaires à leur bien-être et à leur développement. Les services écosystémiques rendent ainsi la vie humaine possible, par exemple en fournissant des aliments nutritifs et de l'eau propre, en régulant les maladies et le climat, en contribuant à la pollinisation des cultures et à la formation des sols et en fournissant des avantages récréatifs, culturels et spirituels. Par définition, les services écosystémiques sont donc les bénéfices que les hommes tirent des écosystèmes. Le développement même d'un projet éolien entraîne des impacts positifs sur certains services écosystémiques, notamment de régulation. En effet, cette énergie renouvelable favorise la régulation climatique mondiale.

4 - 6a Evaluation et qualification des impacts résiduels engendrés par le projet sur les services écosystémiques des populations de chiroptères

Les services écosystémiques apportées par les populations de chiroptères concernent en premier lieu les importantes fonctions de prélèvement d'insectes, et notamment des moustiques, qui sont un réel fléau pour l'homme. Dans ce cadre, on estime qu'un spécimen de la Pipistrelle commune peut consommer jusqu'à 3 000 insectes par nuit et jusqu'à 3 kilogrammes par saison (Biologie de la Pipistrelle commune - Extrait du CORA Faune Sauvage - Date de mise en ligne : mardi 24 juillet 2007). Rapporté à un effectif local d'au moins plusieurs individus, cette appétence pour l'entomofaune génère d'énormes quantités d'insectes englouties chaque nuit par la chiroptérofaune (durant la période d'activité du taxon).

De plus, l'animal est très utile pour l'agriculture. Il permet notamment de protéger le bétail contre les insectes vecteurs de maladies. La chauve-souris est un insecticide naturel, très important pour l'écosystème. Dans ces conditions, une réduction des populations de chauves-souris est à même de faire accroître les moustiques et les insectes porteurs de maladies.

Dans le cadre du projet éolien de Fromentières, nous estimons que les atteintes potentielles portées sur les chauves-souris sont trop faibles (après application des mesures d'évitement et de réduction) pour admettre que ces effets liés au fonctionnement du parc éolien conduiront à une baisse des populations locales de chiroptères et, par conséquent, à une augmentation de l'entomofaune nocturne. Autrement dit, les impacts estimés du projet éolien de Fromentières sur les services écosystémiques rendus par les chauves-souris sont jugés nuls. L'implantation de six éoliennes au sein des zones d'implantation du projet n'est pas sujet à augmenter les effectifs d'insectes porteurs de maladies ou plus spécifiquement des moustiques.

4 - 6b Evaluation et qualification des impacts résiduels engendrés par le projet sur les services écosystémiques de l'avifaune

Comme pour les chiroptères, nous admettons que les oiseaux insectivores accomplissent un rôle important de prélèvement des insectes, et notamment des spécimens potentiellement porteurs de maladies (pour l'homme et le bétail). Ces oiseaux s'associent généralement à des petits passereaux de faible taille sur lesquels les impacts potentiels du projet sont négligeables. En effet, les populations locales de ces espèces sont, d'une part, relativement peu sensibles aux collisions avec les éoliennes (selon les données de mortalité européennes - T. Dürr) et d'autre part, ne seront pas affectées par les travaux d'installation du parc éolien. Cette analyse s'appuie sur le non démarrage des travaux durant la période de reproduction, comme proposé dans la partie Mesures.

Nous signalons aussi les fonctions importantes des populations locales de rapaces (diurnes et nocturnes) pour les prélèvements des micro-mammifères et sans lesquels le rendement et la qualité des cultures seraient nécessairement affectés. Les rapaces s'orientent aussi vers les individus faibles ou malades et leur suppression au niveau local est un service écosystémique. Dans notre cas, ces services sont principalement apportés par les populations locales du Busard des roseaux, du Busard Saint-Martin, de la Buse variable et du Faucon crécerelle. Les impacts estimés du projet éolien de Fromentières sont faibles sur ces espèces et aucune prolifération de micro-mammifères n'est attendue. En définitive, les atteintes résiduelles portées par le projet sur l'avifaune sont trop faibles pour envisager un quelconque effet sur les services écosystémiques apportés par ce groupe taxonomique.

4 - 7 Synthèse et impacts résiduels

Contexte écologique du projet

Les sites d'implantation retenus des éoliennes dans le cadre du projet éolien de Fromentières ne sont pas directement concernés par la présence de zones d'intérêt écologique des types ZNIEFF, Natura 2000 ou PNR (Parc Naturel Régional). En revanche, la partie Ouest de la zone d'implantation Ouest est traversée par un corridor arboré et un réservoir de biodiversité des milieux boisés. Néanmoins, compte tenu de la très faible emprise du projet dans ce secteur (une seule éolienne, placé en marge du corridor défini selon la TVB), nous admettons que celui-ci n'est nullement de nature à créer des ruptures dans les continuités écologiques locales. Dans ce cadre, nous rappelons la présence de la route D933 qui rompt aujourd'hui le corridor sus-cité.

La flore et les habitats

Les prospections ont permis d'identifier 151 espèces végétales. Un total de cinq espèces inventoriées est patrimonial. Aucune espèce protégée et/ou spécifiée par un statut de conservation défavorable n'a été identifiée dans les secteurs du projet. A l'échelle des aires d'étude, les enjeux les plus élevés, qualifiés de modérés, se rapportent aux Chênaies-charmaies subatlantiques qui sont un habitat d'intérêt communautaire en mauvais état de conservation.

⇒ **Au regard des mesures d'évitement appliquées et des mesures de réduction qui seront mises en œuvre, aucun impact sur les milieux naturels à enjeux n'est envisagé.**

L'avifaune

Les recherches bibliographiques ont mis en évidence le positionnement du projet à proximité d'un couloir secondaire de migrations au niveau régional. Nos inventaires de terrain ont effectivement mis en avant des flux migratoires nettement plus importants en bordure Ouest de la zone Ouest (bien qu'essentiellement représentés par le Pigeon ramier). Le porteur du projet a tenu compte de cet enjeu par une réduction maximale des emprises du projet dans ce secteur ainsi que par la suppression d'une éolienne sur la zone Ouest et un espacement interéolien suffisant.

Des espèces remarquables ont été observées, à l'image du Busard cendré, du Busard des roseaux, du Busard Saint-Martin, du Milan noir ou du Milan royal (vu de façon anecdotique). Nous retenons ici la reproduction probable du Busard Saint-Martin dans les environs du projet. Par ailleurs, le Busard cendré et le Busard des roseaux sont potentiellement nicheurs sur le secteur mais aucune observation n'est sujette à confirmer leur nidification dans le périmètre d'étude. De façon générale, les enjeux ornithologiques sont forts au niveau des aires d'études immédiates, aussi bien pour les boisements que pour les espaces ouverts, à l'exception de la phase hivernale où les enjeux sont modérés. Nous soulignons que l'enjeu fort s'explique surtout par la fréquentation de l'ensemble des milieux ouverts par les Busards.

Outre les survols migratoires importants relevés en bordure Ouest de la zone Ouest d'implantation, nous indiquons aussi des stationnements relativement importants de la Corneille noire, de l'Etourneau sansonnet et du Vanneau huppé dans les espaces ouverts.

⇒ **Sous réserve de l'application de l'ensemble des mesures proposées, les effets résiduels attendus liés à la construction et au fonctionnement futur du parc éolien de Fromentières concernent des risques faibles à nuls d'atteinte à l'état de conservation des populations locales, régionales et nationales de l'ensemble des oiseaux observés.**

Les chiroptères :

Plusieurs espèces de chiroptères d'intérêt patrimonial ont été détectées dans l'aire d'étude dont la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Murin de Bechstein et le Murin à oreilles échancrées qui sont marqués par un niveau de patrimonialité fort (intérêt communautaire). Sur l'ensemble du cycle de prospections, ces espèces ont présenté un niveau d'activité très faible. De façon générale, l'activité enregistrée a été très fortement dominée par la Pipistrelle commune, et ce, principalement le long des lisières et des haies. Néanmoins, des activités supérieures de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle commune ont été enregistrées à partir du microphone haut placé sur le mât de mesure, ce qui accroît la sensibilité de ces espèces au projet éolien.

Sans considérer les mesures de réduction proposées, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune (risque modéré) et, dans une moindre mesure, la Noctule commune, l'Oreillard gris, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune (risque faible) seront les espèces les plus impactées par le fonctionnement futur du parc éolien de Fromentières (en termes de collisions/barotraumatisme). Ces risques de mortalité sont jugés très faibles à faibles pour l'ensemble des autres espèces détectées.

⇒ *En considérant la mise en place des mesures proposées, nous estimons qu'aucun impact sur l'état de conservation des populations locales, régionales et nationales des chiroptères inventoriés sur les secteurs du projet n'est présagé. Les effets résiduels du projet éolien de Fromentières sur les populations de chiroptères sont jugés non significatifs.*

La faune « terrestre » :

Au regard de l'étude bibliographique et des prospections sur site, l'enjeu associé à la faune « terrestre » (mammifères et herpétofaune) de la zone d'implantation potentielle est jugé faible. Aucun impact significatif du projet éolien à l'égard de ces taxons n'est attendu.

⇒ *Au vu des résultats de l'étude écologique, de la variante d'implantation proposée et des mesures présentées, nous estimons qu'aucun élément rédhibitoire propre à remettre en cause la poursuite du projet n'est à signaler. Nous estimons que l'exploitation du futur parc éolien de Fromentières ne portera pas atteinte à l'état de conservation au niveau régional et national des populations faunistiques et floristiques recensées. Les effets résiduels sur ces populations, après application de la doctrine ERC, sont qualifiés de non significatifs.*

Par ailleurs, nous estimons que l'emprise du projet éolien de Fromentières, jugée marginale à l'échelle de l'aire d'étude immédiate et éloignée, sera trop peu significative pour altérer ou dégrader les espaces vitaux des espèces protégées présentes sur le site d'implantation du projet. Dès lors, il n'est pas nécessaire de constituer un dossier de demande de dérogation pour altération, dégradation ou destruction d'habitats d'espèces protégées.

4 - 8 Tableau de synthèse des impacts

La synthèse des impacts du projet sur le contexte naturel 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, Non significatif ou Négligeable	
	Très faible	
	Faible	
	Modéré	
	Fort	
	Très fort	

Tableau 106 : Echelle des niveaux d'impact

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

THEMES		NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Flore et habitats	Habitats à enjeu	Destruction et dégradation d'habitats et d'espèces végétales remarquables	P	D	TRES FAIBLE	E8 : Installation de l'ensemble des éoliennes et des structures annexes dans des zones à enjeux floristiques faibles. Aucune espèce ni aucun habitat d'intérêt communautaire ne seront concernés par les travaux de réalisation du projet, incluant les chemins d'accès, les plateformes de montage temporaires et permanentes, les sites d'implantation des éoliennes et les postes de livraison ;	Inclus dans la conception du projet	NON SIGNIFICATIF
	Végétation à enjeu		P	D	TRES FAIBLE	E8 : Aucun apport de remblais extérieurs n'est envisagé, afin d'éviter l'apport possible sur le site du projet de germes de plantes exotiques envahissantes ; E8 : Le tracé de raccordement électrique interne du parc éolien suivra les chemins existants ou sera disposé dans des parcelles dépourvues de haies. Le raccordement externe du poste de livraison au poste source de RTE sera enfoui le long des chemins, pistes ou routes existantes, dans la mesure des prescriptions du gestionnaire de réseau de distribution ; R10 : l'évitement de fuites des produits polluants dans l'aire d'étude immédiate ;		NON SIGNIFICATIF
	Autres espèces	Dérangement pendant la phase travaux (abandon de nichées) et destruction de nichées	T	D	FAIBLE A MODERE	E6-1 : Installation du projet en dehors des couloirs de migrations connus en région (une éolienne a été supprimée dans la zone d'implantation Ouest) ;		NON SIGNIFICATIF
Alouette des champs	FORT				E6-1 : Eloignement du projet par rapport au couloir secondaire de migration ;			
Bergeronnette grise					E6-1 : Eloignement des éoliennes (de pale à pale) d'au moins 400 mètres dans la zone d'implantation Ouest où les flux migratoires ont été les plus importants ;			
Bergeronnette printanière								
Bruant proyer								
Busard cendré								

Avifaune Phase d' exploitation	THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL	
	Busard des roseaux					E6-1 : Eloignement des éoliennes de plus de 200 mètres des linéaires boisés ;			
	Busard Saint-Martin								
	Faisan de Colchide								
	Fauvette grisette								
	Perdrix grise								
	Traquet motteux								
	Buse variable	Mortalité par collision avec les pales Effets de barrière Perte d'habitats	P	D	FAIBLE	E6-2 : Installation du projet en dehors des zones de reproduction de l'avifaune patrimoniale ;	S3 : 6 600 € HT	NON SIGNIFICATIF	
	Busard cendré					S3 : Proposition d'un suivi des comportements de l'avifaune ;			
	Busard des roseaux					A1 : Installation de nichoirs à Faucon crécerelle ;			A1 : 1 100 € HT
	Busard Saint-Martin					A3 : Proposition d'un protocole busards ;			A3 : 26 625 € HT
	Faucon crécerelle								
	Autres espèces				TRES FAIBLE				

THEMES		NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Chiroptères	Noctule commune	Destruction d'individus en gîteage Perte potentielle d'habitats Mortalité par collision et barotraumatisme	P	D	FAIBLE	E7 : Implantation de l'ensemble des éoliennes à plus de 200 mètres des haies et des lisières ;	Inclus dans la conception du projet	NON SIGNIFICATIF
	Noctule de Leisler				MODERE	E7 : Choix d'un gabarit d'éolienne impliquant une garde au sol d'au moins 30 mètres ;		
	Oreillard gris				FAIBLE	R8-1 : Mise en place d'un suivi de chantier (balisage des zones sensibles en faveur de la faune et de la flore), accompagné de 9 passages destinés à évaluer les perturbations liées aux travaux et s'assurer de la bonne conduite du chantier ;	R8-1 : 7 000 € HT	
	Pipistrelle commune				MODERE	R8-1 : Optimisation de la date de démarrage des travaux ;	Inclus dans la conception du projet	
	Pipistrelle de Nathusius				FAIBLE	R8-2 : Réduction de l'attractivité du site pour les populations de rapaces ;	R8-2 : 530 Euros HT/an/fauche (3 par an).	
	Pipistrelle de Kuhl				FAIBLE	R8-3 : Mise en place d'un biomonitoring l'année précédant la mise en service du parc ;	Perte de rendement	
	Sérotine commune				FAIBLE	R9-1 : Obturation des nacelles des aérogénérateurs	Inclus dans la conception du projet	
	Autres espèces				TRES FAIBLE	R9-2 : Eviter l'éclairage automatique des portes d'accès aux éoliennes R9-3 : Réduction de l'attractivité des abords des éoliennes R9-4 : Bridage des éoliennes S1 : Etude de l'activité des chiroptères S2 : Etude des effets de mortalité sur l'avifaune et les chiroptères A2 : Installation de gîtes artificiels à chauves-souris	R8-2 : 530 Euros HT/an/fauche (3 par an). Perte de rendement S1 : 24 600 € HT S2 : 45 150 € HT A2 : 1 100 € HT	
Autres groupes faunistiques		Risque de destruction d'individus	P	D	FAIBLE A NUL	E9 : Non installation des éoliennes et des structures annexes au droit des secteurs définis comme les plus favorables aux populations d'amphibiens à l'échelle des aires d'étude immédiates ;	Inclus dans la conception du projet	NON SIGNIFICATIF

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Corridors et continuité écologique	Risques d'effets de barrière	P	D	FAIBLE A NUL	R8-1 : L'éventuel comblement d'ornières en eau durant la phase des travaux fera l'objet d'une réouverture de ces dernières à l'issue des aménagements	Inclus dans la conception du projet	
					E5 : Aucune implantation dans des continuités écologiques définie localement et aucune rupture supplémentaire des éléments de la Trame Verte et Bleue ;		NON SIGNIFICATIF
					E5 : Installation du projet en dehors de toutes zones Natura 2000 et ZNIEFF ;		
					E5 : Préservation totale des habitats boisés.		

Tableau 107 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte naturel

5 CONTEXTE HUMAIN

5 - 1 Contexte socio-économique

5 - 1a Démographie

Contexte

Les communes d'accueil du projet de Fromentières présentent des variations démographiques très diverses, bien que la tendance des territoires dans lesquels elles s'insèrent soit à la stabilisation.

Impacts bruts en phase chantier

Pendant toute la durée des travaux, certaines nuisances pour les riverains proches peuvent survenir. Elles sont détaillées au chapitre F.5-3 « Santé ».

La phase de chantier du parc éolien n'aura aucun impact sur le solde migratoire, les personnes ne travaillant sur le chantier que de façon temporaire.

⇒ **Aucun impact n'est attendu sur le solde migratoire des communes d'accueil du projet, ni sur les personnes extérieures au chantier, celui-ci étant fermé au public.**

Impacts bruts en phase d'exploitation

Distance aux premières habitations

L'habitat des communes d'accueil du projet et riveraines est principalement concentré dans les bourgs. Ainsi, le parc projeté est éloigné des zones constructibles (construites ou urbanisables dans l'avenir) de :

- **Territoire de Janvilliers :**
 - Première habitation à 900 m de E1 ;
- **Territoire de Fromentières :**
 - Première habitation à 680 m de E4, à 720 m de E3 et à 880 m de E2,
- **Territoire de Baye :**
 - Zone urbaine à 690 m de E6 et à 1 000 m de E5,
- **Territoire de Le Thout-Trosnay :**
 - Première habitation à 800 m de E3 et à 940 m de E2.

La première habitation ou limite de zone destinée à l'habitation est donc située à 683 m de l'éolienne E4, sur le territoire communal de Fromentières.

Dynamique territoriale

Du fait du peu de besoin humain en phase d'exploitation, le projet n'aura aucun impact sur le solde migratoire des communes d'accueil du projet et celles environnantes. Les éoliennes ayant été placées à l'écart des habitations, l'urbanisation sera possible dans les villages, même en direction du parc éolien.

Certaines personnes pourraient ne pas vouloir venir habiter à proximité d'un parc éolien pour des raisons personnelles. Toutefois, diverses études ont été réalisées afin d'identifier le rapport qu'entretiennent les Français avec l'énergie éolienne. Il en ressort, et ce pour les trois sondages étudiés, que les Français ont une image positive de l'éolien en lien avec la prise de conscience du changement climatique (cf. chapitre A.2-3d). Ainsi, bien que cet impact soit difficilement quantifiable puisque propre à chacun, il reste globalement très faible.

⇒ **L'impact du parc éolien sur la démographie des communes est donc négligeable.**

Impacts bruts en phase de démantèlement

Le chantier de démantèlement du parc éolien induira les mêmes impacts que ceux détaillés en phase chantier. Une grande majorité d'entre eux sont donc détaillés au chapitre F.5-3 relatif à la santé.

⇒ **Aucun impact n'est attendu sur le solde migratoire des communes d'accueil du projet, ni sur les personnes extérieures au chantier, celui-ci étant fermé au public.**

Impacts cumulés

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

L'impact cumulé des parcs éoliens pour les communes de Janvilliers, Fromentières et Baye est difficilement mesurable.

En effet, comme précisé précédemment et bien que le rapport qu'entretiennent les Français avec l'éolien soit globalement positif, l'accumulation de parcs éoliens sur un territoire donné pourrait faire diminuer l'intérêt porté au territoire par les personnes n'appréciant pas l'éolien pour des raisons personnelles ou peu enclines à venir habiter à proximité de plusieurs parcs.

Toutefois, le développement de l'éolien reste globalement bien perçu en raison des problématiques environnementales qu'il aide à contrer.

⇒ **L'impact cumulé des projets est donc négligeable sur la démographie.**

Impacts résiduels

Au vu des impacts négligeables sur la démographie quelles que soient les phases du projet, aucune mesure n'est préconisée. Les impacts résiduels sont donc négligeables.

Le parc éolien de Fromentières n'aura aucun impact sur le solde migratoire en phases chantier et démantèlement.

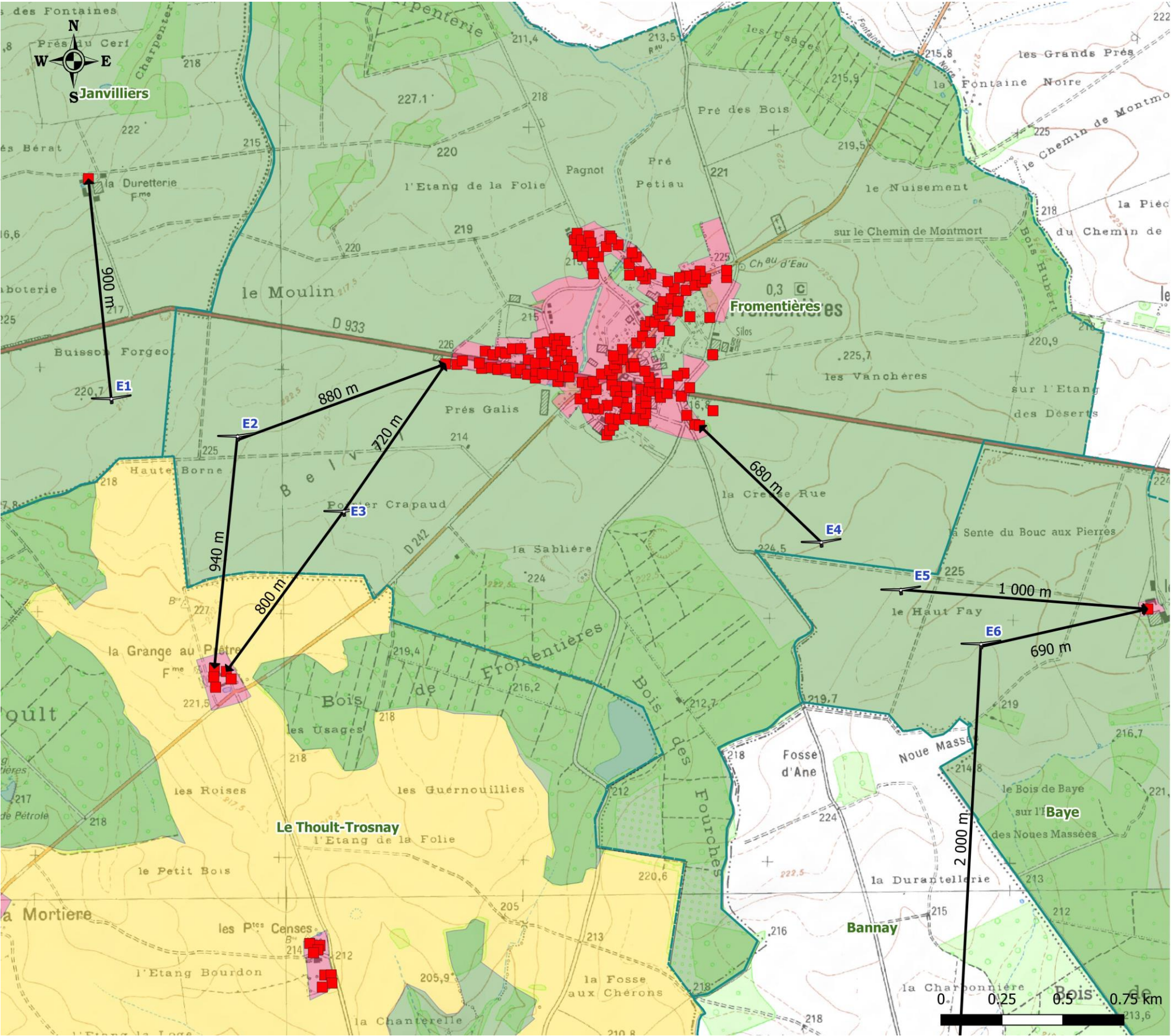
En phase d'exploitation, cet impact est négligeable. En effet, bien que l'éolien soit globalement perçu de manière positive, il reste possible que ponctuellement des personnes ne souhaitent pas venir vivre à proximité d'éoliennes.

Distance aux
habitations

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Octobre 2019

Source : IGN 25®
Copie et reproduction interdites



- Légende**
- Parc éolien de Fromentières
- Eoliennes
- Urbanisme
- Habitation
 - Distance aux habitations
 - Zone agricole
 - Zone naturelle
 - Zone urbaine
 - Limites communales

Carte 131 : Distances aux habitations et aux zones urbanisées et urbanisables

5 - 1b Logement

Contexte

Au niveau des communes d'accueil du projet, les habitants sont majoritairement propriétaires de leur résidence principale. La proportion de logements vacants indique que les territoires des communes d'accueil du projet sont assez peu dynamiques, leurs logements restent inoccupés plus longtemps que la normale.

Impacts bruts en phase chantier

Aucun impact n'est attendu sur le parc de logements en phase chantier. En effet, la courte durée de celui-ci ne permet pas d'envisager la construction d'habitations sur le long terme.

⇒ **Aucun impact n'est attendu sur le parc de logement des communes d'accueil du projet en phase chantier.**

Impacts bruts en phase d'exploitation

Aucun impact n'est attendu sur le parc de logements en phase d'exploitation. En effet, peu de personnes sont nécessaires au bon fonctionnement de l'éolienne, en grande partie automatisé et centralisé dans un poste de contrôle.

Concernant l'impact d'un parc éolien sur les logements en eux-mêmes, au cours des 20 dernières années, plusieurs enquêtes et sondages ont eu lieu à ce sujet. La plus récente a été réalisée en septembre 2012 sur le canton de Fruges et ses environs (département du Pas-de-Calais), qui comptent une centaine d'éoliennes dont la mise en service a été achevée en 2009. Cette étude s'appuie sur des entretiens avec des notaires, les agences immobilières du canton de Fruges, des personnes rencontrées au hasard des déplacements, sur les riverains ainsi que les élus locaux. Il en ressort que éoliennes n'ont pas d'impact sur la valeur des biens d'un territoire.

⇒ **L'impact du projet éolien sur le parc de logement est donc nul.**

Impacts bruts en phase de démantèlement

Aucun impact n'est attendu sur le parc de logements en phase de démantèlement. En effet, la courte durée de celle-ci ne permet pas d'envisager la construction d'habitations sur le long terme.

⇒ **Aucun impact n'est attendu sur le parc de logement des communes d'accueil du projet en phase de démantèlement.**

Impacts cumulés

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

Il n'a pas été démontré d'impact d'un parc éolien sur la valeur immobilière des biens situés à proximité. L'accumulation de parcs éoliens ne devrait donc pas entraîner de dévaluation non plus.

De plus, malgré l'accumulation de parcs éoliens sur un territoire donné, il est peu probable que la maintenance de ceux-ci ait un réel impact sur l'augmentation du parc de logements du territoire.

⇒ **Ainsi, l'accumulation de parcs éoliens sur un territoire n'engendrera pas d'impact sur les logements.**

Impacts résiduels

Au vu des impacts nuls sur le logement quelles que soient les phases du projet, aucune mesure n'est préconisée. Les impacts résiduels sont donc nuls.

Le parc éolien de Fromentières n'aura aucun impact sur les logements des communes d'accueil du projet et des communes environnantes.

5 - 1c Economie

Contexte

Les communes d'accueil du projet font preuve d'un dynamisme économique porteur, mais peu représentatif au regard de leur faible importance au niveau intercommunal, départemental et régional.

Impacts bruts en phase chantier

En phase chantier, les retombées économiques seront importantes pour les entreprises locales auxquelles le maître d'ouvrage fera prioritairement appel (terrassements, aménagement des voies et des aires de montage, fourniture du béton, bureaux d'études, géomètres, etc.). La présence d'ouvriers sur le site durant plusieurs mois sera également bénéfique au commerce local (fournitures diverses, hôtellerie et restauration...), créant un surcroît d'activité durant le chantier. Cette activité économique durera environ une année.

Pour les emplois directs générés par le parc éolien, on retiendra :

- Les fabricants d'éoliennes, de mâts, de pales et leurs sous-traitants (parties électriques et mécaniques) ;
- Les bureaux d'études éoliens et leurs sous-traitants (spécialistes des milieux naturels, environnementaliste, paysagiste, acousticien, géomètre, géologue...) ;
- Les entreprises spécialisées dans la maintenance des installations électriques ;
- Les entreprises sous-traitantes locales pour les travaux de transports, de terrassement, de fondations, de câblage.

Pour les emplois indirects, on citera les entreprises artisanales liées à l'hébergement du personnel de chantier et à sa restauration.

⇒ **Ainsi, la construction du parc éolien de Fromentières aura un impact brut positif faible sur l'économie locale en phase chantier.**

Impacts bruts en phase d'exploitation

Impacts sur l'économie nationale

La réglementation française liée au développement éolien terrestre a connu deux évolutions importantes pour dynamiser la filière en 2016 et 2017.

Ainsi, jusqu'en 2015 inclus, les exploitants bénéficiaient d'obligations d'achat par EDF et par les entreprises locales de distribution. Ces obligations, souscrites sur 15 ans prévoient un tarif de 82€/MWh les 10 premières années et 28 à 82€/MWh les 5 suivantes, en fonction de l'installation. Ce mécanisme a pris fin en 2016, qui a été une année de transition. Aujourd'hui, deux systèmes d'achat de l'électricité sont en place :

Le complément de rémunération

Le complément de rémunération (prime s’ajoutant au prix du marché) a été mis en place à partir du 1^{er} janvier 2016. L’année 2016 a donc été une année de transition, pendant laquelle le complément de rémunération a été introduit en guichet ouvert, c’est-à-dire sans procédure préalable de mise en concurrence, avec le même niveau de rémunération que celui de l’obligation d’achat. Depuis 2017, le complément de rémunération est désormais attribué en guichet ouvert pour les parcs jusqu’à 6 éoliennes et dont la puissance unitaire de toutes les éoliennes est inférieure à 3 MW. Les exploitants vendent l’électricité produite directement sur le marché et au prix du marché. La société EDF verse ensuite à l’exploitant la différence entre ce prix de marché et une valeur de référence définie par arrêté tarifaire.

Le tarif de référence correspond à un tarif de base, fixé au moment de la demande complète de contrat par le producteur, auquel est appliquée une indexation tenant compte de l’évolution annuelle du coût du travail et des prix à la production. Le tarif de base dépend du diamètre du rotor de l’aérogénérateur et d’un seuil dépendant du nombre d’éoliennes et du diamètre du rotor de chacune d’elles.

La procédure d’appel d’offres

Initiée en mai 2017, la procédure d’appel d’offres porte sur la réalisation et l’exploitation d’installations éoliennes terrestres. Elle est divisée en 6 périodes réparties sur 3 ans et doit conduire à l’attribution de 3 GW de puissance éolienne. Sont éligibles à cet appel d’offres les installations de plus de 6 éoliennes ou les installations dont au moins une des éoliennes a une puissance unitaire supérieure à 3 MW. Seules peuvent concourir les installations ayant obtenu une autorisation au titre de l’article L. 512-1 du code de l’environnement ou valant autorisation au titre de ce même article. Un cahier des charges de la CRE (Commission de Régulation de l’Energie), mis à jour en mars 2019 précise les modalités de candidature pour les 6 périodes d’appel d’offres. Le seul critère de notation des offres est le prix proposé par le candidat.

Remarque : Il serait erroné de croire que cette intervention publique est spécifique à l’éolien : nucléaire et hydraulique n’auraient probablement jamais pu être développés par de seuls investisseurs privés et ont historiquement bénéficié d’un fort soutien public.

Etant donné que le développement de l’éolien résulte d’une politique publique visant à diversifier les moyens de production d’énergie et à développer les énergies renouvelables, le surcoût de l’électricité éolienne achetée par EDF est répercuté sur la facture d’électricité de chaque consommateur, parmi les charges de la CSPE (Contribution au Service Public de l’Electricité).

Le montant prévisionnel des charges de service public de l’énergie s’élève à 7 788,0 M€ au titre de l’année 2019, soit 12 % de plus que le montant constaté des charges au titre de l’année 2017 (6 964,3 M€). Cette hausse de 824 M€ résulte principalement :

- D’une poursuite du développement des filières de production d’électricité à partir d’énergies renouvelables (notamment éolien, photovoltaïque, biomasse) et de cogénération dans le cadre de l’obligation d’achat et du complément de rémunération, conjuguée à une production plus importante de la filière hydroélectrique pour laquelle les conditions météorologiques ont été particulièrement défavorables en 2017.
 - De l’augmentation des surcoûts liés à la péréquation tarifaire dans les zones non interconnectées en raison de la hausse des prix à terme observés sur le marché des matières premières, d’une hausse de la consommation dans certains territoires, d’une augmentation des dépenses de maîtrise de la demande en énergie et de la mise en service de nouveaux moyens de production renouvelable dans ces territoires ;
 - D’une multiplication par deux par an du volume de biométhane injecté ;
- contrebalancées :
- Par la diminution des charges liées aux dispositifs sociaux du fait de la substitution du tarif de première nécessité (TPN) et du tarif spécial de solidarité (TSS) par le chèque énergie qui n’entre pas dans le périmètre des charges de service public de l’énergie.

L’énergie éolienne ne représente que 17 % de ce montant.

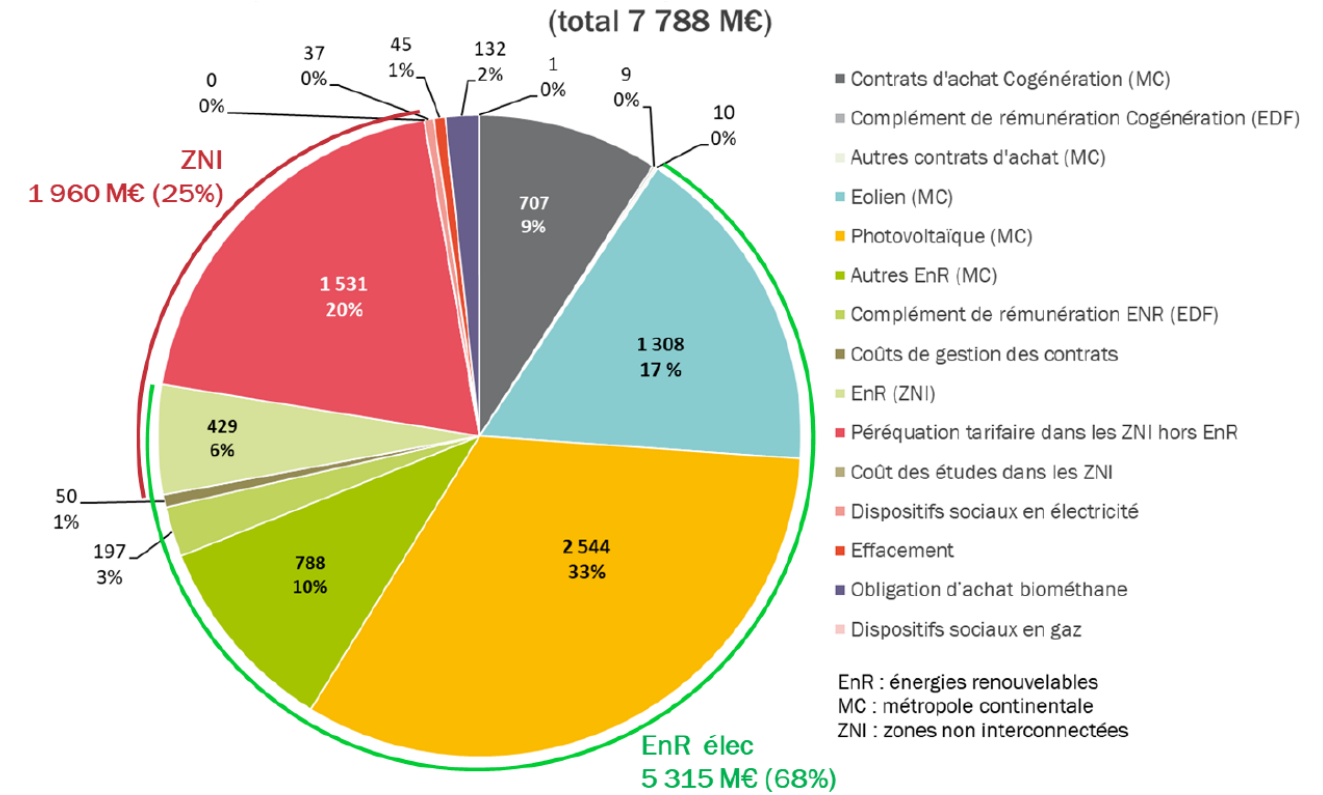


Figure 101 : Répartition de la contribution au Service Public de l'Electricité pour 2019 (source : CRE, 2018)

Les énergies vertes de plus en plus compétitives

Les données présentées ci-dessous sont issues de l’article d’Anne Feitz pour le journal Les Echos, 2016.

« « Les progrès technologiques et l’industrialisation ont amené les filières les plus matures à des niveaux compétitifs par rapport aux moyens de production conventionnels », souligne David Marchal, directeur adjoint productions et énergies durables à l’ADEME. Et pour plusieurs d’entre elles, la chute des coûts va se poursuivre dans les années à venir : entre 10 et 15 % pour les éoliennes standards, et jusqu’à 35 % pour le solaire photovoltaïque, d’ici à 2025.

Parmi les énergies électriques, l’éolien terrestre est l’énergie verte la plus compétitive. La nouvelle génération de machines, plus grandes et plus productives, permet de produire à un coût compris entre 57 et 79 euros par mégawattheure (MWh), tandis que celui des éoliennes standards s’établit de 61 à 91 euros/MWh.

A titre de comparaison, l’ADEME rappelle que les coûts de production d’une nouvelle centrale à gaz (cycle combiné) s’échelonnent entre 47 et 124 euros/MWh, une comparaison qui doit toutefois être relativisée par le caractère intermittent de l’éolien. De même le solaire photovoltaïque affiche des coûts compris entre 74 et 135 euros/MWh pour les centrales au sol. Mais peut monter de 181 à 326 euros/MWh pour les panneaux installés en toiture. A comparer dans ce cas au prix de l’électricité pour les particuliers, 155 euros/MWh. Pour le chauffage, la compétitivité est encore plus flagrante, avec un coût du bois-énergie compris entre 48 et 103 euros/MWh, à comparer avec 84 euros pour le chauffage au gaz et 153 euros pour le chauffage électrique, selon l’ADEME. Les pompes à chaleur à l’air ou à l’eau, ou encore la géothermie, ont aussi gagné en compétitivité.

Soutien nécessaire

L’ADEME souligne toutefois que, malgré ces progrès, la plupart des énergies renouvelables ont encore besoin d’un soutien public. « Pour l’électricité, ces coûts se comparent aux prix de marché de l’électricité, qui reflètent les coûts de moyens de production déjà amortis et qui sont relativement faibles en France », rappelle David Marchal. Pour le chauffage, le soutien (via des crédits d’impôt ou le fonds chaleur de l’ADEME) vise plutôt à débloquer les réticences face à l’investissement nécessaire, parfois élevé. « Ce soutien est important pour atteindre les objectifs de la loi sur la transition énergétique », insiste David Marchal. Les énergies renouvelables doivent représenter 32 % de la consommation finale d’énergie en 2030, contre 14,6 % aujourd’hui, selon l’ADEME. »

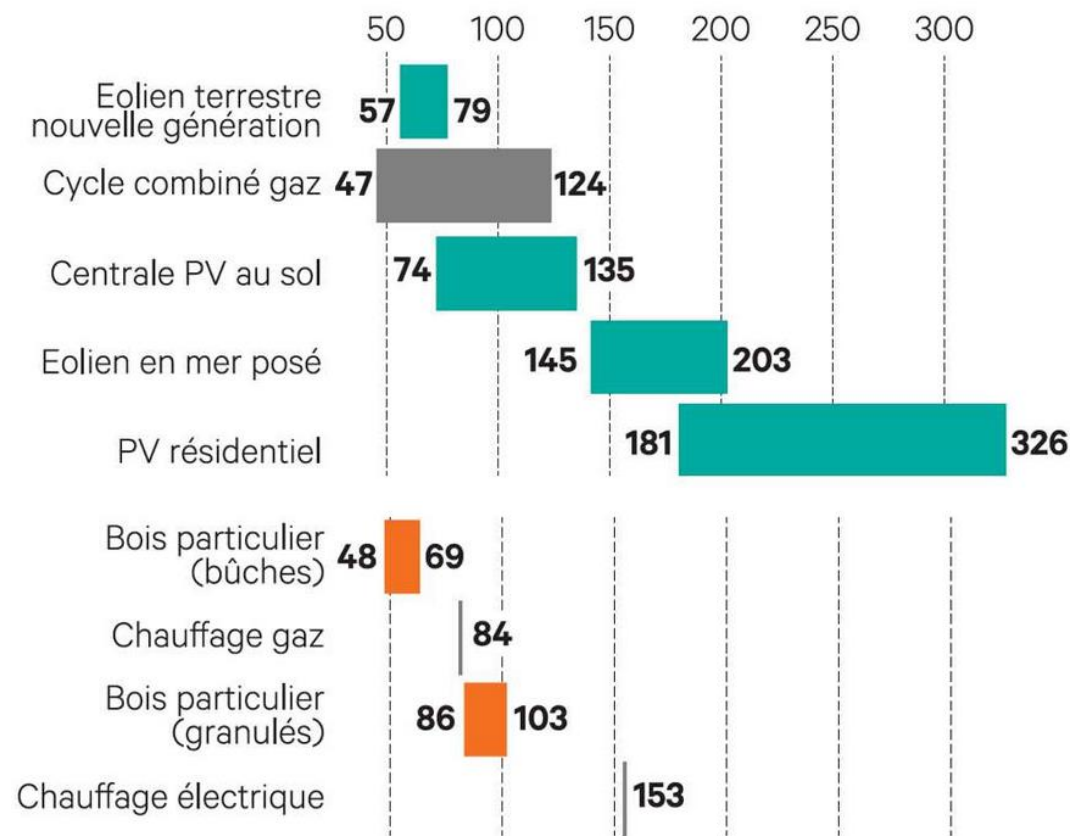


Figure 102 : Coûts complets de production en France pour la production d'électricité renouvelable (1^{er} graphique) et de chaleur renouvelable (2^{ème} graphique) – en euros/MWh (source : Les Echos, 2016)

⇒ **L'énergie éolienne a un impact brut positif sur l'économie nationale, car elle produit de l'énergie à un prix compétitif.**

Impacts sur l'économie régionale, départementale et locale

L'installation d'un parc éolien intervient fortement dans l'économie locale en générant des retombées économiques directes et indirectes.

- Tout d'abord, comme toute entreprise installée sur un territoire, un parc éolien génère de la **fiscalité professionnelle**. Depuis 2010 et la réforme de la taxe professionnelle (loi n°2009-167 de finances), une nouvelle fiscalité a été instaurée pour les installations éoliennes. Ces dernières sont ainsi désormais soumises à :
 - ✓ **La contribution foncière des entreprises (CFE)**. Cette taxe est applicable aux immobilisations corporelles passibles de taxe foncière. Elle est versée à la ou les communes et à l'intercommunalité concernées ;
 - ✓ **La contribution sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE)**. Cette taxe s'applique pour toute entreprise dont le chiffre d'affaire est supérieur à 152 000 € ;
 - ✓ **L'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER)**. Le montant s'élève à 7 470 € par mégawatt installé au 1^{er} janvier 2018. Ce montant est réparti à hauteur de 70 % pour le bloc communal (commune et intercommunalité) et 30 % pour le département ;
 - ✓ **La taxe foncière sur les propriétés bâties (TFPB)**.

A cela s'ajoute l'IFER pour le poste de raccordement qui sera construit à proximité du parc éolien.

Au-delà de la commune et de l'intercommunalité, les recettes fiscales départementales et régionales seront également accrues.

	Collectivités percevant le produit des taxes		
	Bloc communal (EPCI + Communes)	Département	Région
CFE	100 %		
CVAE	26,5 %	48,5 %	25 %
IFER	70 %	30 %	
TFB	Répartition dépendante des taux locaux		

Tableau 108 : Répartition des recettes fiscales entre le bloc communal, le département et la région

A l'heure actuelle, le montant moyen global constaté pour l'ensemble est d'environ 11 000 €/MW installé répartis entre l'ensemble des collectivités locales (commune, intercommunalité, département et région).

⇒ **Le projet aura donc un impact brut positif direct modéré sur l'économie locale par l'intermédiaire des budgets des collectivités locales.**

Emploi

En 2018 la filière employait 18 200 personnes répartis dans 1 000 sociétés françaises qui servent le marché de l'éolien. Comme le démontre une étude publiée par Wind Europe, le potentiel en création d'emplois est considérable, car on estime à un peu plus de 15 le nombre d'emplois (directs et indirects), générés potentiellement par l'installation d'1 MW, avec une contribution forte des métiers liés à la fabrication d'éoliennes et de composants qui concentrent près de 60 % des emplois (directs) de la filière. **L'énergie éolienne est donc une source d'emplois au niveau local.**

De plus, la filière offre également de nouveaux métiers et de nouvelles formations. La croissance de l'énergie éolienne est telle que les professionnels rencontrent d'importantes difficultés à recruter le personnel qualifié nécessaire au développement et à l'exploitation. Pour cette raison, de nombreuses formations ont été mises en place, notamment pour la maintenance de ces nouvelles installations de production d'électricité.

Ainsi, les lycées Bazin de Charleville-Mézières, Dhuoda de Nîmes, Jean Jaurès de Saint-Affrique Raoul-Mortier à Montmorillon, etc. ont mis en place des formations de technicien de maintenance éolienne. Les anciennes régions Picardie et Bourgogne ont également mis en place leurs filières de formation avec WindLab. De très nombreuses formations en énergies renouvelables abordent également les sujets éoliens, allant du Bac technologique au Master (Université de Nantes / ENR) en passant par les licences professionnelles IUT de Saint-Nazaire / Chef d'opération maintenance en éolien off-shore) ou les Instituts Universitaires de Technologie.

Les métiers de l'éolien sont multiples : chef de projet, responsable études environnementales, ingénieur technique, juriste, responsable HSE / QSE, chef de chantier, technicien de maintenance...

Localement, la maintenance d'un parc nécessite de faire appel à des entreprises locales ; quelques emplois pourront ainsi être créés directement dans la zone d'implantation des éoliennes.

⇒ **L'impact brut sur l'emploi sera donc faiblement positif.**

Impacts bruts en phase de démantèlement

Les impacts du démantèlement du parc éolien de Fromentières seront similaires à ceux en phase chantier.

⇒ **Ainsi, la construction du parc éolien de Fromentières aura un impact brut positif faible sur l'économie locale en phase de démantèlement.**

Impacts cumulés

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

Impacts sur l'économie régionale, départementale et locale

L'installation d'un parc éolien intervient fortement dans l'économie locale en générant des retombées économiques directes et indirectes. Pour rappel, à l'heure actuelle, le montant moyen global constaté pour l'ensemble des retombées est d'environ 11 000 €/MW installé répartis entre l'ensemble des collectivités locales (commune, intercommunalité, département et région).

L'accumulation des parcs éoliens sur un territoire donné permettra donc de dynamiser l'économie de manière modérée et pérenne.

⇒ **L'impact cumulé des parcs éoliens sera donc modérément positif sur l'économie.**

Emploi

La maintenance des différents sites éoliens sera génératrice d'emplois, aussi bien au niveau direct (techniciens de maintenance), qu'indirect (hôtellerie, restauration, etc.).

⇒ **L'impact cumulé sur l'emploi sera donc faiblement positif.**

Impacts résiduels

Remarque : Au vu des impacts bruts positifs du projet sur l'économie, aucune mesure n'est préconisée. Les impacts bruts sont donc similaires aux impacts résiduels.

Le parc éolien de Fromentières aura donc un impact positif sur l'économie locale, faible en phase chantier, et modéré en phase d'exploitation, notamment grâce aux recettes générées pour les collectivités.

5 - 1d Activités agricoles

Contexte

La répartition des emplois par secteur d'activité au niveau des communes d'accueil du projet met en évidence la surreprésentation des activités de l'agriculture et une sous-représentation dans le domaine de l'administration par rapport aux territoires dans lesquels les communes s'insèrent.

Impacts bruts en phase chantier

Le projet éolien ne concerne que des parcelles à vocation agricole. Le chantier entraînera le gel temporaire d'une partie de ces surfaces (2,1 ha, soit 0,06 % de la Surface Agricole Utile des communes de Janvilliers, Fromentières et Baye qui couvrent 3 586 ha au total (AGRESTE 2010)) ainsi que la destruction éventuelle de cultures en fonction des dates de travaux. Toutefois, le chantier n'empêchera pas les exploitants agricoles de travailler.

Le Maître d'Ouvrage s'est engagé auprès des propriétaires et exploitants des parcelles agricoles à se concerter au plus tôt avec eux, avant le démarrage de la phase chantier, afin d'éviter autant que possible la destruction de récoltes et limiter au maximum la gêne due au chantier.

Les chemins ruraux empruntés par les agriculteurs le seront également par les véhicules de chantier. Ils sont suffisamment larges pour permettre le croisement des véhicules excepté lors de l'arrivée des gros éléments des éoliennes.

⇒ **L'impact brut sur les activités agricoles est donc négatif, d'intensité modérée.**

Impacts bruts en phase d'exploitation

La destination générale des terrains n'est pas modifiée par le projet car il ne s'agit que d'une location d'une petite partie des parcelles agricoles, environ 1,3 ha, soit 0,04 % de la Surface Agricole Utile des communes de Janvilliers, Fromentières et Baye (pour les 6 éoliennes, les postes de livraison, les plateformes et les accès créés – les chemins renforcés ne sont pas pris en compte car l'usage des terrains n'est pas modifié). De tous les usages actuels des parcelles concernées par le projet (agriculture, chasse, promenade...), seule l'agriculture sera réellement impactée par le projet dans la limite des emprises matérialisées des aires d'accès à chaque éolienne.

L'ensemble des zones nécessaires à la sécurité des installations ne perturberont pas les activités agricoles. Lors des passages en terrain privé, le réseau d'évacuation de l'énergie produite sera suffisamment enterré de manière à permettre la poursuite de ces mêmes activités. Toutes les activités pourront se poursuivre normalement (accès aux parcelles, pratiques agricoles).

En ce qui concerne les autres usages :

- Dans un premier temps, un nouveau parc attire toujours des promeneurs, puis, cette curiosité disparaît lorsque le parc fait partie du paysage habituel à moins de mettre des mesures touristiques en place ;
- Pour la chasse, l'impact est limité à la gêne créée par les éoliennes (obstacle ponctuel au tir au même titre que d'autres infrastructures telles que lignes électrique, téléphone...), le gibier terrestre n'étant pas effarouché par les éoliennes.

⇒ **L'impact brut du parc éolien sera donc faible pour l'agriculture en phase d'exploitation.**

Impacts bruts en phase de démantèlement

Les travaux de démantèlement respecteront les obligations réglementaires en matière de démantèlement.

Ainsi, lors de l'arrêt du parc éolien, les terres seront rendues à leur vocation d'origine, sans modification aucune de leur environnement. Les fondations seront retirées en intégralité et le sol remis en l'état.

⇒ **L'impact du parc éolien sur l'usage des sols est donc négligeable et temporaire en phase de démantèlement.**

Impacts cumulés

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

La destination générale des terrains n'est pas modifiée par les différents projets éoliens, puisque l'implantation d'un parc ne correspond à la location que d'une faible partie des parcelles agricoles communales (généralement, moins de 0,5 %). Ainsi, de tous les usages actuels des parcelles concernées par un projet (agriculture, chasse, promenade, etc.), seule l'agriculture sera réellement impactée dans la limite des emprises matérialisées des aires d'accès à chaque éolienne.

Toutefois, malgré les diminutions de terres cultivables, les indemnités prévues par éolienne permettront d'amplement compenser les pertes de revenus induites par la diminution des terres cultivables.

⇒ **Ainsi, l'impact cumulé des parcs éoliens est donc faiblement positif.**

Mesures de réduction

R11 : Limiter l'emprise des plateformes

Intitulé	Limitier l'emprise des plateformes.
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur la structure foncière, l'occupation des sols et l'exploitation agricole en phase chantier, d'exploitation et de démantèlement.
Objectifs	Limitier au maximum la gêne à l'exploitation des parcelles.
Description opérationnelle	La définition des plateformes et des accès a été faite en concertation avec les propriétaires et exploitants agricoles, tenant compte des exigences de leurs matériels, en bord de parcelle, proches des chemins existants etc... L'emprise totale au sol des plateformes a été optimisée. Le tracé des voies d'accès est également optimisé pour éviter toute zone sensible, limiter leurs étendues sur les parcelles et faciliter l'exploitation de la parcelle par l'agriculteur. Les transformateurs sont situés à l'intérieur de chaque mât, de façon à ne pas consommer de surface supplémentaire.
Acteurs concernés	Le Maître d'Ouvrage s'est également engagé à établir des baux emphytéotiques et des conventions de servitudes avec les propriétaires concernés, et à indemniser les exploitants agricoles des gênes et des impacts sur les cultures. A ce stade du projet ces accords sont établis au travers de conventions sous seing privé.
Planning prévisionnel	Maître d'ouvrage, exploitant et agriculteurs.
Coût estimatif	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Modalités de suivi	Intégré au coût de développement du projet.
Impact résiduel	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.
	Faible.

R12 : Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site

Intitulé	Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés aux dommages et pertes en phase chantier et de démantèlement.
Objectifs	Permettre le maintien d'une activité agricole.
Description opérationnelle	Afin de conserver ses bénéfices agronomiques et écologiques, la terre fertile située en surface est décapée à part, stockée à proximité, puis utilisée en dernière opération de régalage final du sol, après décompactage des aires temporaires.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage et exploitants.
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.

Mesures de compensation

C1 : Dédommagement en cas de dégâts

Intitulé	Dédommagement en cas de dégâts.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés aux dommages et pertes durant les différentes phases de vie du parc éolien.
Objectifs	Permettre le maintien d'une activité agricole.
Description opérationnelle	Les dégâts occasionnés, sur des cultures ou sur des arbres, haies, clôtures, canalisations d'irrigation, drainages, ... et directement imputables aux activités d'études, de construction, de montage, de démontage, d'exploitation, d'entretien ou de réparation des infrastructures du parc éolien, seront indemnisés (à l'exclusion des dégâts causés sur la ou les parcelles prises à bail). Lorsqu'il en existe, les barèmes de la chambre départementale d'agriculture seront appliqués. La perte temporaire d'usage pour l'exploitant agricole est cependant limitée. Dès la fin du chantier, les cultures peuvent reprendre leur cycle normal en s'approchant au plus près des pistes d'accès et des plateformes permanentes.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage et exploitant.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre après le chantier.
Coût estimatif	A définir en fonction des dégâts.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage durant toute la vie du parc éolien.
Impact résiduel	Faible.

C2 : Indemnisation des propriétaires

Intitulé	Indemnisation des propriétaires.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés aux pertes de terrain durant toutes les phases de la vie du parc éolien.
Objectifs	Compenser les pertes financières liées à la diminution des surfaces agricoles.
Description opérationnelle	Des indemnisations sont prévues pour les exploitants agricoles accueillant des éoliennes sur leurs parcelles afin de compenser les pertes dues à la diminution de leurs surfaces agricoles utiles. Ces indemnisations ont été étudiées et discutées entre le maître d'ouvrage et chaque exploitant afin de satisfaire au mieux les différentes parties.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage et exploitants.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la vie du parc éolien.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage durant toute la vie du parc éolien.
Impact résiduel	Faible positif.

Impacts résiduels

L'emprise au sol limitée et la destination des sols rendent l'impact résiduel du parc éolien de Fromentières faible pendant la phase chantier, et négligeable durant la phase de démantèlement.

L'impact résiduel sera quant à lui positif en phase d'exploitation. En effet, les propriétaires et exploitants ont eu toute latitude pour autoriser ou refuser l'usage de leurs terrains par l'intermédiaire des promesses de contrat signées avec le maître d'ouvrage et des indemnités sont prévues pour compenser la perte de terrain agricole.

5 - 2 Ambiance lumineuse

5 - 2a Contexte

L'ambiance lumineuse du site du projet est qualifiée de « rurale », de même que ses alentours immédiats. Plusieurs sources lumineuses sont présentes : principalement les halos lumineux des villages, et notamment de l'agglomération de d'Epernay, ainsi que l'éclairage provenant des voitures circulant sur les routes proches, auquel il faut ajouter les feux de balisage des éoliennes environnantes.

5 - 2b Impacts bruts en phase chantier

En phase chantier, l'impact sur l'ambiance lumineuse est quasi nul. Même si un éclairage ponctuel (phare des engins de chantier par exemple) venait à être utilisé, leur impact serait équivalent aux travaux agricoles habituels, en période diurne les jours ouvrés.

⇒ *Les nuisances lumineuses occasionnées par le chantier vont générer un impact direct, négligeable, et temporaire.*

5 - 2c Impacts bruts en phase d'exploitation

Conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, les éoliennes sont munies d'un balisage diurne et nocturne spécifique, de couleur blanche et rouge (intensité 20 000 cd de jour et 2 000 cd de nuit).

De jour les éoliennes émettent 40 flashes / mn de couleur blanche à une puissance de 20 000 cd (unité de mesure « candela », 1 cd correspond à l'émission d'une bougie). De nuit, les éoliennes émettent 40 flashes / mn de couleur rouge à 2 000 cd, soit une intensité dix fois moins importante que celle de jour.

Remarque : Dans le cas d'une éolienne de hauteur totale supérieure à 150 m, le balisage par feux moyenne intensité décrit ci-dessus est complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges fixes 32 cd) installés sur le mât. Ils doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). Dans le cas du projet de Fromentières, la hauteur totale des éoliennes étant de 150 m, les feux d'obstacle de basse intensité de type B seront donc nécessaires.

L'impact de ce balisage est difficilement quantifiable. En effet, l'étude de la littérature spécialisée met en évidence l'insuffisance de l'état actuel de la recherche sur les effets du stress engendré par le balisage des éoliennes. Jusqu'à présent, il n'existe aucune enquête empirique sur ce thème. **Il n'est donc pas possible aujourd'hui d'apprécier objectivement la gêne que ces systèmes de balisage représentent** (cf. Etude HiWUS « Développement d'une stratégie de balisage des obstacles en vue de minimiser le rayonnement lumineux des éoliennes et parcs éoliens terrestres et offshore, et conciliant notamment les aspects d'impact environnemental et de sécurité du trafic aérien et maritime », Fondation Allemande pour l'Environnement, septembre 2008). Cependant, il est à noter que le balisage a été amélioré afin d'être le plus discret possible et la filière éolienne continue de pousser en ce sens auprès des gestionnaires de l'espace aérien.

Localement, les éoliennes seront surtout perçues des infrastructures de transport les plus fréquentées comme la D933, et depuis les plateaux dégagés. Cependant, les flashes diurnes ne sont pas perçus de manière spontanée par l'observateur. Ils ne représentent donc aucun danger pour les automobilistes et ne changent pas la perception globale du paysage et de ses lumières changeantes au cours de la journée.

Concernant les villages situés sur le plateau, l'observateur a l'habitude de percevoir le paysage nocturne rural comme un espace où le noir profond est dominant. C'est une des caractéristiques majeures du paysage nocturne

des campagnes. Les éclairages des villages les plus importants sont les seules sources lumineuses perçues. Elles le sont de manière forte et accentuée, en contraste avec l'obscurité profonde omniprésente. Les éoliennes apparaîtront donc comme de nouvelles sources lumineuses intermittentes et au champ visuel réduit à des points.

⇒ *L'impact brut du balisage en phase d'exploitation est difficilement quantifiable. Toutefois, celui-ci peut-être qualifié de modéré si aucune mesure d'harmonisation visuelle n'est mise en œuvre.*

5 - 2d Impacts bruts en phase de démantèlement

En phase de démantèlement, l'impact sur l'ambiance lumineuse sera identique à celui en phase chantier.

⇒ *La phase de démantèlement du parc éolien de Fromentières aura donc un impact négligeable sur l'ambiance lumineuse.*

5 - 2e Impacts cumulés

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

La présence de plusieurs parcs éoliens engendre un impact lumineux cumulé modéré. Cet impact peut être réduit en synchronisant tous les parcs éoliens d'un même secteur entre eux.

Il s'agit toutefois d'une démarche complexe et difficile à mettre en œuvre à grande échelle, en raison de la diversité des systèmes de synchronisation du balisage et de la multitude d'exploitants de parcs éoliens.

Cependant, la société EDPR s'engage à respecter la réglementation en vigueur. Ainsi, les parcs exploités par la société sur une même zone seront synchronisés entre eux.

⇒ *L'impact cumulé lumineux est donc modérément négatif.*

5 - 2f Mesure

Mesure de réduction

R13 : Synchroniser les feux de balisage

Intitulé	Synchroniser les feux de balisage.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés au balisage des éoliennes durant la phase d'exploitation.
Objectifs	Réduction des nuisances lumineuses.
Description opérationnelle	Les feux de balisage seront synchronisés grâce à un pilotage programmé par GPS ou fibre optique au sein du parc éolien de Fromentières. Cela permettra d'éviter une illumination anarchique de chacune des éoliennes par rapport aux autres. D'après les études menées, ce facteur réduit la nuisance visuelle auprès des riverains.
Acteurs concernés	L'exploitant.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la phase d'exploitation.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par l'exploitant lors des visites de maintenance.
Impact résiduel	Faible.

5 - 2g Impacts résiduels

L'impact visuel des feux clignotants en phase d'exploitation est difficilement quantifiable, mais étant donné les mesures de synchronisation prises, l'impact résiduel sera faible.

En phase chantier et de démantèlement, l'impact du parc éolien sur l'ambiance lumineuse est négligeable.

5 - 3 Ambiance acoustique

5 - 3a Réglementation

Les seuils réglementaires des bruits émis par un parc éolien sont fixés par les articles 26 à 28 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, à savoir :

« Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	Emergence admissible pour la période allant de 7 h à 22 h	Emergence admissible pour la période allant de 22 h à 7 h
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Tableau 109 : Niveau de bruit ambiant et émergence admissible

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à :

- Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ;
- Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ;
- Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ;
- Zéro pour une durée supérieure à huit heures. »

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit de l'installation.

Concernant les travaux et les opérations d'entretien/maintenance, d'après l'article 27 de l'arrêté du 26 août 2011, « les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.

L'usage de tout appareil de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents. »

5 - 3b Contexte

La zone est globalement qualifiée de rurale : les habitations sont dispersées en petits hameaux. La végétation est composée principalement de cultures délimitées par des haies.

Il n'existe pas de zone dite "sensible" dans le secteur d'étude (bâtiment hospitalier et/ou sanitaire).

Les principales sources sonores relevées sur le site sont :

- La circulation des véhicules empruntant les routes du secteur (D951 à l'Est, D933 au Nord, au centre et D343 au Sud) ;
- L'activité des exploitations agricoles (culture et élevage) ;
- L'activité de la nature (flore et faune : bruits des feuillages des zones boisées sous l'action du vent, oiseaux, aboiements ...).

L'expertise acoustique comprend les émergences prévisionnelles diurne et nocturne en considérant les 3 types de machines suivantes :

- Vestas - V110 – 2,2 MW – 95 m
- Nordex – N117 – 3 MW – 91 m
- Siemens - Gamesa – SG114 – 2,625 MW – 93 m

La serration a été prise en compte pour les simulations.

5 - 3c Impacts bruts en phase chantier

Plusieurs sources de bruit sont présentes au niveau du site du projet en phase chantier. En effet, environ une centaine d'engins sur toute la période du chantier (environ 10 à 12 mois) circulent de manière ponctuelle :

- Engins et matériels de chantier (pelles, ferrailage, toupies de béton) ;
- Camions éliminant les stériles inutilisés ;
- Transports exceptionnels des pièces nécessaires au montage des éoliennes (mâts, turbine, pales, matériel électrique) ;
- Les engins de montage (grues).

Une nuisance sonore sera donc présente pour les riverains. Elle sera analogue à celle de n'importe quel chantier, c'est-à-dire sur un laps de temps limité, dont seulement quelques semaines de « travail véritablement effectif ». L'impact sera donc faible, notamment au regard des habitats, puisqu'un engin de chantier produisant 100 dB(A) n'engendre plus que 37 dB(A) à 500 m (ce qui correspond à une ambiance calme selon l'OMS). De plus, le respect des seuils sonores imposés aux postes de travail pour les ouvriers (85 dB(A)) entraîne nécessairement l'absence de bruit fort générant des risques pour la santé des riverains. L'éloignement du chantier rend donc les impacts sur l'ambiance sonore locale négligeables. Les seuls impacts réels pour les riverains seront les nuisances générées par le passage des engins en limites d'habitation pour accéder au chantier.

L'impact sonore du trafic induit lors du chantier ne doit cependant pas être négligé. En effet, les voies de desserte prises par les camions de transport ont aujourd'hui un très faible trafic (utilisation par les agriculteurs et chasseurs des environs), toute augmentation sera donc « sensible » pour la population riveraine des voies d'accès. Pourtant, ces trafics ne sont que ponctuels et n'auront que peu d'impact physique réel sur le niveau de bruit équivalent sur la période diurne (Leq 8h-20h). En effet, le passage inhabituel de 3 camions dans la journée est remarqué, mais il ne fait pas exagérément augmenter la moyenne de bruit journalière.

Remarque : Afin de prévenir au mieux ces nuisances, les entreprises mandatées respecteront les normes en vigueur relatives au bruit de chantier, notamment la Directive 79/113/CEE du Conseil du 19 décembre 1978, plusieurs fois modifiée, concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives à la détermination de l'émission sonore des engins et matériels de chantier. Parmi les autres Directives relatives au rapprochement des législations entre Etats membres relatives au niveau de puissance acoustique admissible, figurent également les textes suivants : Directive relative aux moto-compresseurs (84/533/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directive relative aux grues à tour (Directive 84/534/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directive relative aux groupes électrogènes de puissance (Directive 84/536/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directives relatives aux brise-bétons et aux marteaux-piqueurs utilisés à la main (Directive 84/537/CEE du Conseil du 17 septembre 1984).

Comme mentionné précédemment, l'impact sonore du chantier est directement lié à la période de travaux dont les horaires d'activité sont généralement compris dans le créneau 7h00 - 18h00, hors week-ends et jours fériés.

La période la plus impactante au regard des bruits émis par le chantier se situe en théorie lors de vents de vitesse moyenne. Le bruit s'atténue avec la distance en fonction de la capacité absorbante offerte par la topographie et de la qualité de sa surface. Il s'agit d'une onde réfléchiée ou déviée par un obstacle. Ainsi, la présence d'un écran naturel (talus, rebord de palier) ou la pose d'un écran (merlon, encaissement du chantier) sont des éléments favorables à la réduction des émissions sonores.

⇒ **Le bruit émis pendant les travaux ne devrait pas être perçu par les riverains du fait de leur éloignement. Néanmoins, malgré le respect des normes en vigueur en matière de niveaux sonores produits par les engins, les riverains situés à la périphérie de l'emprise des travaux pourront éventuellement percevoir certaines opérations particulièrement bruyantes (défrichage mécanique ...) et être dérangés par le passage des camions sur les voies d'accès habituellement peu utilisées. Néanmoins, les niveaux sonores atteints lors de ces opérations ne dépasseront jamais le seuil de dangerosité pour l'audition et n'auront donc pas d'impact sur la santé humaine. Ces nuisances seront faibles et ponctuelles.**

5 - 3d Impacts bruts en phase d'exploitation

Variante (6x) V110 – 2,2MW – 95m

Emergences prévisionnelles - Secteur Nord

Tous les niveaux sonores sont exprimés en dB(A), et le résultat des calculs d'émergence est arrondi à 0,5 dB(A).

Situation	(6x) V110 + STE 95m - Mode 0	Période diurne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	35	37	37,5	38,5	42,5	44	45
La Duretterie	Contribution	25,3	28,8	31,8	34,6	35,1	35,1	35,1
	Ambiant	35,5	37,5	38,5	40,0	43,0	44,5	45,5
	Emergence	0,5	0,5	1	1,5	0,5	0,5	0,5
ZER 2	Résiduel	43	45	46,5	47,5	49	49	50
La Roquetterie	Contribution	21,8	25,2	28,2	30,9	31,4	31,4	31,4
	Ambiant	43,0	45,0	46,5	47,5	49,0	49,0	50,0
	Emergence	0	0	0	0	0	0	0
ZER 3	Résiduel	32	34,5	38,5	42,5	48,5	49,5	50
La Grange au Prêtre	Contribution	26,3	29,7	32,7	35,5	36,1	36	36
	Ambiant	33,0	35,5	39,5	43,5	48,5	49,5	50,0
	Emergence	(*)	1	1	1	0	0	0
ZER 4	Résiduel	41	43	43,5	44,5	47	47	48
Fromentières Ouest	Contribution	27,3	30,8	33,8	36,6	37,1	37,1	37,1
	Ambiant	41,0	43,5	44,0	45,0	47,5	47,5	48,5
	Emergence	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ZER 5	Résiduel	36	37,5	40	42	44,5	45	45,5
Fromentières Sud	Contribution	25,4	28,8	31,8	34,6	35,1	35	35
	Ambiant	36,5	38,0	40,5	42,5	45,0	45,5	46,0
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ZER 6	Résiduel	39	41	43	45,5	50	51	51,5
Fromentières Est	Contribution	27,2	30,7	33,7	36,5	37,1	37	37,1
	Ambiant	39,5	41,5	43,5	46,0	50,0	51,0	51,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0
ZER 7	Résiduel	32	34,5	38,5	42,5	48,5	49,5	50
Le Bouc aux Pierres	Contribution	27,1	30,5	33,6	36,4	36,9	36,9	36,9
	Ambiant	33,0	36,0	39,5	43,5	49,0	49,5	50,0
	Emergence	(*)	1,5	1	1	0,5	0	0

Tableau 110 : Emergences prévisionnelles, Secteur Nord, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Situation	(6x) V110 + STE 95m - Mode 0	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	25	25	28,5	36,5	39	41,5	NE
La Duretterie	Contribution	25,3	28,8	31,8	34,6	35,1	35,1	
	Ambiant	28,0	30,5	33,5	38,5	40,5	42,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	2	1,5	1	
ZER 2	Résiduel	25,5	28	30,5	38,5	41	43,5	
La Roquetterie	Contribution	21,8	25,2	28,2	30,9	31,4	31,4	
	Ambiant	27,0	30,0	32,5	39,0	41,5	44,0	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	0,5	0,5	0,5	
ZER 3	Résiduel	24	24,5	34	42	45,5	46	
La Grange au Prêtre	Contribution	26,3	29,7	32,7	35,5	36,1	36	
	Ambiant	28,5	31,0	36,5	43,0	46,0	46,5	
	Emergence	(*)	(*)	2,5	1	0,5	0,5	
ZER 4	Résiduel	30	31	32	39	41	42	
Fromentières Ouest	Contribution	27,3	30,8	33,8	36,6	37,1	37,1	
	Ambiant	32,0	34,0	36,0	41,0	42,5	43,0	
	Emergence	(*)	(*)	4	2	1,5	1	
ZER 5	Résiduel	25	27	30	38	40,5	41	
Fromentières Sud	Contribution	25,4	28,8	31,8	34,6	35,1	35	
	Ambiant	28,0	31,0	34,0	39,5	41,5	42,0	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	1,5	1	1	
ZER 6	Résiduel	25	27,5	35,5	44	46,5	47,5	
Fromentières Est	Contribution	27,2	30,7	33,7	36,5	37,1	37	
	Ambiant	29,0	32,5	37,5	44,5	47,0	48,0	
	Emergence	(*)	(*)	2	0,5	0,5	0,5	
ZER 7	Résiduel	24	24,5	34	42	45,5	46	
Le Bouc aux Pierres	Contribution	27,1	30,5	33,6	36,4	36,9	36,9	
	Ambiant	29,0	31,5	37,0	43,0	46,0	46,5	
	Emergence	(*)	(*)	3	1	0,5	0,5	

Tableau 111 : Emergences prévisionnelles, Secteur Nord, Période Nocturne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Commentaires :

Période diurne : Les émergences prévisionnelles sont toutes conformes dans les 7 ZER considérées.

Période nocturne : Franchissement du seuil réglementaire dans la ZER 4 à Vs 10m = 5 m/s, conforme dans les autres ZER.

Emergences prévisionnelles - Secteur Sud

Tous les niveaux sonores sont exprimés en dB(A), et le résultat des calculs d'émergence est arrondi à 0,5 dB(A),

Situation	(6x) V110 + STE 95m - Mode 0	Période diurne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	41	42	43	45,5	48	48	48,5
La Duretterie	Contribution	25,3	28,8	31,8	34,6	35,1	35,1	35,1
	Ambiant	41,0	42,0	43,5	46,0	48,0	48,0	48,5
	Emergence	0	0	0,5	0,5	0	0	0
ZER 2	Résiduel	43	45,5	45	46	46	47,5	51,5
La Roquetterie	Contribution	21,8	25,2	28,2	30,9	31,4	31,4	31,4
	Ambiant	43,0	45,5	45,0	46,0	46,0	47,5	51,5
	Emergence	0	0	0	0	0	0	0
ZER 3	Résiduel	34,5	36,5	36,5	39,5	44	45,5	48
La Grange au Prêtre	Contribution	26,3	29,7	32,7	35,5	36,1	36	36
	Ambiant	35,0	37,5	38,0	41,0	44,5	46,0	48,5
	Emergence	(*)	1	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5
ZER 4	Résiduel	41	42	42	44	47	48,5	49
Fromentières Ouest	Contribution	27,3	30,8	33,8	36,6	37,1	37,1	37,1
	Ambiant	41,0	42,5	42,5	44,5	47,5	49,0	49,5
	Emergence	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ZER 5	Résiduel	38	42	42	46	49,5	50	54
Fromentières Sud	Contribution	25,4	28,8	31,8	34,6	35,1	35	35
	Ambiant	38,0	42,0	42,5	46,5	49,5	50,0	54,0
	Emergence	0	0	0,5	0,5	0	0	0
ZER 6	Résiduel	39	41,5	42,5	45	48	49,5	49,5
Fromentières Est	Contribution	27,2	30,7	33,7	36,5	37,1	37	37,1
	Ambiant	39,5	42,0	43,0	45,5	48,5	49,5	49,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
ZER 7	Résiduel	34,5	36,5	36,5	39,5	44	45,5	48
Le Bouc aux Pierres	Contribution	27,1	30,5	33,6	36,4	36,9	36,9	36,9
	Ambiant	35,0	37,5	38,5	41,0	45,0	46,0	48,5
	Emergence	(*)	1	2	1,5	1	0,5	0,5

Tableau 112 : Emergences prévisionnelles, Secteur Sud, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Situation	(6x) V110 + STE 95m - Mode 0	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	28,5	31,5	35	37,5	39	NE	
La Duretterie	Contribution	25,3	28,8	31,8	34,6	35,1		
	Ambiant	30,0	33,5	36,5	39,5	40,5		
	Emergence	(*)	(*)	1,5	2	1,5		
ZER 2	Résiduel	30,5	34	36,5	38,5	39,5		
La Roquetterie	Contribution	21,8	25,2	28,2	30,9	31,4		
	Ambiant	31,0	34,5	37,0	39,0	40,0		
	Emergence	(*)	(*)	0,5	0,5	0,5		
ZER 3	Résiduel	24,5	28,5	30	31	34		
La Grange au Prêtre	Contribution	26,3	29,7	32,7	35,5	36,1		
	Ambiant	28,5	32,0	34,5	37,0	38,0		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	6	4		
ZER 4	Résiduel	31	33	33,5	35	38		
Fromentières Ouest	Contribution	27,3	30,8	33,8	36,6	37,1		
	Ambiant	32,5	35,0	36,5	39,0	40,5		
	Emergence	(*)	(*)	3	4	2,5		
ZER 5	Résiduel	27,5	29	29	30,5	38,5		
Fromentières Sud	Contribution	25,4	28,8	31,8	34,6	35,1		
	Ambiant	29,5	32,0	33,5	36,0	40,0		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	5,5	1,5		
ZER 6	Résiduel	30,5	32,5	32,5	34	37		
Fromentières Est	Contribution	27,2	30,7	33,7	36,5	37,1		
	Ambiant	32,0	34,5	36,0	38,5	40,0		
	Emergence	(*)	(*)	3,5	4,5	3		
ZER 7	Résiduel	24,5	28,5	30	31	34		
Le Bouc aux Pierres	Contribution	27,1	30,5	33,6	36,4	36,9		
	Ambiant	29,0	32,5	35,0	37,5	38,5		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	6,5	4,5		

Tableau 113 : Emergences prévisionnelles, Secteur Sud, Période Nocturne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Commentaires :

Période diurne : Les émergences prévisionnelles sont toutes conformes dans les 7 ZER considérées.

Période nocturne : Franchissement du seuil réglementaire dans les ZER 3 et 7 à Vs 10m de 6 à 7 m/s, dans les ZER 4 et 5 à Vs 10m = 6 m/s et dans la ZER 6 à Vs 10m de 5 à 6 m/s. Conforme dans les autres ZER.

Variante (6x) N117 – 3MW – 91m

Emergences prévisionnelles - Secteur Nord

Tous les niveaux sonores sont exprimés en dB(A), et le résultat des calculs d'émergence est arrondi à 0,5 dB(A).

Situation	(6x) N117 + STE 91m - Mode PM1	Période diurne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	35	37	37,5	38,5	42,5	44	45
La Duretterie	Contribution	21,8	23	27,9	31,1	31,5	31,5	31,5
	Ambiant	35,0	37,0	38,0	39,0	43,0	44,0	45,0
	Emergence	(*)	0	0,5	0,5	0,5	0	0
ZER 2	Résiduel	43	45	46,5	47,5	49	49	50
La Roquetterie	Contribution	18,2	19,2	24,1	27,3	27,7	27,7	27,7
	Ambiant	43,0	45,0	46,5	47,5	49,0	49,0	50,0
	Emergence	0	0	0	0	0	0	0
ZER 3	Résiduel	32	34,5	38,5	42,5	48,5	49,5	50
La Grange au Prêtre	Contribution	22,7	23,9	28,8	32	32,4	32,4	32,4
	Ambiant	32,5	35,0	39,0	43,0	48,5	49,5	50,0
	Emergence	(*)	(*)	0,5	0,5	0	0	0
ZER 4	Résiduel	41	43	43,5	44,5	47	47	48
Fromentières Ouest	Contribution	23,7	25	29,9	33,1	33,5	33,5	33,5
	Ambiant	41,0	43,0	43,5	45,0	47,0	47,0	48,0
	Emergence	0	0	0	0,5	0	0	0
ZER 5	Résiduel	36	37,5	40	42	44,5	45	45,5
Fromentières Sud	Contribution	21,9	22,9	27,8	31	31,4	31,4	31,4
	Ambiant	36,0	37,5	40,5	42,5	44,5	45,0	45,5
	Emergence	0	0	0,5	0,5	0	0	0
ZER 6	Résiduel	39	41	43	45,5	50	51	51,5
Fromentières Est	Contribution	23,7	24,9	29,9	33	33,5	33,5	33,5
	Ambiant	39,0	41,0	43,0	45,5	50,0	51,0	51,5
	Emergence	0	0	0	0	0	0	0
ZER 7	Résiduel	32	34,5	38,5	42,5	48,5	49,5	50
Le Bouc aux Pierres	Contribution	23,5	24,8	29,8	32,9	33,4	33,4	33,4
	Ambiant	32,5	35,0	39,0	43,0	48,5	49,5	50,0
	Emergence	(*)	(*)	0,5	0,5	0	0	0

Tableau 114 : Emergences prévisionnelles, Secteur Nord, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Emergences prévisionnelles - Secteur Sud

Tous les niveaux sonores sont exprimés en dB(A), et le résultat des calculs d'émergence est arrondi à 0,5 dB(A),

Situation	(6x) N117 + STE 91m - Mode PM1	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	25	25	28,5	36,5	39	41,5	NE
La Duretterie	Contribution	21,8	23	27,9	31,1	31,5	31,5	
	Ambiant	26,5	27,0	31,0	37,5	39,5	42,0	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	1	0,5	0,5	
ZER 2	Résiduel	25,5	28	30,5	38,5	41	43,5	
La Roquetterie	Contribution	18,2	19,2	24,1	27,3	27,7	27,7	
	Ambiant	26,0	28,5	31,5	39,0	41,0	43,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	0,5	0	0	
ZER 3	Résiduel	24	24,5	34	42	45,5	46	
La Grange au Prêtre	Contribution	22,7	23,9	28,8	32	32,4	32,4	
	Ambiant	26,5	27,0	35,0	42,5	45,5	46,0	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	0,5	0	0	
ZER 4	Résiduel	30	31	32	39	41	42	
Fromentières Ouest	Contribution	23,7	25	29,9	33,1	33,5	33,5	
	Ambiant	31,0	32,0	34,0	40,0	41,5	42,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	1	0,5	0,5	
ZER 5	Résiduel	25	27	30	38	40,5	41	
Fromentières Sud	Contribution	21,9	22,9	27,8	31	31,4	31,4	
	Ambiant	26,5	28,5	32,0	39,0	41,0	41,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	1	0,5	0,5	
ZER 6	Résiduel	25	27,5	35,5	44	46,5	47,5	
Fromentières Est	Contribution	23,7	24,9	29,9	33	33,5	33,5	
	Ambiant	27,5	29,5	36,5	44,5	46,5	47,5	
	Emergence	(*)	(*)	1	0,5	0	0	
ZER 7	Résiduel	24	24,5	34	42	45,5	46	
Le Bouc aux Pierres	Contribution	23,5	24,8	29,8	32,9	33,4	33,4	
	Ambiant	27,0	27,5	35,5	42,5	46,0	46,0	
	Emergence	(*)	(*)	1,5	0,5	0,5	0	

Tableau 115 : Emergences prévisionnelles, Secteur Nord, Période Nocturne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Commentaires :

Périodes diurne et nocturne : Les émergences prévisionnelles sont toutes conformes dans les 7 ZER considérées.

Situation	(6x) N117 + STE 91m - Mode PM1	Période diurne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	41	42	43	45,5	48	48	48,5
La Duretterie	Contribution	21,8	23	27,9	31,1	31,5	31,5	31,5
	Ambiant	41,0	42,0	43,0	45,5	48,0	48,0	48,5
	Emergence	0	0	0	0	0	0	0
ZER 2	Résiduel	43	45,5	45	46	46	47,5	51,5
La Roquetterie	Contribution	18,2	19,2	24,1	27,3	27,7	27,7	27,7
	Ambiant	43,0	45,5	45,0	46,0	46,0	47,5	51,5
	Emergence	0	0	0	0	0	0	0
ZER 3	Résiduel	34,5	36,5	36,5	39,5	44	45,5	48
La Grange au Prêtre	Contribution	22,7	23,9	28,8	32	32,4	32,4	32,4
	Ambiant	35,0	36,5	37,0	40,0	44,5	45,5	48,0
	Emergence	(*)	0	0,5	0,5	0,5	0	0
ZER 4	Résiduel	41	42	42	44	47	48,5	49
Fromentières Ouest	Contribution	23,7	25	29,9	33,1	33,5	33,5	33,5
	Ambiant	41,0	42,0	42,5	44,5	47,0	48,5	49,0
	Emergence	0	0	0,5	0,5	0	0	0
ZER 5	Résiduel	38	42	42	46	49,5	50	54
Fromentières Sud	Contribution	21,9	22,9	27,8	31	31,4	31,4	31,4
	Ambiant	38,0	42,0	42,0	46,0	49,5	50,0	54,0
	Emergence	0	0	0	0	0	0	0
ZER 6	Résiduel	39	41,5	42,5	45	48	49,5	49,5
Fromentières Est	Contribution	23,7	24,9	29,9	33	33,5	33,5	33,5
	Ambiant	39,0	41,5	42,5	45,5	48,0	49,5	49,5
	Emergence	0	0	0	0,5	0	0	0
ZER 7	Résiduel	34,5	36,5	36,5	39,5	44	45,5	48
Le Bouc aux Pierres	Contribution	23,5	24,8	29,8	32,9	33,4	33,4	33,4
	Ambiant	35,0	37,0	37,5	40,5	44,5	46,0	48,0
	Emergence	(*)	0,5	1	1	0,5	0,5	0

Tableau 116 : Emergences prévisionnelles, Secteur Sud, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Situation	(6x) N117 + STE 91m - Mode PM1	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	28,5	31,5	35	37,5	39	NE	
La Duretterie	Contribution	21,8	23	27,9	31,1	31,5		
	Ambiant	29,5	32,0	36,0	38,5	39,5		
	Emergence	(*)	(*)	1	1	0,5		
ZER 2	Résiduel	30,5	34	36,5	38,5	39,5		
La Roquette	Contribution	18,2	19,2	24,1	27,3	27,7		
	Ambiant	30,5	34,0	36,5	39,0	40,0		
	Emergence	(*)	(*)	0	0,5	0,5		
ZER 3	Résiduel	24,5	28,5	30	31	34		
La Grange au Prêtre	Contribution	22,7	23,9	28,8	32	32,4		
	Ambiant	26,5	30,0	32,5	34,5	36,5		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	(*)	2,5		
ZER 4	Résiduel	31	33	33,5	35	38		
Fromentières Ouest	Contribution	23,7	25	29,9	33,1	33,5		
	Ambiant	31,5	33,5	35,0	37,0	39,5		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	2	1,5		
ZER 5	Résiduel	27,5	29	29	30,5	38,5		
Fromentières Sud	Contribution	21,9	22,9	27,8	31	31,4		
	Ambiant	28,5	30,0	31,5	34,0	39,5		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	(*)	1		
ZER 6	Résiduel	30,5	32,5	32,5	34	37		
Fromentières Est	Contribution	23,7	24,9	29,9	33	33,5		
	Ambiant	31,5	33,0	34,5	36,5	38,5		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	2,5	1,5		
ZER 7	Résiduel	24,5	28,5	30	31	34		
Le Bouc aux Pierres	Contribution	23,5	24,8	29,8	32,9	33,4		
	Ambiant	27,0	30,0	33,0	35,0	36,5		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	(*)	2,5		

Tableau 117 : Emergences prévisionnelles, Secteur Sud, Période Nocturne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Commentaires :

Périodes diurne et nocturne : Les émergences prévisionnelles sont toutes conformes dans les 7 ZER considérées.

Variante (6x) SG114 – 2,625MW – 93m

Emergences prévisionnelles - Secteur Nord

Tous les niveaux sonores sont exprimés en dB(A), et le résultat des calculs d'émergence est arrondi à 0,5 dB(A).

Situation	(6x) SG114 + STE 95m - Mode normal	Période diurne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	35	37	37,5	38,5	42,5	44	45
La Duretterie	Contribution	21,9	24,4	29,6	33,4	33,4	33,4	33,4
	Ambiant	35,0	37,0	38,0	39,5	43,0	44,5	45,5
	Emergence	(*)	0	0,5	1	0,5	0,5	0,5
ZER 2	Résiduel	43	45	46,5	47,5	49	49	50
La Roquette	Contribution	17,9	20,4	25,6	29,4	29,4	29,4	29,4
	Ambiant	43,0	45,0	46,5	47,5	49,0	49,0	50,0
	Emergence	0	0	0	0	0	0	0
ZER 3	Résiduel	32	34,5	38,5	42,5	48,5	49,5	50
La Grange au Prêtre	Contribution	22,8	25,3	30,5	34,3	34,3	34,3	34,3
	Ambiant	32,5	35,0	39,0	43,0	48,5	49,5	50,0
	Emergence	(*)	(*)	0,5	0,5	0	0	0
ZER 4	Résiduel	41	43	43,5	44,5	47	47	48
Fromentières Ouest	Contribution	23,9	26,4	31,6	35,4	35,4	35,4	35,4
	Ambiant	41,0	43,0	44,0	45,0	47,5	47,5	48,0
	Emergence	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0
ZER 5	Résiduel	36	37,5	40	42	44,5	45	45,5
Fromentières Sud	Contribution	21,7	24,2	29,4	33,2	33,2	33,2	33,2
	Ambiant	36,0	37,5	40,5	42,5	45,0	45,5	45,5
	Emergence	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0
ZER 6	Résiduel	39	41	43	45,5	50	51	51,5
Fromentières Est	Contribution	23,8	26,3	31,5	35,3	35,3	35,3	35,3
	Ambiant	39,0	41,0	43,5	46,0	50,0	51,0	51,5
	Emergence	0	0	0,5	0,5	0	0	0
ZER 7	Résiduel	32	34,5	38,5	42,5	48,5	49,5	50
Le Bouc aux Pierres	Contribution	23,7	26,2	31,4	35,2	35,2	35,2	35,2
	Ambiant	32,5	35,0	39,5	43,0	48,5	49,5	50,0
	Emergence	(*)	(*)	1	0,5	0	0	0

Tableau 118 : Emergences prévisionnelles, Secteur Nord, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Situation	(6x) SG114 + STE 95m - Mode normal	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	25	25	28,5	36,5	39	41,5	NE
La Duretterie	Contribution	21,9	24,4	29,6	33,4	33,4	33,4	
	Ambiant	26,5	27,5	32,0	38,0	40,0	42,0	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	1,5	1	0,5	
ZER 2	Résiduel	25,5	28	30,5	38,5	41	43,5	
La Roquetterie	Contribution	17,9	20,4	25,6	29,4	29,4	29,4	
	Ambiant	26,0	28,5	31,5	39,0	41,5	43,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	0,5	0,5	0	
ZER 3	Résiduel	24	24,5	34	42	45,5	46	
La Grange au Prêtre	Contribution	22,8	25,3	30,5	34,3	34,3	34,3	
	Ambiant	26,5	28,0	35,5	42,5	46,0	46,5	
	Emergence	(*)	(*)	1,5	0,5	0,5	0,5	
ZER 4	Résiduel	30	31	32	39	41	42	
Fromentières Ouest	Contribution	23,9	26,4	31,6	35,4	35,4	35,4	
	Ambiant	31,0	32,5	35,0	40,5	42,0	43,0	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	1,5	1	1	
ZER 5	Résiduel	25	27	30	38	40,5	41	
Fromentières Sud	Contribution	21,7	24,2	29,4	33,2	33,2	33,2	
	Ambiant	26,5	29,0	32,5	39,0	41,0	41,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	1	0,5	0,5	
ZER 6	Résiduel	25	27,5	35,5	44	46,5	47,5	
Fromentières Est	Contribution	23,8	26,3	31,5	35,3	35,3	35,3	
	Ambiant	27,5	30,0	37,0	44,5	47,0	48,0	
	Emergence	(*)	(*)	1,5	0,5	0,5	0,5	
ZER 7	Résiduel	24	24,5	34	42	45,5	46	
Le Bouc aux Pierres	Contribution	23,7	26,2	31,4	35,2	35,2	35,2	
	Ambiant	27,0	28,5	36,0	43,0	46,0	46,5	
	Emergence	(*)	(*)	2	1	0,5	0,5	

Tableau 119 : Emergences prévisionnelles, Secteur Nord, Période Nocturne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Commentaires :

Périodes diurne et nocturne : Les émergences prévisionnelles sont toutes conformes dans les 7 ZER considérées.

Emergences prévisionnelles - Secteur Sud

Tous les niveaux sonores sont exprimés en dB(A), et le résultat des calculs d'émergence est arrondi à 0,5 dB(A),

Situation	(6x) SG114 + STE 95m - Mode normal	Période diurne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	41	42	43	45,5	48	48	48,5
La Duretterie	Contribution	21,9	24,4	29,6	33,4	33,4	33,4	33,4
	Ambiant	41,0	42,0	43,0	46,0	48,0	48,0	48,5
	Emergence	0	0	0	0,5	0	0	0
ZER 2	Résiduel	43	45,5	45	46	46	47,5	51,5
La Roquetterie	Contribution	17,9	20,4	25,6	29,4	29,4	29,4	29,4
	Ambiant	43,0	45,5	45,0	46,0	46,0	47,5	51,5
	Emergence	0	0	0	0	0	0	0
ZER 3	Résiduel	34,5	36,5	36,5	39,5	44	45,5	48
La Grange au Prêtre	Contribution	22,8	25,3	30,5	34,3	34,3	34,3	34,3
	Ambiant	35,0	37,0	37,5	40,5	44,5	46,0	48,0
	Emergence	(*)	0,5	1	1	0,5	0,5	0
ZER 4	Résiduel	41	42	42	44	47	48,5	49
Fromentières Ouest	Contribution	23,9	26,4	31,6	35,4	35,4	35,4	35,4
	Ambiant	41,0	42,0	42,5	44,5	47,5	48,5	49,0
	Emergence	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0
ZER 5	Résiduel	38	42	42	46	49,5	50	54
Fromentières Sud	Contribution	21,7	24,2	29,4	33,2	33,2	33,2	33,2
	Ambiant	38,0	42,0	42,0	46,0	49,5	50,0	54,0
	Emergence	0	0	0	0	0	0	0
ZER 6	Résiduel	39	41,5	42,5	45	48	49,5	49,5
Fromentières Est	Contribution	23,8	26,3	31,5	35,3	35,3	35,3	35,3
	Ambiant	39,0	41,5	43,0	45,5	48,0	49,5	49,5
	Emergence	0	0	0,5	0,5	0	0	0
ZER 7	Résiduel	34,5	36,5	36,5	39,5	44	45,5	48
Le Bouc aux Pierres	Contribution	23,7	26,2	31,4	35,2	35,2	35,2	35,2
	Ambiant	35,0	37,0	37,5	41,0	44,5	46,0	48,0
	Emergence	(*)	0,5	1	1,5	0,5	0,5	0

Tableau 120 : Emergences prévisionnelles, Secteur Sud, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Situation	(6x) SG114 + STE 95m - Mode normal	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	28,5	31,5	35	37,5	39	NE	
La Duretterie	Contribution	21,9	24,4	29,6	33,4	33,4		
	Ambiant	29,5	32,5	36,0	39,0	40,0		
	Emergence	(*)	(*)	1	1,5	1		
ZER 2	Résiduel	30,5	34	36,5	38,5	39,5		
La Roquette	Contribution	17,9	20,4	25,6	29,4	29,4		
	Ambiant	30,5	34,0	37,0	39,0	40,0		
	Emergence	(*)	(*)	0,5	0,5	0,5		
ZER 3	Résiduel	24,5	28,5	30	31	34		
La Grange au Prêtre	Contribution	22,8	25,3	30,5	34,3	34,3		
	Ambiant	26,5	30,0	33,5	36,0	37,0		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	5	3		
ZER 4	Résiduel	31	33	33,5	35	38		
Fromentières Ouest	Contribution	23,9	26,4	31,6	35,4	35,4		
	Ambiant	32,0	34,0	35,5	38,0	40,0		
	Emergence	(*)	(*)	2	3	2		
ZER 5	Résiduel	27,5	29	29	30,5	38,5		
Fromentières Sud	Contribution	21,7	24,2	29,4	33,2	33,2		
	Ambiant	28,5	30,0	32,0	35,0	39,5		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	(*)	1		
ZER 6	Résiduel	30,5	32,5	32,5	34	37		
Fromentières Est	Contribution	23,8	26,3	31,5	35,3	35,3		
	Ambiant	31,5	33,5	35,0	37,5	39,0		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	3,5	2		
ZER 7	Résiduel	24,5	28,5	30	31	34		
Le Bouc aux Pierres	Contribution	23,7	26,2	31,4	35,2	35,2		
	Ambiant	27,0	30,5	34,0	36,5	37,5		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	5,5	3,5		

Tableau 121 : Emergences prévisionnelles, Secteur Sud, Période Nocturne (sources : JLB CONSEILS, 2019)

Commentaires :

Période diurne : Les émergences prévisionnelles sont toutes conformes dans les 7 ZER considérées.
Période nocturne : Franchissement du seuil réglementaire dans les ZER 3 et 6 à Vs 10m = 6 m/s et dans la ZER 7 à Vs 10m de 6 à 7 m/s. Conforme dans les autres ZER.

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 impacts cumulés avec les parcs éoliens riverains sont pris en compte dans l’ensemble de l’expertise acoustique.

5 - 3g Mesure de réduction

R15 : 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. 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.
Description opérationnelle	
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	Très faible.

R16 : Plan de bridage

Au vu des résultats prévisionnels, un plan de fonctionnement adapté au site, en période nocturne uniquement, est proposé pour les directions de vent évaluées, afin de maîtriser les risques de franchissement des seuils réglementaires pour les machines et configurations suivantes :

- Vestas - V110 – 2,2 MW – 95 m – Secteurs Nord et Sud
- Siemens - Gamesa – GE114 – 2,625 MW – 93 m – Secteur Sud

La Serration a été prise en compte pour les simulations.

Les éoliennes peuvent fonctionner suivant différents modes. Chaque mode de fonctionnement définit un ensemble de paramétrages de la machine (calage des pales, courbe de puissance du générateur, vitesse de rotation du rotor), en fonction de la vitesse du vent. Ces paramètres font varier la puissance acoustique de la machine.

Les puissances acoustiques globales et spectrales des modes de bridage utilisées pour les calculs proviennent de la documentation du constructeur transmise par EDPR. Les niveaux de puissances acoustiques sont définis aux classes de vitesses de vent entières standardisées à 10 m, tous les niveaux sont exprimés en dB(A).

PGA V110 + STE – 2,2MW – 95m

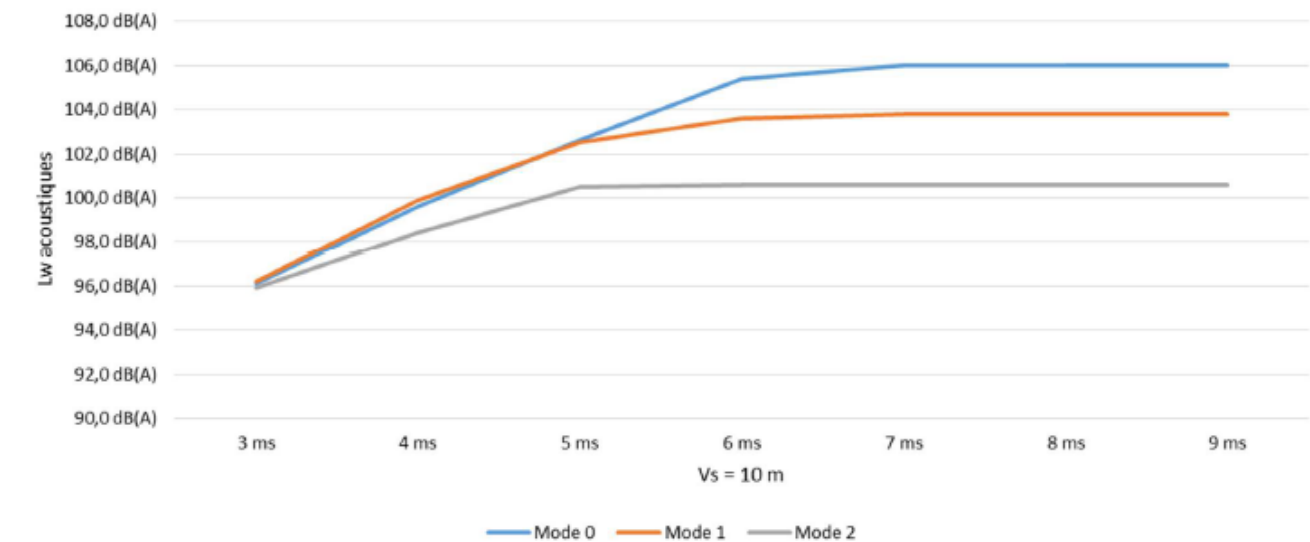


Figure 103 : Lw acoustiques – Mode bridés de la V110 + STE (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Secteur Nord

En considérant les modes de bridage disponibles, le plan de fonctionnement suivant permet de maîtriser les émergences non conformes évaluées en période nocturne par vent de secteur Nord.

Plan de Fonctionnement nocturne							
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
WTG 01	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	NE
WTG 02	Mode 0	Mode 0	Mode 2	Mode 0	Mode 0	Mode 0	
WTG 03	Mode 0	Mode 0	Mode 2	Mode 0	Mode 0	Mode 0	
WTG 04	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	
WTG 05	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	
WTG 06	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	

Figure 104 : Plan de Fonctionnement nocturne, secteur Nord (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Rappel : en période diurne dans ce secteur de vent, le parc peut fonctionner en mode 0.

Secteur Sud

En considérant les modes de bridage disponibles, le plan de fonctionnement suivant permet de maîtriser les émergences non conformes évaluées en période nocturne par vent de secteur Sud.

Plan de Fonctionnement nocturne							
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
WTG 01	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	NE	
WTG 02	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 1	Mode 0		
WTG 03	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 2	Mode 2		
WTG 04	Mode 0	Mode 0	Mode 2	Mode 1	Mode 0		
WTG 05	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 1	Mode 0		
WTG 06	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 2	Mode 2		

Figure 105 : Plan de Fonctionnement nocturne, secteur Sud (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Rappel : en période diurne dans ce secteur de vent, le parc peut fonctionner en mode 0.

PGA SG 114 + STE – 2,625MW – 93m

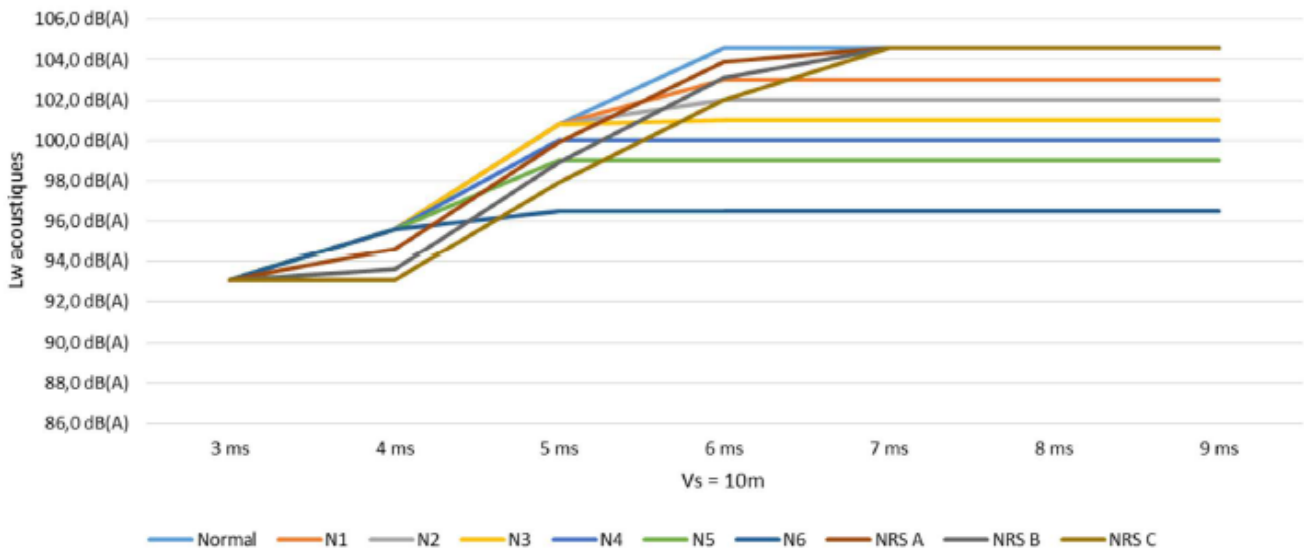


Figure 106 : Lw acoustiques – Mode bridés de la SG114 + STE + STE (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Secteur Sud

En considérant les modes de bridage disponibles, le plan de fonctionnement suivant permet de maîtriser les émergences non conformes évaluées en période nocturne par vent de secteur Sud.

Plan de Fonctionnement nocturne							
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
WTG 01	Mode normal	Mode normal	Mode normal	Mode normal	Mode normal	NE	
WTG 02	Mode normal	Mode normal	Mode normal	Mode normal	Mode normal		
WTG 03	Mode normal	Mode normal	Mode normal	NRS C	Mode normal		
WTG 04	Mode normal	Mode normal	Mode normal	N1	Mode normal		
WTG 05	Mode normal	Mode normal	Mode normal	Mode normal	Mode normal		
WTG 06	Mode normal	Mode normal	Mode normal	N3	N1		

Figure 107 : Plan de Fonctionnement nocturne, secteur Sud (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Rappel : en période diurne dans ce secteur de vent, le parc peut fonctionner en mode normal.

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

Impact sonore après bridage – PGA V110 + STE – 2,2MW – 95m

Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage – Secteur Nord

En appliquant le plan de fonctionnement décrit précédemment les résultats prévisionnels sont présentés dans le tableau suivant :

Situation	V110 + STE 95m PGA Nord	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	25	25	28,5	36,5	39	41,5	NE
La Duretterie	Contribution	25,3	28,8	31,3	34,6	35,1	35,1	
	Ambiant	28,0	30,5	33,0	38,5	40,5	42,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	2	1,5	1	
ZER 2	Résiduel	25,5	28	30,5	38,5	41	43,5	
La Roquette	Contribution	21,8	25,2	27,7	30,9	31,4	31,4	
	Ambiant	27,0	30,0	32,5	39,0	41,5	44,0	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	0,5	0,5	0,5	
ZER 3	Résiduel	24	24,5	34	42	45,5	46	
La Grange au Prêtre	Contribution	26,3	29,7	31,3	35,5	36,1	36	
	Ambiant	28,5	31,0	36,0	43,0	46,0	46,5	
	Emergence	(*)	(*)	2	1	0,5	0,5	
ZER 4	Résiduel	30	31	32	39	41	42	
Fromentières Ouest	Contribution	27,3	30,8	32,2	36,6	37,1	37,1	
	Ambiant	32,0	34,0	35,0	41,0	42,5	43,0	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	2	1,5	1	
ZER 5	Résiduel	25	27	30	38	40,5	41	
Fromentières Sud	Contribution	25,4	28,8	31,1	34,6	35,1	35	
	Ambiant	28,0	31,0	33,5	39,5	41,5	42,0	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	1,5	1	1	
ZER 6	Résiduel	25	27,5	35,5	44	46,5	47,5	
Fromentières Est	Contribution	27,2	30,7	33,6	36,5	37,1	37	
	Ambiant	29,0	32,5	37,5	44,5	47,0	48,0	
	Emergence	(*)	(*)	2	0,5	0,5	0,5	
ZER 7	Résiduel	24	24,5	34	42	45,5	46	
Le Bouc aux Pierres	Contribution	27,1	30,5	33,6	36,4	36,9	36,9	
	Ambiant	29,0	31,5	37,0	43,0	46,0	46,5	
	Emergence	(*)	(*)	3	1	0,5	0,5	

Tableau 122 : résultats prévisionnels, Secteur Nord (sources : JLBi CONSEILS, 2019)

Commentaires :

Les émergences prévisionnelles évaluées par vent de secteur Nord sont toutes conformes dans les 7 ZER considérées en appliquant le plan de fonctionnement.

Projet éolien de Fromentières (51)

Dossier de demande d'Autorisation Environnementale : rédaction en mars 2020 / reprise en janvier 2022 dans le cadre de la demande de compléments de la DREAL

Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage – Secteur Sud

En appliquant le plan de fonctionnement décrit précédemment les résultats prévisionnels sont présentés dans le tableau suivant :

Situation	V110 + STE 95m PGA Sud	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	28,5	31,5	35	37,5	39	NE	
La Duretterie	Contribution	25,3	28,8	31,9	33,9	34,8		
	Ambiant	30,0	33,5	36,5	39,0	40,5		
	Emergence	(*)	(*)	1,5	1,5	1,5		
ZER 2	Résiduel	30,5	34	36,5	38,5	39,5		
La Roquette	Contribution	21,8	25,2	28,3	30,1	31		
	Ambiant	31,0	34,5	37,0	39,0	40,0		
	Emergence	(*)	(*)	0,5	0,5	0,5		
ZER 3	Résiduel	24,5	28,5	30	31	34		
La Grange au Prêtre	Contribution	26,3	29,7	32,8	32,9	34,2		
	Ambiant	28,5	32,0	34,5	35,0	37,0		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	(*)	3		
ZER 4	Résiduel	31	33	33,5	35	38		
Fromentières Ouest	Contribution	27,3	30,8	33,7	33,8	35		
	Ambiant	32,5	35,0	36,5	37,5	40,0		
	Emergence	(*)	(*)	3	2,5	2		
ZER 5	Résiduel	27,5	29	29	30,5	38,5		
Fromentières Sud	Contribution	25,4	28,8	31,4	32,1	33,7		
	Ambiant	29,5	32,0	33,5	34,5	39,5		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	(*)	1		
ZER 6	Résiduel	30,5	32,5	32,5	34	37		
Fromentières Est	Contribution	27,2	30,7	32,7	34,4	36,6		
	Ambiant	32,0	34,5	35,5	37,0	40,0		
	Emergence	(*)	(*)	3	3	3		
ZER 7	Résiduel	24,5	28,5	30	31	34		
Le Bouc aux Pierres	Contribution	27,1	30,5	33,4	33	34,2		
	Ambiant	29,0	32,5	35,0	35,0	37,0		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	(*)	3		

Tableau 123 : résultats prévisionnels, Secteur Sud (sources : JLBi CONSEILS, 2019)

Commentaires :

Les émergences prévisionnelles évaluées par vent de secteur Sud sont toutes conformes dans les 7 ZER considérées en appliquant le plan de fonctionnement.

Impact sonore après bridage – PGA SG 114 + STE – 2,625MW – 93m

Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage – Secteur Sud

En appliquant le plan de fonctionnement décrit précédemment les résultats prévisionnels sont présentés dans le tableau suivant :

Situation	SG114 + STE 95m PGA Sud	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Résiduel	28,5	31,5	35	37,5	39	NE	
La Duretterie	Contribution	21,9	24,4	29,6	33,2	33,4		
	Ambiant	29,5	32,5	36,0	39,0	40,0		
	Emergence	(*)	(*)	1	1,5	1		
ZER 2	Résiduel	30,5	34	36,5	38,5	39,5		
La Roquetterie	Contribution	17,9	20,4	25,6	29,1	29,4		
	Ambiant	30,5	34,0	37,0	39,0	40,0		
	Emergence	(*)	(*)	0,5	0,5	0,5		
ZER 3	Résiduel	24,5	28,5	30	31	34		
La Grange au Prêtre	Contribution	22,8	25,3	30,5	33,2	34,3		
	Ambiant	26,5	30,0	33,5	35,0	37,0		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	(*)	3		
ZER 4	Résiduel	31	33	33,5	35	38		
Fromentières Ouest	Contribution	23,9	26,4	31,6	34,1	35,4		
	Ambiant	32,0	34,0	35,5	37,5	40,0		
	Emergence	(*)	(*)	2	2,5	2		
ZER 5	Résiduel	27,5	29	29	30,5	38,5		
Fromentières Sud	Contribution	21,7	24,2	29,4	31,9	33,1		
	Ambiant	28,5	30,0	32,0	34,5	39,5		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	(*)	1		
ZER 6	Résiduel	30,5	32,5	32,5	34	37		
Fromentières Est	Contribution	23,8	26,3	31,5	33,9	35,2		
	Ambiant	31,5	33,5	35,0	37,0	39,0		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	3	2		
ZER 7	Résiduel	24,5	28,5	30	31	34		
Le Bouc aux Pierres	Contribution	23,7	26,2	31,4	32,9	34,2		
	Ambiant	27,0	30,5	34,0	35,0	37,0		
	Emergence	(*)	(*)	(*)	(*)	3		

Tableau 124 : résultats prévisionnels, Secteur Sud (sources : JLBI CONSEILS, 2019)

Commentaires :

Les émergences prévisionnelles évaluées par vent de secteur Sud sont toutes conformes dans les 7 ZER considérées en appliquant le plan de fonctionnement.

Projet éolien de Fromentières (51)

Dossier de demande d'Autorisation Environnementale : rédaction en mars 2020 / reprise en janvier 2022 dans le cadre de la demande de compléments de la DREAL

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/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Valeur réglementaire (µg/m ³)	50	40	120	25	30

Tableau 125 : Valeurs réglementaires des concentrations annuelles moyennes (source : Atmo Grand Est, 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, CO₂, 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 (SO₂, CO₂, 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 de Fromentières 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 CO₂) 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 SO₂, NO_x, poussières, CO, CO₂, 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 CO₂ eq/kWh pour l’éolien terrestre, et de 14,8 g CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ ni de méthane ;
 - Aux pluies acides : il n’y a pas de rejets de soufre ou d’azote (SO₂, 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 de Fromentières est évaluée au maximum à 38 000 MWh/an, soit la consommation d’environ 8 000 foyers hors chauffage (source : Commission de Régulation de l’Energie, 2018, soit 4 500 kWh par foyer en moyenne).

⇒ **Pour le parc éolien envisagé, la puissance maximale installée est de 18 MW, ce qui correspond à une économie de 46 milliers de t eq. CO₂ 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 CO₂) 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 SO₂, NO_x, poussières, CO, CO₂, 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 CO₂ ni de méthane ;
 - Aux pluies acides : il n’y a pas de rejets de soufre ou d’azote (SO₂, 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

R14 : Limiter la formation de poussières

Intitulé	Limitier 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 de Fromentières, la puissance maximale installée est de 18 MW, ce qui correspond à une économie de 46 milliers de t eq. CO₂ 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 Janvilliers, Fromentières et Baye 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
	Ligatures, ferrailles	200 kg / éolienne	Modéré	Bennes	Selon filière de recyclage ou valorisation spécifique
Fondations	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
	Palettes de bois	200 kg/éolienne	Faible	Bennes de collecte	Selon filière de recyclage ou valorisation spécifique
Montage	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.
	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
Entretien des engins	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 126 : 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 de Fromentières 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, nettoyeurs 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 127 : 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 d'une partie 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

R17 : 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 plus de 683 m du parc éolien de Fromentières et aucun bâtiment à usage de bureau n'étant situé dans un périmètre de 250 m autour du parc, le parc éolien de Fromentières 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

Une infrastructure de transport importante est recensée à proximité du site du projet : la route départementale 933, elle est située au plus proche à 300 m de l'éolienne E1. De nombreuses infrastructures routières secondaires sont également recensées, la plus proche étant la rue de la Tartelette, qui passe au plus près à 225 m de l'éolienne E4.

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 108 : Illustration du transport des pales (©ATER Environnement)



Figure 109 : 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 de Fromentières 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.

⇒ *Aucun impact n'est attendu sur les usagers des routes les plus proches.*

Impacts sur l'augmentation du trafic

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

⇒ *L'impact du projet éolien de Fromentières 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

R18 : 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. 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.).
Description opérationnelle	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 faible en ce qui concerne l'état des routes et 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, nul pour les automobilistes et faible sur les infrastructures de transport existantes.

5 - 6 Activités de tourisme et de loisirs

5 - 6a Contexte

Le projet éolien de Fromentières est situé à proximité de nombreux sentiers de randonnées et d'activités touristiques, principalement liés aux vignobles de Champagne dont le caractère exceptionnel a permis son inscription au Patrimoine Mondial de l'UNESCO. Les activités de chasse et de pêche sont présentes.

5 - 6b Impacts bruts en phase chantier

Randonnée

Trois circuits de Grande Randonnée de Pays passent à proximité du projet. Il s'agit du **GRP de la Haute Vallée du Petit Morin**, du **GRP du Surmelin** et du **GRP autour de l'Ormois**.

Durant le chantier, le passage devant les éoliennes sera perturbé, d'abord par la circulation routière plus accrue, ensuite par le risque que peut présenter un chantier proche.

⇒ **L'impact brut du chantier sur la randonnée locale est donc considéré comme modéré et temporaire.**

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.**

Patrimoine mondial de l'UNESCO

Les travaux de construction n'auront pas d'impact sur les vignes inscrites au patrimoine mondial de l'UNESCO car aucune des parcelles concernées par le projet n'est dédiée à cette culture.

⇒ **L'impact brut du chantier sur les biens inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO est donc considéré comme nul.**

5 - 6c Impacts bruts en phase d'exploitation

Randonnée

Trois circuits de Grande Randonnée de Pays passent à proximité du projet. Ce point a été traité dans l'étude de dangers, et il en ressort qu'il ne met pas en avant de risque particulier. Aucune gêne pour le passage des promeneurs n'est attendue en phase d'exploitation.

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 de Fromentières n'auront pas d'impact significatif sur les touristes venus profiter des coteaux de champagne.

Un impact faible peut être attendu sur les circuits de randonnée situés à proximité immédiate du projet. Toutefois, 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.

⇒ **L'impact brut du projet sur les chemins de randonnée est donc faible.**

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.**

Patrimoine mondial de l'UNESCO

Les éoliennes ne sont pas de nature à remettre en cause la justification de la qualité des produits ayant obtenu une inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Remarque : L'impact paysager du projet sur les biens inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO est détaillé au chapitre F.3 de la présente étude.

⇒ **L'impact brut du parc éolien sur les biens inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO est donc 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 modéré et temporaire, l'impact brut sur la chasse faible et temporaire, et l'impact sur les biens inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO sera nul.**

5 - 6f 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 - 6g Mesures

Mesure de réduction

R19 : 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 circulant sur un chemin de randonnée à proximité des éoliennes durant la phase chantier.
Objectifs	Limiter l'accès aux chemins de randonnée 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.

Mesure d'accompagnement

A6 : Informer les promeneurs sur le parc éolien

Intitulé	Informar les promeneurs sur le parc éolien
Impact (s) concerné (s)	Impact du parc éolien en phase d'exploitation sur le tourisme local.
Objectifs	Conserver le tourisme local.
Description opérationnelle	Des panneaux seront disposés sur les sentiers de randonnées passant à proximité du parc afin d'informer les randonneurs sur différents aspects relatifs à l'éolien.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre au moment de la mise en service du parc.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors de la mise en service du parc.
Impact résiduel	Faible.

5 - 6h 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 sentiers de randonnée sera également faible. L'impact sur les biens inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO sera nul. Des mesures seront prises afin de prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux.

En phase d'exploitation, l'impact résiduel est faible sur les chemins de randonnée, et nul sur la chasse et le patrimoine mondial de l'UNESCO.

5 - 7 Risques technologiques

5 - 7a Contexte

Le site du projet est concerné par divers risques technologiques. En effet, bien que celui-ci soit éloigné des centrales nucléaires, des sites SEVESO et des ICPE (la plus proche étant situé à 2,2 km), le risque de transport de marchandises dangereuses est modéré en raison de la proximité du projet avec la route départementale 933, potentiellement à risque. De plus, le site du projet se situe au niveau de la ligne de front de la Première Guerre Mondiale. Le risque de découverte d'engins de guerre est donc fort.

5 - 7b Impacts bruts en phase chantier

Impacts sur les risques industriels

En raison de leur éloignement, la construction du parc éolien de Fromentières n'aura pas d'impact sur les risques nucléaire, SEVESO et ICPE.

⇒ *La construction du parc éolien de Fromentières n'aura donc pas d'impact sur les sites présentant des risques industriels.*

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

Les communes d'accueil du projet sont concernées par le risque TMD par voie routière (route départementale 933).

Toutefois, les éoliennes respectent toutes la distance d'éloignement minimale fixée pour les routes départementales par le conseil général de la Marne, c'est-à-dire deux fois la hauteur totale de l'éolienne, soit 300 m. L'éolienne la plus proche, E1, est située à 300 m au plus près de la route départementale 933. Ainsi, comme détaillé au chapitre 7-5 de l'étude de dangers, le risque d'effets domino sur la départementale 933 est donc négligeable. De plus, les éoliennes étant inertes, elles n'augmenteront pas la sensibilité de l'autoroute au risque TMD.

⇒ *La construction du parc éolien de Fromentières n'aura donc pas d'impact sur le risque lié au transport de marchandises dangereuses.*

Impacts sur le risque « engins de guerre »

Lors de la construction du parc éolien, des engins de guerre pourraient être découverts lors de la réalisation des fondations ou des tranchées pour le raccordement électrique. Si cela arrivait, toutes les mesures seraient mises en œuvre pour sécuriser le chantier et retirer les engins de guerre en toute sécurité.

⇒ *Le risque d'impact est donc modéré relativement à la découverte d'engins de guerre.*

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 de Fromentières 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 de Fromentières sur le risque lié au transport de marchandises dangereuses est donc nul.*

Impacts sur le risque « engins de guerre »

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

⇒ *Le risque de découverte d'engins de guerre est donc nul en phase d'exploitation.*

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 lié au transport de marchandises dangereuses. L'impact sur le risque « engins de guerre » est quant à lui négligeable. 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 engin de guerre durant la phase de démantèlement et pas durant la phase de chantier.

⇒ *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 Mesure

Mesure de réduction

R20 : Sécuriser le site du projet en cas de découverte « d'engins de guerre »

Intitulé	Sécuriser le site du projet en cas de découverte « d'engins de guerre ».
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les personnes présentes sur le chantier et les riverains en phase chantier.
Objectifs	Ne pas générer de risque pour les personnes présentes sur le chantier ou les riverains par l'explosion d'un engin de guerre.
Description opérationnelle	En cas de découverte d'un engin de guerre sur le site du projet, les travaux de construction du parc seraient immédiatement stoppés et le personnel évacué pour sa sécurité. Les forces de l'ordre seraient prévenues en parallèle afin qu'elles puissent intervenir dans les plus brefs délais pour sécuriser la zone et enlever l'engin de guerre en toute sécurité.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises présentes sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du chantier.
Coût estimatif	Intégré au coût du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du chantier.
Impact résiduel	Faible.

5 - 7g Impacts résiduels

En phase chantier, les impacts résiduels seront faibles pour le risque lié à la découverte d'engins de guerre, et nuls pour les autres risques technologiques.

Les impacts en phase d'exploitation et en phase de démantèlement seront nuls.

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 à :

- La route départementale 933 et 242 ;
- Un périmètre de protection éloigné de captage d'eau potable (point abordé plus en détail dans la section 2-2 du présent chapitre).

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

Les éoliennes du projet éolien de Fromentières ont été implantées de manière à ne créer aucune gêne pour les servitudes radioélectriques situées à proximité. En effet, la distance d'éloignement aux différents faisceaux est supérieure à celle préconisée par les gestionnaires.

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

Impacts sur les servitudes électriques

Aucune servitude électrique n'est présente sur la zone.

⇒ **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 de Fromentières 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

Une demande d'identification des contraintes aéronautiques civiles a été réalisée auprès de la Direction Générale de l'Aviation Civile en date du 8 Janvier 2020 par la société ATER Environnement. A la date de dépôt du présent dossier, aucune réponse de la part de la DGAC n'a été réceptionnée.

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

Impacts sur les servitudes radioélectriques

Toutes les éoliennes ont été implantées hors des périmètres de protection des faisceaux hertziens situés à proximité (zone de survol par les pales comprise).

De plus, la production électrique des éoliennes et leur transport jusqu'au poste de transformation n'amène pas de risques de nuisances sanitaires électromagnétiques comme les lignes THT, la tension étant beaucoup plus faible (20 kV) et les câbles étant enterrés.

⇒ **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

Au vu de la distance d'éloignement entre le projet et les lignes électriques les plus proches, il n'existe aucun risque d'impact sur ces servitudes en phase d'exploitation.

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 nul sur les infrastructures électriques existantes.**

Impacts sur les radars météorologiques

Le projet se situe à environ 64 km du radar Météo France d'Arcis-sur-Aube, 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 servitudes de télécommunication, les radars météorologiques et les servitudes radioélectriques et les lignes 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 servitudes aéronautiques, les servitudes de télécommunication, les radars météorologiques et les servitudes radioélectriques et les lignes électriques, et négligeables sur les vestiges archéologiques.**

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

E10 : 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.

E11 : 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

R21 : 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, de télécommunication les radars météorologiques et les lignes électriques 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.

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, Non significatif ou Négligeable	
	Très faible	
	Faible	
	Modéré	
	Fort	
	Très fort	

Tableau 128 : Echelle des niveaux d'impact

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

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 (ferrailage, 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 2,1 ha des parcelles agricoles des communes d'accueil du projet.	T	D	MODERE	R11 : Limiter l'emprise des plateformes ; R12 : Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site ; C1 : Dédommagement en cas de dégâts ; C2 : Indemnisation des propriétaires.	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	FAIBLE
		Phase d'exploitation : Gel de 1,3 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	R13 : Synchroniser les feux de balisage.	Inclus dans les coûts du projet	NEGLIGEABLE

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
SANTÉ							
INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT							
ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS							

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
RISQUES TECHNOLOGIQUES	Gêne potentiellement modérée des promeneurs présents sur les chemins de randonnées à proximité ;	T	D	MODERE	A6 : Informer les promeneurs sur le parc éolien.		
	Impact nul sur les coteaux de champagne ;	-	-	NUL			NUL
	<u>Phase d'exploitation</u> : Pas d'impact sur la chasse ;	-	-	NUL			NUL
	Impact faible sur les chemins de randonnée existants.	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	Impact nul sur les coteaux de champagne ;			NUL			NUL
	<u>Phase chantier</u> : Pas d'impact sur les risques industriels et lié au transport de marchandises dangereuses et sur les installations ;	-	-	NUL	R20 : Sécuriser le site du projet en cas de découverte « d'engins de guerre ».	Inclus dans les coûts du chantier	NUL
	Possibilité de découverte d'engins de guerre lors de la réalisation des fondations ou des tranchées.	T	D	MODERE			FAIBLE
	<u>Phase d'exploitation</u> : Pas d'impact sur les risques technologiques.	-	-	NUL			NUL
	<u>Phase de démantèlement</u> : Pas d'impact sur les risques industriels et lié au transport de marchandises dangereuses et les installations ;	-	-	NUL			NUL
	Probabilité négligeable de mettre à jour des engins de guerre non découverts en phase chantier.	T	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
SERVITUDES	<u>Phase chantier</u> : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, de télécommunication et les radars météorologiques ;	-	-	NUL	E10 : Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques connues ; E11 : Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phase chantier ; R21 : 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	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Possibilité d'impact sur la ligne électrique haute tension enterrée.	T	D	NUL			NUL
	<u>Phase d'exploitation</u> : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, de télécommunication, les radars météorologiques et sur les vestiges archéologiques ;	-	-	NUL			NUL
	Possibilité d'impact sur les lignes électriques existantes ;	P	D	NUL			NUL
	Possibilité d'impact sur la réception télévisuelle des riverains.	P	D	MODERE			NEGLIGEABLE
	<u>Phase de démantèlement</u> : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, de télécommunication et les radars météorologiques ;	-	-	NUL			NUL
	Possibilité négligeable de découverte de vestiges archéologiques ;	T	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
	Possibilité d'impact sur la ligne électrique haute tension enterrée.	T	D	NUL			NUL

Tableau 129 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières 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, Non significatif ou Négligeable	
	Très faible	
	Faible	
	Modéré	
	Fort	
	Très fort	

Tableau 130 : Echelle des niveaux d'impact

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

Contexte physique

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
GEOLOGIE ET SOL	<u>Phase chantier</u> : Impact faible lors de la mise en place des fondations, des plateformes, des réseaux enterrés et des chemins d'accès.	P	D	FAIBLE	E1 : Réaliser un levé topographique ;	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	TRES FAIBLE
	Impact faible lors du stockage des terres extraites.	T	D		E2 : Réaliser une étude géotechnique ;		
	<u>Phase d'exploitation</u> : Impact négligeable compte tenu du peu d'interventions nécessaires et de la faible emprise au sol du parc éolien.	-	-	NEGLIGEABLE	R1 : Gérer les matériaux issus des décaissements ;		NEGLIGEABLE
	<u>Phase de démantèlement</u> : Impacts faibles liés au démantèlement des installations et à la remise en état des terrains.	T	D	FAIBLE	R2 : Mettre en œuvre les prescriptions relatives au sol et au sous-sol en matière de démantèlement éolien.		TRES FAIBLE
HYDROGEOLOGIE ET HYDROGRAPHIE	<u>Phases chantier et de démantèlement</u> : Pas d'impact sur les eaux superficielles, les milieux aquatiques et les zones humides et l'eau potable.	-	-	NUL	E3 : Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations ; R3 : Prévenir tout risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines. R4 : Réduire l'impact du projet sur les nappes phréatiques à l'aplomb du projet. R5 : Respect des prescriptions mentionnées dans l'avis de l'hydrogéologue agréé missionné dans le cadre du projet de Fromentières	Inclus dans les coûts du chantier et du projet	NUL
	Impact négligeable lié au risque de pollution sur les eaux superficielles et souterraines.	-	-	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Impact faible sur les eaux souterraines en raison de l'imperméabilisation des sols.	T (base de vie, tranchées) et P (fondations, plateformes, accès)	D	FAIBLE			NEGLIGEABLE
	<u>Phase d'exploitation</u> : Pas d'impact sur les eaux superficielles, les eaux souterraines, les milieux aquatiques et les zones humides et l'eau potable.	-	-	NUL			NUL
	Impact négligeable lié au risque de pollution sur les eaux superficielles et souterraines.	-	-	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
RELIEF	<u>Phases chantier et de démantèlement</u> : Topographie locale ponctuellement modifiée.	T	D	FAIBLE	-	-	FAIBLE
	<u>Phase d'exploitation</u> : Remaniements de terrain nuls.	-	-	NUL			NUL
CLIMAT	<u>Toutes phases confondues</u> : Pas d'impact.	-	-	NUL	-	-	NUL
RISQUES NATURELS	<u>Toutes phases confondues</u> : Pas d'impact.	-	-	NEGLIGEABLE	E2 : Réaliser une étude géotechnique.	Inclus dans les coûts du chantier	NUL

Tableau 131 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte physique

Contexte paysager

THEMES		NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Paysages à enjeux	Vallées du Petit Morin et du ru de Maurupt	paysages à enjeu (vallée, vignoble champenois dans certains secteurs)	P	D	MOYEN-FAIBLE (NON VITICOLES) A FAIBLE (VITICOLES)	E4 : Réalisation d'un projet de moindre impact R6 : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier R7 : Remise en état du site en fin de chantier A1 : Plantation de haies arborées aux abords d'habitations exposées à la perception du projet A2 : Traitement qualitatif des façades du poste de livraison	Intégré au développement du projet Pas de surcout pour le projet Intégré aux coûts du chantier 18 000 € HT 5 000€	FAIBLE
	Côte d'Île-de-France et monts de la plaine champenoise	paysages à enjeu (coteaux, vignoble champenois dans certains secteurs) ; belvédères (Mondement-Montgivroux, Mont Aimé, Toulon-la-Montagne), site inscrit du Mont Aimé	P	D	FAIBLE A NEGLIGEABLE			FAIBLE
	Vallées du Surmelin et de ses petits affluents	paysages à enjeu (vallée, vignoble champenois dans certains secteurs)	P	D	FAIBLE A NUL			FAIBLE
	Vallées de la Marne et de ses petits affluents	paysages à enjeu (vallée, vignoble champenois) ; paysages, villages et belvédères reconnus ; patrimoine mondial de l'UNESCO (coteaux historiques et av. de Champagne à Épernay) ; sites patrimoniaux remarquables (Épernay, Aÿ-Champagne, Hautvillers et Mareuil-sur-Aÿ) ; sites classés ou inscrits (coteaux historiques du champagne, falaises des Roualles, Mont Bernon) ; Parc naturel régional de la Montagne de Reims	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE
	Vignobles du Champagne (zone d'engagement AOC Champagne)	paysages à enjeu et reconnus, faisant l'objet d'une charte d'engagement	P	D	FAIBLE A NUL			FAIBLE
Patrimoine mondial de l' UNESCO	Cimetière communal et chapelle de Mondement-Montgivroux	site candidat au patrimoine mondial de l'UNESCO	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	Coteaux, Maisons et Caves de Champagne	patrimoine mondial de l'UNESCO	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE
	Site du château à Mondement-Montgivroux	site classé	P	D	FAIBLE			FAIBLE
Sites protégés au titre de la loi de 1930	Mont-Aimé à Bergères-lès-Vertus et Val-des-Marais	site inscrit	P	D	FAIBLE	E4 : Réalisation d'un projet de moindre impact R6 : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier R7 : Remise en état du site en fin de chantier	Intégré au développement du projet Pas de surcout pour le projet Intégré aux coûts du chantier 18 000 € HT	FAIBLE
	Falaises des Roualles à Cuis	site classé	P	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Mont Bernon à Épernay	site classé et inscrit	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE
	Coteaux historiques du champagne	site classé, partiellement inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE

	THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Sites patrimoniaux remarquables	ZPPAUP d'Épernay	site patrimonial remarquable	P	D	NEGLIGEABLE A NUL	A1 : Plantation de haies arborées aux abords d'habitations exposées à la perception du projet A2 : Traitement qualitatif des façades du poste de livraison	5 000€	NEGLIGEABLE
	AVAP d'Ay-Champagne, Hautvillers et Mareuil-sur-Ay	site patrimonial remarquable	P	D	NUL			NEGLIGEABLE
Parcs naturels régionaux	PNR de la Brie et des deux Morins (PNR à l'étude)	Parc naturel régional à l'étude	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	PNR de la Montagne de Reims	Parc naturel régional à l'étude	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE
Monuments historiques	Eglise Saint-Nicolas (Le Thoult-Trosnay)	Monument historique classé	P	D	MOYEN-FAIBLE			MODERE
	Monument commémoratif (Mondement-Montgivroux)	Monument historique inscrit ; site et belvédère reconnu	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	Château de Montmort (Montmort-Lucy)	Monument historique classé	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	Eglise Saint Martin (Épernay)	Monument historique classé	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE
	Eglise (Le Breuil)	Monument historique inscrit	P	D	NUL			NEGLIGEABLE
	Eglise Saint Pierre (Charleville)	Monument historique classé	P	D	FAIBLE A NUL			FAIBLE
	Grottes Préhistoriques (Coizard-Joches)	Monument historique classé	P	D	FAIBLE A NUL			FAIBLE
	Colonne commémorative de Montmirail (Dhuys et Morin-en-Brie)	Monument historique inscrit	P	D	FAIBLE A NUL			FAIBLE
	Dolmen (Val-des-Marais)	Monument historique classé	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE
	Eglise abbatiale (Orbais-l'Abbaye)	Monument historique classé ; édifice reconnu	P	D	NEGLIGEABLE A NUL	E4 : Réalisation d'un projet de moindre impact	Intégré au développement du projet Pas de surcout pour le projet	NEGLIGEABLE
	Maison forte de Villefontaine (Dhuys et Morin- en-Brie)	Monument historique inscrit	P	D	NEGLIGEABLE A NUL	R6 : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier		NEGLIGEABLE
Espaces habités	Fromentières	village (chef lieu)	P	D	MOYEN A MOYEN-FAIBLE	R7 : Remise en état du site en fin de chantier	Intégré aux coûts du chantier	MODERE

THEMES		NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Routes fréquentées	La Boularderie ; La Duretterie ; La Grange au Prêtre ; La Roquetterie ; Le Bouc aux Pierres	hameau ou ferme isolée	P	D	MOYEN	A1 : Plantation de haies arborées aux abords d'habitations exposées à la perception du projet A2 : Traitement qualitatif des façades du poste de livraison	18 000 € HT 5 000€	MODERE
	Les Déserts	hameau ou ferme isolée	P	D	MOYEN-FAIBLE			FAIBLE
	Bannay ; Boissy-le-Repos ; Corfélix ; Janvilliers ; La Chapelle-sous-Orbais	village (chef lieu)	P	D	MOYEN-FAIBLE			FAIBLE
	Baye ; Champaubert	village (chef lieu)	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	Margny ; Vauchamps	village (chef lieu)	P	D	MOYEN-FAIBLE A FAIBLE			FAIBLE
	La Mortière ; Les Petites Censes	hameau ou ferme isolée	P	D	MOYEN-FAIBLE A FAIBLE			FAIBLE
	D933	route fréquentée	P	D	FORT A FAIBLE			MODERE
	D951	route fréquentée	P	D	MOYEN-FAIBLE A FAIBLE			FAIBLE
	D11	route assez fréquentée	P	D	MOYEN-FAIBLE A FAIBLE			FAIBLE
	D43	route assez fréquentée	P	D	MOYEN-FAIBLE			FAIBLE
	D373	route fréquentée	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	D1 ; N4	route fréquentée	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	D18 ; D41 ; D23 ; D42	route assez fréquentée	P	D	FAIBLE A NUL			FAIBLE
Itinéraires touristiques et de grande randonnée	GRP Haute Vallée du Petit Morin	chemin de grande randonnée	P	D	MOYEN-FAIBLE			FAIBLE
	GRP Thibaut de Champagne	chemin de grande randonnée	P	D	FAIBLE A NEGLIGEABLE			FAIBLE
	GRP tour de l'Omois	chemin de grande randonnée	P	D	FAIBLE			FAIBLE
	GRP du Surmelin ; GR14	chemin de grande randonnée	P	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Route touristique du Vignoble	route touristique	P	D	NUL			NEGLIGEABLE
	GRP des Morins	chemin de grande randonnée	P	D	NEGLIGEABLE A NUL			NEGLIGEABLE

Tableau 132 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte paysager

Contexte naturel

THEMES		NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Flore et habitats	Habitats à enjeu	Destruction et dégradation d'habitats et d'espèces végétales remarquables	P	D	TRES FAIBLE	E8 : Installation de l'ensemble des éoliennes et des structures annexes dans des zones à enjeux floristiques faibles. Aucune espèce ni aucun habitat d'intérêt communautaire ne seront concernés par les travaux de réalisation du projet, incluant les chemins d'accès, les plateformes de montage temporaires et permanentes, les sites d'implantation des éoliennes et les postes de livraison ;	Inclus dans la conception du projet	NON SIGNIFICATIF
	Végétation à enjeu		P	D	TRES FAIBLE	E8 : Aucun apport de remblais extérieurs n'est envisagé, afin d'éviter l'apport possible sur le site du projet de germes de plantes exotiques envahissantes ; E8 : Le tracé de raccordement électrique interne du parc éolien suivra les chemins existants ou sera disposé dans des parcelles dépourvues de haies. Le raccordement externe du poste de livraison au poste source de RTE sera enfoui le long des chemins, pistes ou routes existantes, dans la mesure des prescriptions du gestionnaire de réseau de distribution ; R10 : l'évitement de fuites des produits polluants dans l'aire d'étude immédiate ;		NON SIGNIFICATIF
	Autres espèces	Dérangement pendant la phase travaux (abandon de nichées) et destruction de nichées	T	D	FAIBLE A MODERE	E6-1 : Installation du projet en dehors des couloirs de migrations connus en région (une éolienne a été supprimée dans la zone d'implantation Ouest) ;		NON SIGNIFICATIF
Avifaune Phase travaux	Alouette des champs				FORT	E6-1 : Eloignement du projet par rapport au couloir secondaire de migration ;		
	Bergeronnette grise					E6-1 : Eloignement des éoliennes (de pale à pale) d'au moins 400 mètres dans la zone d'implantation Ouest où les flux migratoires ont été les plus importants ;		
	Bergeronnette printanière							
	Bruant proyer							
	Busard cendré							

Avifaune Phase d' exploitation	THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL	
	Busard des roseaux					E6-1 : Eloignement des éoliennes de plus de 200 mètres des linéaires boisés ;			
	Busard Saint-Martin								
	Faisan de Colchide								
	Fauvette grisette								
	Perdrix grise								
	Traquet motteux								
	Buse variable	Mortalité par collision avec les pales Effets de barrière Perte d'habitats	P	D	FAIBLE	E6-2 : Installation du projet en dehors des zones de reproduction de l'avifaune patrimoniale ;	S3 : 6 600 € HT	NON SIGNIFICATIF	
	Busard cendré					S3 : Proposition d'un suivi des comportements de l'avifaune ;			
	Busard des roseaux					A1 : Installation de nichoirs à Faucon crécerelle ;			A1 : 1 100 € HT
	Busard Saint-Martin					A3 : Proposition d'un protocole busards ;			A3 : 26 625 € HT
	Faucon crécerelle								
	Autres espèces				TRES FAIBLE				

THEMES		NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Chiroptères	Noctule commune	Destruction d'individus en gîteage Perte potentielle d'habitats Mortalité par collision et barotraumatisme	P	D	FAIBLE	E7 : Implantation de l'ensemble des éoliennes à plus de 200 mètres des haies et des lisières ;	Inclus dans la conception du projet	NON SIGNIFICATIF
	Noctule de Leisler				MODERE	E7 : Choix d'un gabarit d'éolienne impliquant une garde au sol d'au moins 30 mètres ;		
	Oreillard gris				FAIBLE	R8-1 : Mise en place d'un suivi de chantier (balisage des zones sensibles en faveur de la faune et de la flore), accompagné de 9 passages destinés à évaluer les perturbations liées aux travaux et s'assurer de la bonne conduite du chantier ;	R8-1 : 7 000 € HT	
	Pipistrelle commune				MODERE	R8-1 : Optimisation de la date de démarrage des travaux ;	Inclus dans la conception du projet	
	Pipistrelle de Nathusius				FAIBLE	R8-2 : Réduction de l'attractivité du site pour les populations de rapaces ;	R8-2 : 530 Euros HT/an/fauche (3 par an).	
	Pipistrelle de Kuhl				FAIBLE	R8-3 : Mise en place d'un biomonitoring l'année précédent la mise en service du parc ;	Perte de rendement	
	Sérotine commune				FAIBLE	R9-1 : Obturation des nacelles des aérogénérateurs	Inclus dans la conception du projet	
	Autres espèces				TRES FAIBLE	R9-2 : Eviter l'éclairage automatique des portes d'accès aux éoliennes R9-3 : Réduction de l'attractivité des abords des éoliennes R9-4 : Bridage des éoliennes S1 : Etude de l'activité des chiroptères S2 : Etude des effets de mortalité sur l'avifaune et les chiroptères A2 : Installation de gîtes artificiels à chauves-souris	R8-2 : 530 Euros HT/an/fauche (3 par an). Perte de rendement S1 : 24 600 € HT S2 : 45 150 € HT A2 : 1 100 € HT	
Autres groupes faunistiques		Risque de destruction d'individus	P	D	FAIBLE A NUL	E9 : Non installation des éoliennes et des structures annexes au droit des secteurs définis comme les plus favorables aux populations d'amphibiens à l'échelle des aires d'étude immédiates ;	Inclus dans la conception du projet	NON SIGNIFICATIF

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Corridors et continuité écologique	Risques d'effets de barrière	P	D	FAIBLE A NUL	R8-1 : L'éventuel comblement d'ornières en eau durant la phase des travaux fera l'objet d'une réouverture de ces dernières à l'issue des aménagements	Inclus dans la conception du projet	
					E5 : Aucune implantation dans des continuités écologiques définie localement et aucune rupture supplémentaire des éléments de la Trame Verte et Bleue ;		NON SIGNIFICATIF
					E5 : Installation du projet en dehors de toutes zones Natura 2000 et ZNIEFF ;		
					E5 : Préservation totale des habitats boisés.		

Tableau 133 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte naturel

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 (ferrailage, 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 2,1 ha des parcelles agricoles des communes d'accueil du projet.	T	D	MODERE	R11 : Limiter l'emprise des plateformes ;	FAIBLE
		Phase d'exploitation : Gel de 1,3 ha des parcelles agricoles des communes d'accueil du projet.	P	D	FAIBLE	R12 : Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site ;	FAIBLE
		Phase de démantèlement : Retour des terres à leur état d'origine.	T	D	NEGLIGEABLE	C1 : Dédommagement en cas de dégâts ; C2 : Indemnisation des propriétaires.	NEGLIGEABLE
	AMBIANCE LUMINEUSE	Phases chantier et de démantèlement : Impact sur l'ambiance lumineuse locale équivalent aux travaux agricoles habituels.	T	D	NEGLIGEABLE		NEGLIGEABLE
		Phase d'exploitation : Risque d'impact sur l'ambiance lumineuse locale en raison du balisage lumineux.	P	D	MODERE	R13 : Synchroniser les feux de balisage.	FAIBLE
SANTÉ	Qualité de l'air	Phases chantier et de démantèlement : Risque de formation de poussières en période sèche.	T	D	FAIBLE		NEGLIGEABLE
		Phase d'exploitation : De par sa production d'électricité d'origine renouvelable, le parc éolien de Fromentières évite la consommation de charbon, fioul et de gaz, ressources non renouvelables, et permet ainsi d'éviter la production de 46 000 t de CO ₂ .	P	D	MODERE	R14 : Limiter la formation de poussières.	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	R15 : Réduire les nuisances sonores pendant le chantier ;	TRES FAIBLE
		Phase d'exploitation : Avant bridage, il existe un risque d'impact sonore significatif pendant la période nocturne pour les trois modèles d'éolienne considérés. Après bridage, les émergences prévisionnelles évaluées par vent de secteurs Sud et Nord sont toutes conformes dans les 7 ZER considérées en appliquant le plan de fonctionnement.	P	D	MODERE	R16 : Bridage des éoliennes S4 : Suivi acoustique après la mise en service du parc.	FAIBLE
	Déchets	Phases chantier et de démantèlement : Impact modéré des déchets sur l'environnement.	T	D	MODERE	R17 : Gestion des déchets.	NEGLIGEABLE

THEMES		NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
		<u>Phase d'exploitation</u> : Impact faible des déchets sur l'environnement.	T	D	FAIBLE		Inclus dans les coûts du chantier et du projet	
	Autres impacts	<u>Phases chantier et de démantèlement</u> : Les vibrations et odeurs n'impacteront que très faiblement les riverains.	T	D	NEGLIGEABLE	-	-	NEGLIGEABLE
		<u>Phase d'exploitation</u> : 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		<u>Phases chantier et de démantèlement</u> : Impact sur les conducteurs ;	-	-	NEGLIGEABLE	R18 : Gérer la circulation des engins de chantier.	Inclus dans les coûts du chantier	NEGLIGEABLE
		Augmentation faible du trafic, particulièrement au moment du coulage des fondations et de livraison des composants des éoliennes ;	T	D	FAIBLE			FAIBLE
		Risque de détérioration des voiries empruntées en raison du passage répété d'engins lourds.	P	D	MODERE			FAIBLE
		<u>Phase d'exploitation</u> : Impact sur les conducteurs ;	-	-	NUL			NUL
		Augmentation négligeable du trafic lié à la maintenance ;	P	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
		Impact faible sur les infrastructures existantes.	P	D	FAIBLE			FAIBLE
		<u>Phases chantier et de démantèlement</u> : Effarouchement des espèces chassables présentes sur le site en raison de l'augmentation de la fréquentation ;	T	D	FAIBLE			FAIBLE
Gêne potentiellement modérée des promeneurs présents sur les chemins de randonnées à proximité ;	T	D	MODERE	Inclus dans les coûts du chantier et du projet				
Impact nul sur les coteaux de champagne ;	-	-	NUL		NUL			
<u>Phase d'exploitation</u> : Pas d'impact sur la chasse ;	-	-	NUL		NUL			
Impact faible sur les chemins de randonnée existants.	P	D	FAIBLE		FAIBLE			
ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS		Impact nul sur les coteaux de champagne ;			NUL			NUL
		<u>Phase chantier</u> : Pas d'impact sur les risques industriels et lié au transport de marchandises dangereuses et sur les installations ;	-	-	NUL	R20 : Sécuriser le site du projet en cas de découverte « d'engins de guerre ».	Inclus dans les coûts du chantier	NUL
		Possibilité de découverte d'engins de guerre lors de la réalisation des fondations ou des tranchées.	T	D	MODERE			FAIBLE
		<u>Phase d'exploitation</u> : Pas d'impact sur les risques technologiques.	-	-	NUL			NUL
RISQUES TECHNOLOGIQUES		<u>Phase de démantèlement</u> : Pas d'impact sur les risques industriels et lié au transport de marchandises dangereuses et les installations ;	-	-	NUL			NUL
			T	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
SERVITUDES	Probabilité négligeable de mettre à jour des engins de guerre non découverts en phase chantier.						
	<u>Phase chantier</u> : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, de télécommunication et les radars météorologiques ;	-	-	NUL	E10 : Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques connues ; E11 : Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phase chantier ; R21 : 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	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Possibilité d'impact sur la ligne électrique haute tension enterrée.	T	D	NUL			NUL
	<u>Phase d'exploitation</u> : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, de télécommunication, les radars météorologiques et sur les vestiges archéologiques ;	-	-	NUL			NUL
	Possibilité d'impact sur les lignes électriques existantes ;	P	D	NUL			NUL
	Possibilité d'impact sur la réception télévisuelle des riverains.	P	D	MODERE			NEGLIGEABLE
	<u>Phase de démantèlement</u> : Pas d'impact sur les servitudes aéronautiques, radioélectriques, de télécommunication et les radars météorologiques ;	-	-	NUL			NUL
	Possibilité négligeable de découverte de vestiges archéologiques ;	T	D	NEGLIGEABLE			NEGLIGEABLE
	Possibilité d'impact sur la ligne électrique haute tension enterrée.	T	D	NUL			NUL

Tableau 134 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte humain

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	Il n'est nullement envisagé d'effets de perte d'habitats cumulés sur l'avifaune. En effet, les espacements entre les parcs et autres projets existants permettent la conservation de très vastes espaces non concernés par la présence d'éoliennes. La fréquentation successive des territoires liés aux différents parcs éoliens référencés par les chiroptères est très peu probable. Considérant leur écologie et leur aptitude de déplacement, nous estimons que les effets cumulés potentiels liés à l'exploitation du parc de Fromentières, conjointement à celles des autres parcs éoliens présents dans l'aire d'étude éloignée, seront nuls sur les amphibiens, les reptiles, les mammifères « terrestres », les habitats naturels et la flore.	-	-	FAIBLE	-	-	FAIBLE
Contexte paysager	Le contexte éolien (projets en cours d'instruction inclus) et le projet de Fromentières engendrent conjointement un risque d'effet d'encerclement de niveau : - faible à modéré pour Corfélix, un village depuis lequel le projet de Fromentières est visuellement peu prégnant (la hauteur apparente cumulée de ses 6 éoliennes y est égale à environ 6°, d'après la ZVT calculée) et le plus grand espace de respiration égal à 115° environ ; - faible pour le village de Bannay ; - négligeable pour le village de Vauchamps. - Concernant les hameaux et fermes isolées situés à moins de 2 km de la ZIP, le niveau de risque est : - modéré pour le hameau des Petites Senses, depuis lequel le plus grand espace de respiration égal à environ 110° ; - faible pour la ferme de la Grange aux Prêtres ; - négligeable pour les fermes et hameaux de la Boularderie, la Roquetterie, la Mortière et du Bouc aux Pierres.	P	D	MODERE	A1 : Plantation de haies arborées aux abords d'habitations exposées à la perception du projet A2 : Traitement qualitatif des façades du poste de livraison	18 000 € HT 5 000 € HT	FAIBLE

THEMES	NATURE DE L'IMPACT	DUREE	DIRECT / INDIRECT	IMPACT BRUT	MESURES	COÛTS	IMPACT RESIDUEL
Contexte humain	Impacts cumulés lumineux modérément négatifs, au vu du contexte éolien dense ;	P	D	MODERE	R13 : 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 135 : Synthèse des impacts cumulés du projet de Fromentières

Récapitulatif des mesures et coûts associés

THEMES	MESURES	PHASE	COÛTS
GEOLOGIE ET SOL	E1 : Réaliser un levé topographique ;	Chantier	Inclus dans les coûts du chantier et du projet
	E2 : Réaliser une étude géotechnique ;		
	R1 : Gérer les matériaux issus des décaissements ;		
	R2 : Mettre en œuvre les prescriptions relatives au sol et au sous-sol en matière de démantèlement éolien.	Démantèlement	
RELIEF	-	-	-
HYDROGEOLOGIE ET HYDROGRAPHIE	E3 : Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations ;	Chantier & Démantèlement	Inclus dans les coûts du chantier et du projet
	R3 : Prévenir tout risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines ;	Toutes les phases	
	R4 : Réduire l'impact du projet sur la nappe phréatique « Albien néocomien captif ».	Chantier	
	R5 : Respect des prescriptions mentionnées dans l'avis de l'hydrogéologue agréé missionné dans le cadre du projet de Fromentières	Toutes les phases	
CLIMAT	-	-	-
RISQUES NATURELS	E2 : Réaliser une étude géotechnique.	Chantier	Inclus dans les coûts du chantier
CONTEXTE PAYSAGER	E4 : Réalisation d'un projet de moindre impact		Intégré au développement du projet
	R6 : Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier		Pas de surcout pour le projet
	R7 : Remise en état du site en fin de chantier	Démantèlement	Intégré aux coûts du chantier
	A1 : Plantation de haies arborées aux abords d'habitations exposées à la perception du projet	Chantier	18 000 € HT
	A2 : Traitement qualitatif des façades du poste de livraison		5 000 € HT
CONTEXTE NATUREL	E5 : Aucune implantation dans des continuités écologiques définie localement et aucune rupture supplémentaire des éléments de la Trame Verte et Bleue ;	Chantier	Inclus dans la conception du projet
	E5 : Installation du projet en dehors de toutes zones Natura 2000 et ZNIEFF ;		Inclus dans la conception du projet
	E5 : Préservation totale des habitats boisés.		Inclus dans la conception du projet
	E6-1 : Installation du projet en dehors des couloirs de migrations connus en région (une éolienne a été supprimée dans la zone d'implantation Ouest) ;		Inclus dans la conception du projet
	E6-1 : Eloignement du projet par rapport au couloir secondaire de migration ;		Inclus dans la conception du projet
	E6-1 : Eloignement des éoliennes (de pale à pale) d'au moins 400 mètres dans la zone d'implantation Ouest où les flux migratoires ont été les plus importants ;		Inclus dans la conception du projet
	E6-1 : Eloignement des éoliennes de plus de 200 mètres des linéaires boisés ;		Inclus dans la conception du projet
	E6-1 : Trouée de vol libre de 1,9 kilomètres entre les unités d'éoliennes ;		Inclus dans la conception du projet
	E6-2 : Installation du projet en dehors des zones de reproduction de l'avifaune patrimoniale ;		Inclus dans la conception du projet
	E7 : Implantation de l'ensemble des éoliennes à plus de 200 mètres des haies et des lisières ;		Inclus dans la conception du projet

THEMES		MESURES	PHASE	COÛTS
		E7 : Choix d'un gabarit d'éolienne impliquant une garde au sol d'au moins 30 mètres ;		Inclus dans la conception du projet
		E8 : Installation de l'ensemble des éoliennes et des structures annexes dans des zones à enjeux floristiques faibles. Aucune espèce ni aucun habitat d'intérêt communautaire ne seront concernés par les travaux de réalisation du projet, incluant les chemins d'accès, les plateformes de montage temporaires et permanentes, les sites d'implantation des éoliennes et les postes de livraison ;		Inclus dans la conception du projet
		E8 : Aucun apport de remblais extérieurs n'est envisagé, afin d'éviter l'apport possible sur le site du projet de germes de plantes exotiques envahissantes ;		Inclus dans la conception du projet
		E8 : Le tracé de raccordement électrique interne du parc éolien suivra les chemins existants ou sera disposé dans des parcelles dépourvues de haies. Le raccordement externe du poste de livraison au poste source de RTE sera enfoui le long des chemins, pistes ou routes existantes, dans la mesure des prescriptions du gestionnaire de réseau de distribution ;		Inclus dans la conception du projet
		E9 : Non installation des éoliennes et des structures annexes au droit des secteurs définis comme les plus favorables aux populations d'amphibiens à l'échelle des aires d'étude immédiates ;		Inclus dans la conception du projet
		R8-1 : Mise en place d'un suivi de chantier (balisage des zones sensibles en faveur de la faune et de la flore), accompagné de 9 passages destinés à évaluer les perturbations liées aux travaux et s'assurer de la bonne conduite du chantier ;		7 000 € HT
		R8-1 : Optimisation de la date de démarrage des travaux ;		Inclus dans la conception du projet
		R8-1 : L'éventuel comblement d'ornières en eau durant la phase des travaux fera l'objet d'une réouverture de ces dernières à l'issue des aménagements		
		R8-2 : Réduction de l'attractivité du site pour les populations de rapaces ;		
		R8-3 : Mise en place d'un biomonitoring l'année précédent la mise en service du parc ;	Toutes les phases	530 Euros HT/an/fauche (3 par an).
		R9-1 : Obturation des nacelles des aérogénérateurs	Chantier	Perte de rendement
		R9-2 : Eviter l'éclairage automatique des portes d'accès aux éoliennes	Toutes les phases	Inclus dans la conception du projet
		R9-3 : Réduction de l'attractivité des abords des éoliennes	Chantier	R8-2 : 530 Euros HT/an/fauche (3 par an).
		R9-4 : Bridage des éoliennes	Toutes les phases	Perte de rendement
		R10 : l'évitement de fuites des produits polluants dans l'aire d'étude immédiate ;	Exploitation	Inclus dans la conception du projet
		S1 : Etude de l'activité des chiroptères	Toutes les phases	24 600 € HT
		S2 : Etude des effets de mortalité sur l'avifaune et les chiroptères		45 150 € HT
		S3 : Proposition d'un suivi des comportements de l'avifaune ;		6 600 € HT
		A1 : Installation de nichoirs à Faucon crécerelle ;		1 100 € HT
		A2 : Installation de gîtes artificiels à chauves-souris		1 100 € HT
		A3 : Proposition d'un protocole busards ;		26 625 € HT
CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	Démographie	-	-	-
	Logement	-	-	-
	Economie	-	-	-
	Activités agricoles	R11 : Limiter l'emprise des plateformes ;	Conception du projet	Inclus dans les coûts du chantier et du projet
R12 : Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site ;		Chantier		
C1 : Dédommagement en cas de dégâts ;				
C2 : Indemnisation des propriétaires		Toutes les phases		
AMBIANCE LUMINEUSE		R13 : Synchroniser les feux de balisage.	Exploitation	Inclus dans les coûts du projet
SANTE	Qualité de l'air	R14 : Limiter la formation de poussières.	Chantier & Démantèlement	Inclus dans les coûts du chantier
	Ambiance acoustique	R15 : Réduire les nuisances sonores pendant le chantier ;	Chantier	Inclus dans les coûts du chantier et du projet
		R16 : Bridage des éoliennes	Exploitation	

THEMES		MESURES	PHASE	COÛTS
		S4 : Suivi acoustique après la mise en service du parc.		
	Déchets	R17 : Gestion des déchets.	Toutes les phases	Inclus dans les coûts du chantier et du projet
	Autres impacts	-	-	-
INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT		R18 : Gérer la circulation des engins de chantier.	Chantier	Inclus dans les coûts du chantier
ACTIVITES DE TOURISME ET DE LOISIRS		R19 : Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase chantier ; A6 : Informer les promeneurs sur le parc éolien ;		Inclus dans les coûts du chantier et du projet
RISQUES TECHNOLOGIQUES		R20 : Sécuriser le site du projet en cas de découverte « d'engins de guerre ».	Chantier & Démantèlement	Inclus dans les coûts du chantier et du projet
SERVITUDES		E10 : Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques connues ;	Chantier	Inclus dans les coûts du chantier et du projet
		E11 : Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phase chantier ;		Variable en fonction des solutions proposées
		R21 : Rétablir la réception télévisuelle en cas de problèmes ;	Toutes les phases	
TOTAL				166 975 €

Tableau 136 : Synthèse des mesures et coûts associés

7 CONCLUSION

Le site choisi pour l'implantation des éoliennes du projet de Fromentières est situé sur les communes de Janvilliers, Fromentières et Baye. 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 bien venté, suffisamment éloigné des habitations et des voies de communication principales. Du fait de sondages géotechniques préalable à la phase travaux, le risque de glissement de terrain n'affectera pas le parc éolien. L'implantation répond à l'ensemble des préconisations des servitudes rencontrées et n'impactera aucune d'entre elles (canalisation de gaz, infrastructures de transport, faisceaux hertziens, lignes électriques, etc.). Des mesures seront éventuellement mises en place pour palier d'éventuels effets. Six éoliennes sont prévues pour le parc éolien de Fromentières.

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 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 qu'au regard des mesures d'évitement appliquées et des mesures de réduction qui seront mises en œuvre, aucun impact sur les milieux naturels à enjeux n'est envisagé. De plus, sous réserve de l'application de l'ensemble des mesures proposées, les effets résiduels attendus liés à la construction et au fonctionnement futur du parc éolien de Fromentières concernent des risques faibles à nuls d'atteinte à l'état de conservation des populations locales, régionales et nationales de l'ensemble des oiseaux observés. En considérant la mise en place des mesures proposées, aucun impact sur l'état de conservation des populations locales, régionales et nationales des chiroptères inventoriés sur les secteurs du projet n'est présagé. Les effets résiduels du projet éolien de Fromentières sur les populations de chiroptères sont jugés non significatifs. Enfin, au vu des résultats de l'étude écologique, de la variante d'implantation proposée et des mesures présentées, nous estimons qu'aucun élément rédhibitoire propre à remettre en cause la poursuite du projet n'est à signaler. L'exploitation du futur parc éolien de Fromentières ne portera pas atteinte à l'état de conservation au niveau régional et national des populations faunistiques et floristiques recensées. Les effets résiduels sur ces populations, après application de la doctrine ERC, sont qualifiés de non significatifs.

Une étude hydrogéologique a été réalisée et celle-ci à montrer que le projet pouvait s'inscrire dans le contexte hydrogéologique pré-existant moyennant certaines mesures précises.

L'étude acoustique a montré que le projet respectera la réglementation française sur les bruits de voisinage. En effet, des plans de fonctionnement considérant des modes de bridage permettent de maîtriser les émergences non conformes.

L'étude paysagère a quant à elle montré que le projet éolien de Fromentières s'insère dans les paysages de l'aire d'étude sans porter atteinte de façon substantielle aux éléments qui y représentent un enjeu. Quand elle est observée dans les paysages du plateau de Brie, l'implantation du projet a pour qualité d'être lisible, équilibrée et homogène. Les impacts visuels qui concernent les paysages viticoles de l'AOC Champagne sont à la fois ponctuels et contenus à un niveau faible, de même que les impacts paysagers sur les paysages viticoles localisés dans zone d'engagement de la Mission Coteaux, Maisons et Caves de Champagne classée au titre du patrimoine mondial UNESCO pour lesquels les impacts sont nuls à faibles. Ceux concernant les vallées de l'aire d'étude sont également limités, avec des impacts n'atteignant un niveau moyen-faible que dans la vallée du Petit Morin, ceci ponctuellement et à l'écart des secteurs viticoles. Les impacts du projet sur les éléments de patrimoine protégé sont eux aussi contenus, la plupart du temps à un niveau faible ou négligeable. Seule l'église Saint-Nicolas du Thoult-Trosnay (classée monument historique) est concernée par des impacts de niveau moyen-faible, durant la saison hivernale. Les impacts atteignent un niveau moyen pour plusieurs secteurs habités : le village de Fromentières et des fermes isolées. Concernant les routes fréquentées, on relève ponctuellement des impacts de niveau fort sur la D933, une route qui passe à proximité immédiate du projet (environ 300 m). S'agissant de perceptions dynamiques, ces situations où la prégnance visuelle du projet est très significative sont toutefois momentanés, à l'échelle de l'itinéraire. Sur le thème des chemins de grande randonnée, on relève des impacts de niveau généralement faible, et localement moyen-faible pour Le GRP « Haute Vallée du Petit Morin ». Par ailleurs, aucun impact n'est constaté le long de la Route touristique du vignoble. Le projet de Fromentières est très fréquemment perçu de façon cumulée avec d'autres projets ou parcs éoliens. Est notamment concerné le projet de la Brie des Étangs, actuellement en cours d'instruction, et qui est situé à moins de 2 km du projet de Fromentières. Aucun effet d'encerclement ou de saturation visuelle n'a été mis en évidence dans les situations de perceptions cumulées. Enfin, le porteur du projet se propose de mettre en œuvre 2 mesures paysagères d'accompagnement, qui visent à réduire localement les impacts visuels du projet, et à renforcer son acceptabilité sociale. Elles concernent notamment le village de Fromentières et plusieurs fermes isolées qui l'entourent.

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. Grâce au travail de concertation mis en place dès la sa conception, ce projet s'intégrera parfaitement à la dynamique des communes d'accueil du projet tout en contribuant au développement économique de ces communes, mais également et plus largement des intercommunalités qu'elles intègrent, du département de la Marne et de la région Grand Est.

CHAPITRE G – ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES

1	Méthodes relatives au contexte physique	447
1 - 1	Etape préalable	447
1 - 2	Géologie et sols	447
1 - 3	Hydrogéologie et hydrographie	447
1 - 4	Relief	447
1 - 5	Climat	447
1 - 6	Risques naturels	447
2	Méthodes relatives au contexte paysager	449
2 - 1	Les travaux préparatoires	449
2 - 2	Les paysages et le patrimoine : analyse de l'état initial	449
2 - 3	Les préconisations pour l'aménagement du parc éolien	449
2 - 4	L'évaluation des impacts du projet éolien.	449
2 - 5	Méthodologie d'élaboration et d'analyse des photomontages	449
3	Méthodes relatives au contexte environnemental	455
3 - 1	Les zones naturelles d'intérêt reconnu	455
3 - 2	Méthodologie d'inventaire de la flore	455
3 - 3	Protocole de l'étude ornithologique	456
3 - 4	Protocole de l'étude chiroptérologique	461
3 - 5	Protocole de l'étude des mammifères « terrestres »	464
3 - 6	Protocole de l'étude batrachologique	464
3 - 7	Protocole de l'étude des reptiles	465
3 - 8	Protocole de l'étude entomologique	466
3 - 9	Méthode d'évaluation des impacts	467
4	Méthodes relatives au contexte humain	469
4 - 1	Planification urbaine	469
4 - 2	Socio-économie	469
4 - 3	Ambiance lumineuse	469
4 - 4	Ambiance acoustique	469
4 - 5	Santé	469
4 - 6	Infrastructures de transport	470
4 - 7	Infrastructures électriques	470
4 - 8	Activités de tourisme et de loisir	470
4 - 9	Risques technologiques	470
4 - 10	Servitudes et contraintes techniques	470
5	Difficultés méthodologiques particulières	471

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 J.N. HATRIVAL, B. CHERTIER et P. MORFAUX.

1 - 3 Hydrogéologie et hydrographie

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant la ressource en eau :

- **Analyse des documents suivants :**
 - ✓ SDAGE du bassin Seine-Normandie ;
 - ✓ SAGE du Petit et du Grand Morin ;
 - ✓ Fiches techniques « constructeur » concernant la protection de l'environnement et les questions relatives aux huiles et aux lubrifiants.
- **Consultation des sites suivants :**
 - ✓ Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (www.adeseaufrance.fr), 2019 ;
 - ✓ Portail national d'accès aux données sur les eaux de surface (hydro.eaufrance.fr), 2019 ;
 - ✓ ARS Grand Est.

1 - 4 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 - 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 Troyes. 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 ;
- Metweb.fr ;
- Analyse du Schéma Régional Eolien de l'ancienne région Champagne Ardenne (2012) ;
- Analyse de la rose des vents fournie par la société EDPR.

1 - 6 Risques naturels

Les documents et sites suivants ont été consultés lors des études concernant les risques naturels :

- DDRM de la Marne (2020) ;
- Prim.net ;
- BD Carthage ;
- PAPI de la Marne 2015-2020 ;
- Géorisques.fr ;
- Planseisme.fr ;
- Météo Paris.

2 METHODES RELATIVES AU CONTEXTE PAYSAGER

2 - 1 Les travaux préparatoires

L'élaboration de la notice paysagère commence par des travaux préparatoires, indispensables à la connaissance et à l'analyse ultérieure des paysages et des éléments de patrimoine des territoires situés aux alentours du projet éolien. Ces travaux comprennent notamment :

- La définition des différentes aires d'étude ;
- La collecte d'éléments bibliographiques, dont les principaux sont listés à la fin du présent document ;
- Une analyse de terrain approfondie (prises de photographies et de notes) ;

Partant de cette première base de connaissance, le travail se déroule en trois temps : analyse de l'état initial, préconisations pour l'aménagement du parc éolien, puis évaluation des impacts du projet éolien et propositions de mesures d'accompagnement.

2 - 2 Les paysages et le patrimoine : analyse de l'état initial

En premier lieu, l'état initial vise à comprendre les caractéristiques paysagères du territoire, c'est à dire la façon dont ses paysages sont organisés et structurés, que ce soit par les reliefs, les trames agricoles, bocagères et forestières, les ensembles bâtis, les itinéraires parcourant le territoire, etc. Il s'agit également de décrypter les valeurs paysagères et patrimoniales en place, et de caractériser la façon dont le territoire est vécu et parcouru, en tant que cadre de vie quotidien ou comme espace de découverte touristique. Ce travail permet de mettre progressivement en évidence et de hiérarchiser les différents sites et secteurs à enjeu au sein de l'aire d'étude :

- Les éléments de patrimoine : monuments historiques ; sites classés et inscrits ; etc.
- Les sites, structures et éléments de paysages à enjeu du fait de leur valeur paysagère propre, des conditions dans lesquelles ils sont perçus, de leur niveau de fréquentation et de reconnaissance sociale, de leur place dans le cadre de vie quotidien, etc.

Dans un second temps, l'analyse s'intéresse aux conditions de perception du périmètre où les éoliennes seront positionnées (la Zone d'implantation potentielle). Ces conditions de perception sont envisagées :

- Depuis l'ensemble de l'aire d'étude ;
- Depuis les secteurs et sites à enjeu, afin d'évaluer leur niveau de sensibilité au projet ;
- Depuis les secteurs depuis lesquels le projet éolien pourrait être perçu de façon cumulée avec d'autres parcs éoliens (en exploitation ou en projet), ou avec des projets structurants d'autre nature.

2 - 3 Les préconisations pour l'aménagement du parc éolien

Afin de prendre en compte les sensibilités paysagères et patrimoniales, et d'inscrire harmonieusement le projet dans les structures paysagères en place, un ensemble de règles de reculs et d'exclusion sont préconisées, et des principes d'ordonnement des éoliennes sont proposés. Ce travail relève d'une démarche ERC (éviter, réduire et compenser).

Par une démarche itérative associant le paysagiste, le porteur de projet et les autres acteurs impliqués dans le développement du projet, ces règles participent à faire émerger progressivement un parti d'aménagement tenant compte des sensibilités, et des potentialités qui se présentent, notamment liées aux principaux éléments structurants des paysages existants.

Le parti d'aménagement pourra être décliné en plusieurs variantes, qui seront alors comparées au regard de leur capacité respective à répondre aux enjeux paysagers et patrimoniaux.

2 - 4 L'évaluation des impacts du projet éolien.

Les effets induits par le projet éolien, particulièrement sur les sites les plus sensibles, sont évalués au final sur une série de simulations paysagères (photomontages) qui permettent d'appréhender le futur parc dans des conditions se rapprochant d'une perception sur le terrain.

Les points de vue des photomontages sont sélectionnés selon les critères suivants :

- Évaluation des impacts depuis les points de vue porteurs de sensibilités paysagères ou liées au patrimoine, prioritairement là où le niveau de sensibilité est le plus élevé ;
- Répartition des points de vue dans l'espace de l'aire d'étude éloignée, afin qu'ils soient situés à des distances et qu'ils offrent des angles de perception très variables vis-à-vis du projet éolien ;
- Diversité des conditions de perception : points de vue montrant des contextes paysagers variés, notamment en ce qui concerne les plans visuels et les horizons (nature et échelle relative des plans visuels, profondeur des vues, etc.) ;
- Prise en compte des perceptions cumulées avec d'autres parcs éoliens existants ou en projet ;
- Pertinence des points de vue choisis au regard des conditions réelles d'observation et de découverte du territoire (fréquentation par les riverains ou le public...)

Une carte de la Zone d'influence visuelle du projet est également présentée et commentée, en complément des photomontages.

2 - 5 Méthodologie d'élaboration et d'analyse des photomontages

Méthodologie d'évaluation des effets visuels et des impacts du projet

Deux notions permettent d'évaluer les incidences visuelles du projet éolien sur les paysages, le patrimoine culturel et le cadre de vie :

- **Les effets du projet**, où l'on considère les incidences visuelles du projet indépendamment des enjeux du site sur lequel porte l'évaluation.
- **Les impacts du projet**, basés sur les effets du projet, cette fois pondérés en fonction des enjeux du site sur lequel porte l'évaluation. La notion d'impact permet donc de hiérarchiser les incidences visuelles du projet, en fonction de l'importance et de la valeur paysagère, patrimoniale et/ou sociale du site considéré.

La grille ci-dessous permet de croiser enjeux et effets, afin de déterminer le niveau d'impact.

Cette méthode est également utilisée concernant le cumul des incidences visuelles du projet éolien et des autres parcs et projets éoliens de l'aire d'étude. Les impacts cumulés sont évalués sur la base des effets cumulés, pondérés en fonction des enjeux du site sur lequel porte l'évaluation.

Détermination du niveau des impacts du projet		Effets visuels du projet							
		très significatif	significatif	assez significatif	assez limité	limité	très limité	insignifiant	nul
Enjeu du site sur lequel porte l'évaluation	très fort	impact très fort	impact très fort	impact fort	impact moyen-fort	impact moyen	impact faible	impact négligeable	impact nul
	fort	impact très fort	impact fort	impact moyen-fort	impact moyen	impact moyen-faible	impact faible	impact négligeable	impact nul
	moyen-fort	impact fort	impact moyen-fort	impact moyen	impact moyen-faible	impact faible	impact faible	impact négligeable	impact nul
	moyen	impact moyen-fort	impact moyen	impact moyen-faible	impact faible	impact faible	impact faible	impact négligeable	impact nul
	moyen-faible	impact moyen	impact moyen-faible	impact faible	impact faible	impact faible	impact faible	impact négligeable	impact nul

Tableau 137 : Grille enjeux/effets (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

Présentation des photomontages dans l'étude

Les 37 photomontages présentent une simulation visuelle du projet de Fromentières, ainsi que des projets autorisés ou en cours d'instruction (ayant obtenu un avis de l'autorité environnementale). Ces images appellent quelques remarques et commentaires préalables.

Afin de faciliter les comparaisons entre points de vue, et d'éviter des distorsions dans la perception des échelles, tous les photomontages ont été recadrés selon deux mêmes angles de vision :

- Une version cadrée à 150° dans le plan horizontal et présentée sur une simple page A3. Cet angle permet d'apprécier le contexte élargi du projet éolien, en donnant à voir y compris des éléments de paysage non directement confrontés à la silhouette des éoliennes. 3 vues cadrées à 150° sont présentées :
 - ✓ une vue de l'état initial ;
 - ✓ une vue photoréaliste qui simule le projet de Fromentières, ainsi que les autres parcs éoliens autorisés ou en cours d'instruction ;
 - ✓ une vue schématique, sur laquelle les éoliennes figurent en couleur, y compris leurs parties masquées par des obstacles visuels.
- Une version cadrée à 100 ° dans le plan horizontal et présentée sur une double page A3 (soit un cadrage de 50° sur chaque page). Pour une observation réaliste de ces photomontages, il est nécessaire de placer les yeux à environ 46 cm de la page.

La distance d'observation à respecter pour les photomontages a été calculée selon la formule suivante :

- soit L la largeur du photomontage imprimé ;
- soit A l'angle couvert par le photomontage ;
- soit D la distance d'observation du photomontage à respecter pour que les éoliennes soient vues à la même échelle que dans la réalité (distance orthoscopique) ;

$D = (180 \times L) / (\pi \times A)$ (source : GEOPHOM)

Gabarit des éoliennes dans les photomontages

Pour mémoire, la hauteur maximale des éoliennes du projet est égale à 150 m.

Les photomontages ont été réalisés sur la base du gabarit qui a été considéré comme le plus impactant, celui de la Nordex N117 (plus grand rotor) :

- hauteur en bout de pale : 149,5 m
- diamètre du rotor : 117 m
- hauteur de la nacelle : 91 m

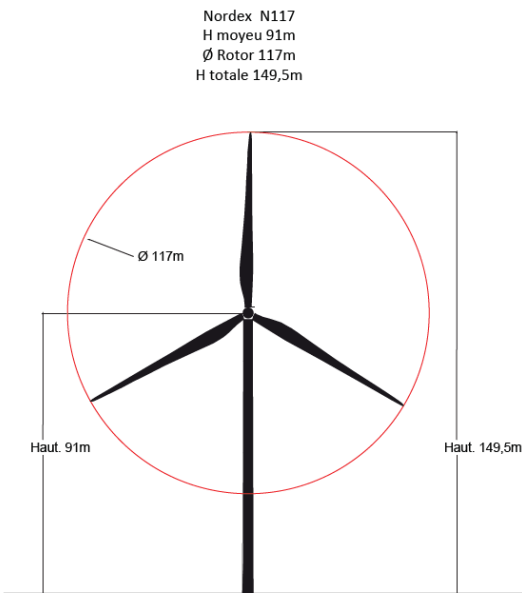


Figure 110 : Gabarit de l'éolienne Nordex N117 représentée dans les photomontages (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

Les informations accompagnant les photomontages

Pour chaque photomontage sont précisés les éléments suivants :

Les caractéristiques du photomontage :

- une carte de repérage du point de prise de vue ;
- des éléments techniques concernant la prise de vue et le projet.

Les enjeux associés au point de vue :

- la liste des thématiques d'enjeux telles qu'elles apparaissent dans le tableau justifiant le choix des points de vue (le tableau figure dans le paragraphe 4.3) ;
- le niveau d'enjeu du point de vue.

Une évaluation des Effets et impacts du projet :

- l'adaptation de l'implantation des éoliennes aux paysages en place : bien adaptée, assez bien adaptée, moyennement adaptée, assez peu adaptée, peu adaptée ;
- l'effet visuel du projet, indépendamment des enjeux du point de vue : très significatif, significatif, assez significatif, assez limité, limité, très limité, insignifiant ou nul ;
- l'impact visuel du projet, c'est à dire son effet pondéré en fonction de l'enjeu que représente le point de vue : très fort, fort, moyen- fort, moyen, moyen-faible, faible, négligeable ou nul

Une évaluation des impacts cumulés du projet de Fromentières et des autres parcs et projets éoliens :

- L'impact cumulé du projet de Fromentières et des autres parcs et projets éoliens : fort, moyen-fort, moyen, moyen-faible, faible, négligeable ou nul ;
- La participation du projet aux impacts cumulés : significative, assez significative, modérée, assez faible, faible ou négligeable. Cette notion est expliquée et illustrée en page suivante.

Enfin, un texte décrit l'état initial du paysage observé, la façon dont le projet de Fromentières y est perçu, ainsi que les autres parcs et projets éoliens qui le cas échéant sont visibles dans la vue analysée.

Intérêt et limites des photomontages

Les photomontages montrent une situation figée, dans laquelle il n'y a ni mouvement des rotors des éoliennes, ni variation de l'intensité et de l'angle d'incidence de la lumière au cours des heures, ni de changement dans les conditions de visibilité atmosphérique. De plus, le déplacement de l'observateur lui-même n'est pas traduit par les photomontages.

Les photomontages ne sont donc qu'une représentation simplifiée d'une réalité bien plus complexe à appréhender. Ils ont pourtant l'immense intérêt de donner la mesure des choses, ceci de façon précise : ils offrent à l'œil la capacité de mesurer, de comparer, d'évaluer l'effet de juxtapositions ou de superpositions entre les éléments existants des paysages et les éoliennes qu'on projette d'y installer. Leur lecture doit prendre en compte à la fois ces limites et ces atouts.

Évaluation des impacts cumulés sur les photomontages : notion de « participation du projet aux impacts cumulés »

En complément de l'évaluation des impacts cumulés sur les photomontages, l'étude introduit la notion de « participation du projet aux impacts cumulés avec les autres parcs et projets éoliens ». Il s'agit d'évaluer si le projet contribue aux impacts cumulés de manière significative, assez significative, modérée, assez faible, faible ou négligeable, observés sur le photomontage analysé.

Les exemples ci-contre, où le projet à évaluer est représenté en rouge, permettent de clarifier cette notion.

***NB** : ces photomontages ne représentent pas le projet et l'aire d'étude : ils sont extraits d'une étude qui a concerné un autre projet éolien, et n'ont ici qu'une valeur d'illustration.*



Figure 111 : Exemple 1 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

Les éoliennes du projet (en rouge) sont les plus prégnantes, et contribuent de façon importante aux impacts cumulés. Le niveau de « participation du projet aux impacts cumulés avec les autres parcs et projets éoliens » est significatif.



Figure 112 : Exemple 2 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

Les éoliennes du projet (en rouge) sont clairement visibles, mais les impacts cumulés ne sont pas principalement dus à leur présence. Le niveau de « participation du projet aux impacts cumulés avec les autres parcs et projets éoliens » est modéré.



Figure 113 : Exemple 3 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

Les éoliennes du projet (en rouge) sont discrètes, et les impacts cumulés sont surtout engendrés par les autres parcs éoliens. Le niveau de « participation du projet aux impacts cumulés avec les autres parcs et projets éoliens » est faible.

Méthodologie d'élaboration des photomontages (source Geophom)

Les photomontages sont réalisés en superposant 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 pourrions 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.

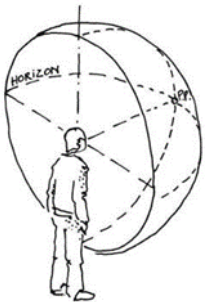
Pour être juste et fiable, le photomontage, doit être présenté et observé selon des règles précises et connues.

Étapes 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 photoréaliste
- 7) Insertion paysagère (retouches, masquage, etc.)
- 8) Présentation et lecture

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 de 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.

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.

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.

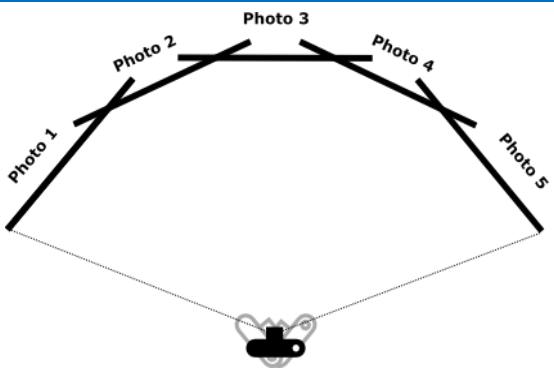
Les photographies ont été réalisées à l'aide d'un appareil photographique numérique reflex APS-C d'une résolution de 24MPx (NIKON D5300), équipé d'un objectif à focale fixe de 28mm (ce qui produit une focale équivalente en plein format de 42mm).

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 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.

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 retouché afin de répondre aux besoins de standardisation de format.

La résolution de sortie Haute Définition est standardisée à 43920 x 3720 pixels pour un panorama de 360°.

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.

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 utilisés 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 de la terre 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.

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.). Pour les projets en mer, un léger floutage des zones de transition est également fait, pour apporter du réalisme à la transition éolienne-mer.

Mise en page

Comme évoqué plus haut, la présentation du photomontage doit répondre aux caractéristiques du champ visuel humain. Dans un souci de produire un document complet, mais simple à mettre en œuvre, le format papier est A3 orientation paysage en deux pages. Les deux pages sont présentées en vis-à-vis. La page de gauche présente les informations techniques et cartographiques. La page de droite présente le photomontage sur un champ visuel horizontal de 50° (ou 60°) sur une largeur d'environ 40cm. Le champ visuel vertical est d'environ 26°.



Figure 114 : Exemple 3 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

Une marge centrale dédiée à la reliure peut être ajoutée. Dans le cas de deux vues à 50°, des marges haute et basse apparaissent en raison de la limite du champ photographique vertical. Le photomontage n'est pas surchargé d'indications afin de ne pas troubler l'observation photoréaliste. La distance orthoscopique est toujours indiquée.

Cette double page est précédée d'une page de présentation du point de vue. Elle rassemble tous les éléments utiles à la bonne compréhension de la situation :

- Deux encarts cartographiques permettent de localiser le point de vue dans le territoire et de présenter l'environnement proche du point de vue.
- Différentes informations de localisation, de distance aux éoliennes, et de caractéristiques de prises de vues.
- Le commentaire paysager, rédigé par le paysagiste missionné par le développeur, est également ajouté.

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 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.

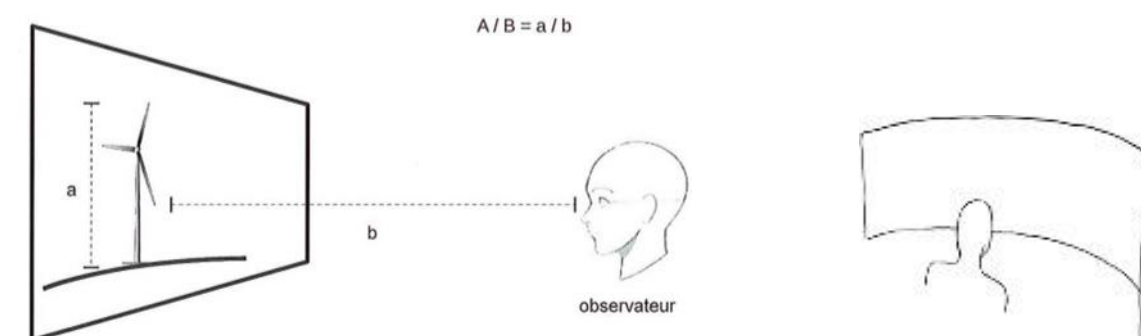


Figure 115 : Observation à plat (à gauche) et observation courbée (à droite) (source : Atelier de l'Isthme, 2019)

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 (600 à 800 lux minimum).

3 METHODES RELATIVES AU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

3 - 1 Les zones naturelles d'intérêt reconnu

Un inventaire des zones naturelles d'intérêt patrimonial a été effectué dans un rayon de 20 kilomètres autour de l'aire d'étude immédiate du parc éolien pour mettre en évidence les principaux enjeux naturels reconnus dans l'environnement du projet.

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

- Les périmètres de protection : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), sites Natura 2000 (Zones Spéciales de Conservation et Zones de Protection Spéciales), Arrêtés de Protection de Biotope (APB), Espaces Naturels Sensibles du Département...
- Les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Parcs Naturels Régionaux...

Ces données ont été recensées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Champagne-Ardenne et de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel)

3 - 2 Méthodologie d'inventaire de la flore

Trois passages d'étude de la flore ont été réalisés : le 21 avril, le 23 mai et le 19 juillet 2017. L'ensemble du site a été prospecté à pied. Des relevés phytosociologiques ont été réalisés dans chaque type d'habitats. Nous avons appliqué la méthode suivie par la phytosociologie sigmatiste, méthode usitée habituellement dans les études écologiques.

Cette méthode datant du début du XXème siècle et sans cesse améliorée depuis comprend plusieurs étapes.

Sur le terrain elle se décompose comme suit :

- Identification des discontinuités physiologiques et floristiques au sein des végétations considérées comme objet de l'étude.
- Au sein des unités homogènes de végétation ainsi délimitées des relevés floristiques sont réalisés. Ils sont qualitatifs (espèces présentes) et semi-quantitatifs (abondance et dominance relatives des espèces). On note les conditions écologiques les plus pertinentes (orientation, topographie, type de sol, traces d'humidité, pratiques de gestion, etc.) c'est-à-dire celles qui peuvent aider à rattacher les relevés floristiques à une végétation déjà décrite et considérée comme valide par la communauté des phytosociologues.

Vient ensuite le travail d'analyse des relevés :

- Rapprochement des relevés ayant un cortège floristique similaire.
- Rattachement des relevés similaires à un habitat déjà décrit dans la littérature phytosociologique.

Les habitats déterminés sont nommés d'après la typologie EUNIS (parfois renommée pour apporter une précision, le code EUNIS est conservé et permet de faire le lien avec la dénomination du référentiel. Notée EUN. dans le document), système hiérarchisé de classification des habitats européens. Lorsque les habitats sont d'intérêt communautaire, en plus de la typologie EUNIS, la typologie Natura 2000 listée dans les Cahiers d'Habitats est donnée (notée CH dans le document).

Les espèces de la flore vasculaire sont identifiées à l'aide de Flora Gallica (2014), dernière flore en date à traiter toutes les espèces de la flore vasculaire de France métropolitaine.

Le référentiel taxonomique adopté dans le cadre de l'étude suit le référentiel national Taxref version 7 proposé par l'INPN (Gargominy *et al.*, 2013).

Calcul de l'indice de rareté en Champagne-Ardenne en 2016

Indice de rareté	Définition	Nombre de mailles
RRR	Extrêmement rare	1 à 23
RR	Très rare	24 à 74
R	Rare	75 à 152
AR	Assez rare	153 à 264
AC	Assez commun	265 à 409
C	Commun	410 à 590
CC	Très commun	591 à 807
CCC	Extrêmement commun	808 à 1171

Tableau 138 : Limite des classes de rareté en Champagne-Ardenne (source : Envol Environnement, 2020)

Aux huit classes de rareté s'ajoutent deux autres mentions :

NRR = Non Revu Récemment, pour qualifier des taxons n'ayant pas fait l'objet (à notre connaissance) d'observations récentes (postérieures à 2000) dans la dition.

? = taxons dont la rareté ne peut être évaluée sur la base des connaissances actuelles (cas fréquent des taxons méconnus et sous-estimés dont la rareté ou la fréquence est actuellement difficile à apprécier). Et, pour les besoins de l'étude (non mentionné par le CBNBP), taxon que nous n'avons pu rattacher au rang spécifique, seulement au rang générique. Ou encore taxon horticole et cultivé.

Les indices de rareté suivi de ? (ex : RR ?, R ?, AR ?,...) correspondent aux taxons dont l'indice de rareté a été évalué à dire d'expert. Ils sont donnés à titre indicatif et du fait d'une relative méconnaissance peuvent varier d'une classe.

Cotation UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) pour les taxa évalués en France (Orchidées seulement)

Les catégories de menaces sont définies dans un cadre régional selon les critères de l'UICN adaptés au contexte territorial restreint de l'aire du taxon. Elles ne s'appliquent qu'aux seuls taxons ou populations indigènes ou archéophytes. L'établissement d'une liste rouge régionale suit la méthodologie préconisée par l'UICN dans ses publications (UICN, 2001, UICN 2003). Elle a pour objectif d'évaluer le risque d'extinction des espèces. L'évaluation basée sur divers critères (dynamique des populations, répartition géographique, taille de populations) aboutit à une cotation en neuf classes ; **trois classes, CR, EN et VU constituent les espèces menacées d'extinction au niveau régional**, CR étant un niveau de menace supérieur à EN, lui-même supérieur à VU.

La cotation UICN pour la Champagne-Ardenne est en cours d'élaboration.

Catégories
REGIONALLY EXTINCT (RE) = Eteint dans la région
CRITICALLY ENDANGERED (CR) = En danger critique d'extinction
ENDANGERED (EN) = En danger d'extinction
VULNERABLE (VU) = Vulnérable
NEAR THREATENED (NT) = Quasi menacé
LEAST CONCERN (LC) = Préoccupation mineure
DATA DEFICIENT (DD) = Données insuffisantes
NOT APPLICABLE (NA) = Non applicable
NOT EVALUATED (NE) = Non évalué

Tableau 139 : Catégories de menace (source : Envol Environnement, 2020)

Réglementation régionale, nationale, européenne (Directive habitats), restriction de la cueillette

Statut de protection

PN : Taxon bénéficiant d'une protection nationale en France métropolitaine, arrêté du 20 janvier 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995, avec distinction de l'annexe 1 (PN1) ou 2 (PN2).
PR : Taxon bénéficiant d'une protection régionale en Champagne-Ardenne (arrêté du 08 février 1988).

Directive « Habitats »

Taxon inscrit à la Directive "Habitats" (directive 92/43 CEE du 21 mai 1992).
DH2-4 à la fois à l'annexe II (espèce dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation) et à l'annexe IV (espèce qui nécessite une protection stricte)
DH5 (espèce qui bénéficie d'une restriction de commerce à l'intérieur de la Communauté européenne).

Réglementation de la cueillette :

C0 = taxon inscrit dans l'Arrêté du 13 octobre 1989 (Journal officiel du 10 décembre 1989) modifié par l'arrêté du 5 octobre 1992 (Journal officiel du 26 octobre 1992) relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire.

Case non enseignée : aucune législation particulière

LRR = Espèce inscrite sur la liste rouge régionale

Liste validée le 14 avril 2007 selon l'avis n°2007-8 du CSRPN
Oui : inscription sur la liste rouge régionale
Case non enseignée : pas d'inscription sur la liste rouge régionale

ZNIEFF = Taxons déterminants ZNIEFF en Champagne-Ardenne

La liste des taxons déterminants est en cours d'élaboration.

3 - 3 Protocole de l'étude ornithologique

3 - 3a Calendrier des passages sur site

Les expertises ornithologiques relatives au projet éolien de Fromentières se sont traduites par des investigations réalisées en phase hivernale, en période des migrations prénuptiales, en phase de nidification et en période des migrations postnuptiales.

Dates de passage	Heures d'observation	Thème(s) des observations
1 25 avril 2017	19h00 à 23h15	Protocole « Avifaune nocturne »
2 16 mai 2017	5h45 à 11h40	Phase nuptiale
3 02 juin 2017	5h25 à 10h40	
4 08 juin 2017	5h10 à 10h25	
5 21 juin 2017	5h14 à 11h05	
6 19 et 20 juin 2018	16h30 à 20h15 7h50 à 11h26	Phase nuptiale - Suivi Busards
7 04 et 05 juillet 2018	18h50 à 22h10 5h30 à 11h20	
8 24 août 2017	6h20 à 12h50	Phase postnuptiale
9 30 août 2017	6h30 à 12h55	
10 12 septembre 2017	6h40 à 12h55	
11 21 septembre 2017	6h45 à 13h20	
12 04 octobre 2017	7h15 à 13h50	
13 10 octobre 2017	7h40 à 14h05	
14 18 octobre 2017	7h40 à 14h05	
15 25 octobre 2017	7h45 à 14h05	
16 31 octobre 2017	7h10 à 13h40	
17 07 novembre 2017	7h20 à 13h50	
18 10 janvier 2018	8h15 à 13h45	Phase hivernale
19 30 janvier 2018	7h45 à 13h25	
20 08 mars 2018	7h00 à 13h20	Phase prénuptiale
21 14 mars 2018	6h58 à 13h35	
22 21 mars 2018	6h30 à 12h55	
23 29 mars 2018	6h55 à 13h15	
24 10 avril 2018	7h00 à 18h00	
25 17 avril 2018	6h15 à 12h35	
26 20 avril 2018	6h11 à 12h24	
27 26 avril 2018	6h05 à 11h23	

Tableau 140 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune (source : Envol Environnement, 2020)

Le tableau présenté ci-après dresse une synthèse des conditions météorologiques rencontrées à chaque passage.

Dates		Nébulosité	T°C	Vent	Visibilité
1	25 avril 2017	Couvert	3 à 5°C	Faible	Bonne
2	16 mai 2017	Couvert avec éclaircies	11 à 25°C	Faible	Bonne
3	02 juin 2017	Ensoleillé	13 à 24°C	Très faible	Bonne
4	08 juin 2017	Ensoleillé	9 à 22°C	Faible à modéré	Bonne
5	21 juin 2017	Ensoleillé	15 à 30°C	Faible	Bonne
6	19 et 20 juin 2018	Ensoleillé	15 à 26°C	Faible	Bonne
7	04 et 05 juillet 2018	Couvert	18 à 24°C	Faible	Bonne
8	24 août 2017	Ensoleillé puis couvert	12 à 28°C	Faible	Bonne
9	30 août 2017	Couvert	22 à 24°C	Modéré à fort	Bonne
10	12 septembre 2017	Couvert	11 à 17°C	Faible à modéré	Bonne
11	21 septembre 2017	Ensoleillé	6 à 19°C	Faible	Bonne
12	04 octobre 2017	Couvert avec éclaircies	7 à 15°C	Faible	Bonne
13	10 octobre 2017	Couvert	11 à 15°C	Faible	Bonne
14	18 octobre 2017	Couvert puis ensoleillé	10 à 22°C	Faible	Bonne
15	25 octobre 2017	Couvert	12 à 19°C	Faible	Bonne
16	31 octobre 2017	Ensoleillé	-1 à 11°C	Nul	Bonne
17	07 novembre 2017	Ensoleillé	-1 à 9°C	Faible	Bonne
18	10 janvier 2018	Couvert	4 à 6°C	Faible	Bonne
19	30 janvier 2018	Ensoleillé	7 à 13°C	Faible	Bonne
20	08 mars 2018	Couvert	2 à 8°C	Fort à moyen	Bonne
21	14 mars 2018	Ensoleillé	4 à 12°C	Faible	Bonne
22	21 mars 2018	Ensoleillé	-3 à 3°C	Faible à moyen	Bonne
23	29 mars 2018	Ensoleillé	2 à 9°C	Faible à moyen	Bonne
24	10 avril 2018	Ensoleillé	14°C	Faible à moyen	Bonne
25	17 avril 2018	Ensoleillé	4°C	Faible à moyen	Bonne
26	20 avril 2018	Ensoleillé	11 à 26°C	Faible	Bonne
27	26 avril 2018	Ensoleillé puis couvert	3 à 7°C	Faible à fort	Bonne

Tableau 141 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune (source : Envol Environnement, 2020)

3 - 3b Le matériel employé

Pour réaliser les relevés, nous employons une longue-vue Kite SP ED 82 mm et des jumelles 10X42 (Kite). Nous utilisons également un appareil photographique numérique de type Nikon D90 couplé à un objectif 70-300 mm, de façon ponctuelle, pour photographier certaines espèces observées afin d'illustrer le rapport d'étude final.

3 - 3c Protocole d'expertise ornithologique

Protocole d'expertise en phase nuptiale

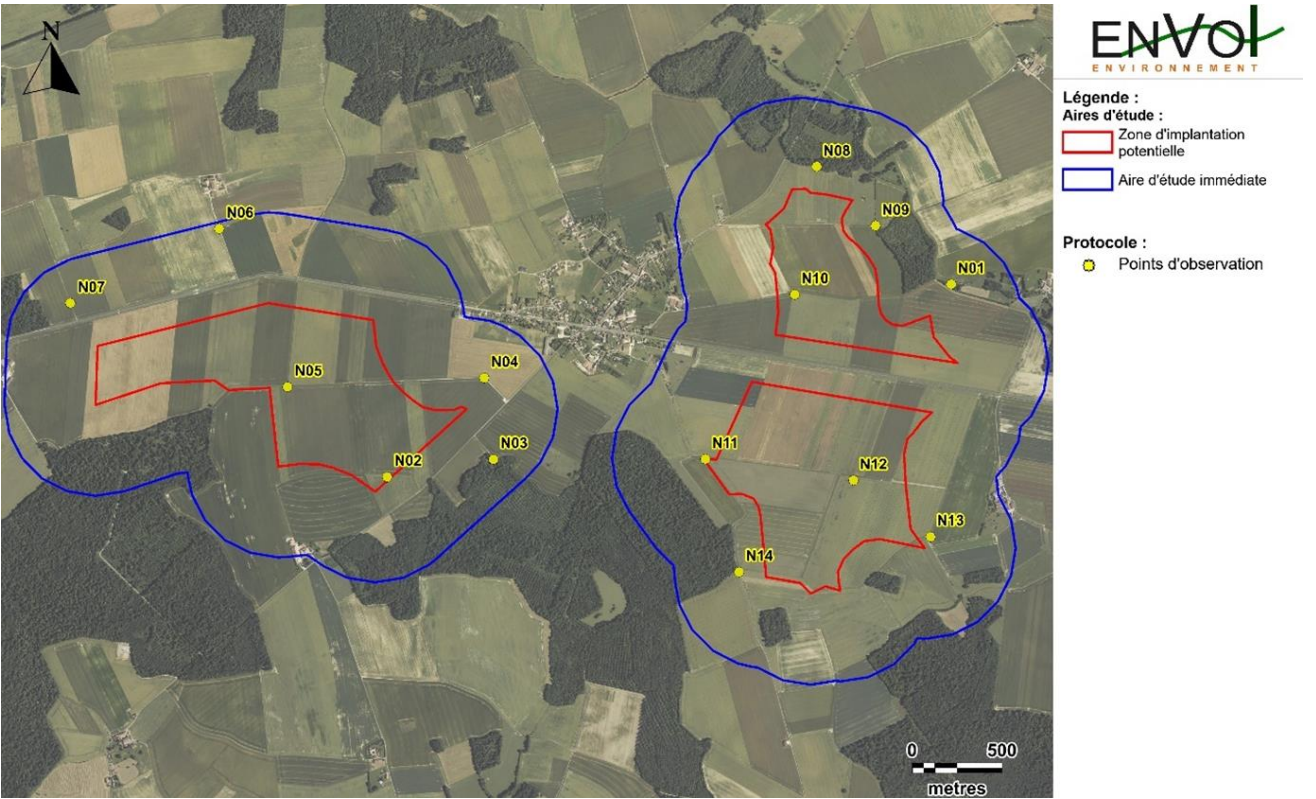
En phase de nidification, quatorze points d'observation (20 minutes par point) ont été fixés dans le secteur de prospections (Carte 24) de façon à effectuer des inventaires dans chaque habitat naturel identifié dans les aires d'étude immédiates. Ce protocole correspond à la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) qui consiste pour un observateur à rester immobile pendant plusieurs minutes (20 minutes) et à noter tous les contacts avec les oiseaux (sonores et visuels). Par ailleurs, nous avons pris en compte tous les contacts enregistrés lors du parcours pédestre entre les points d'observation afin de dresser l'inventaire final des espèces nicheuses des aires d'étude. A chaque passage sur site (espacé entre 3 et 4 semaines), les relevés IPA ont débuté dès le lever du jour pendant environ 6 heures.

Au terme de chaque session d'observation, une attention toute particulière a été portée à l'observation des rapaces qui deviennent généralement plus actifs aux premiers rayons de chaleur (excepté pour les busards qui, d'après notre expérience de terrain, montrent un niveau d'activité supérieur sitôt après le lever du soleil). L'étude des busards a donc été réalisée simultanément au protocole IPA et lors des transects de recherche entre les points.

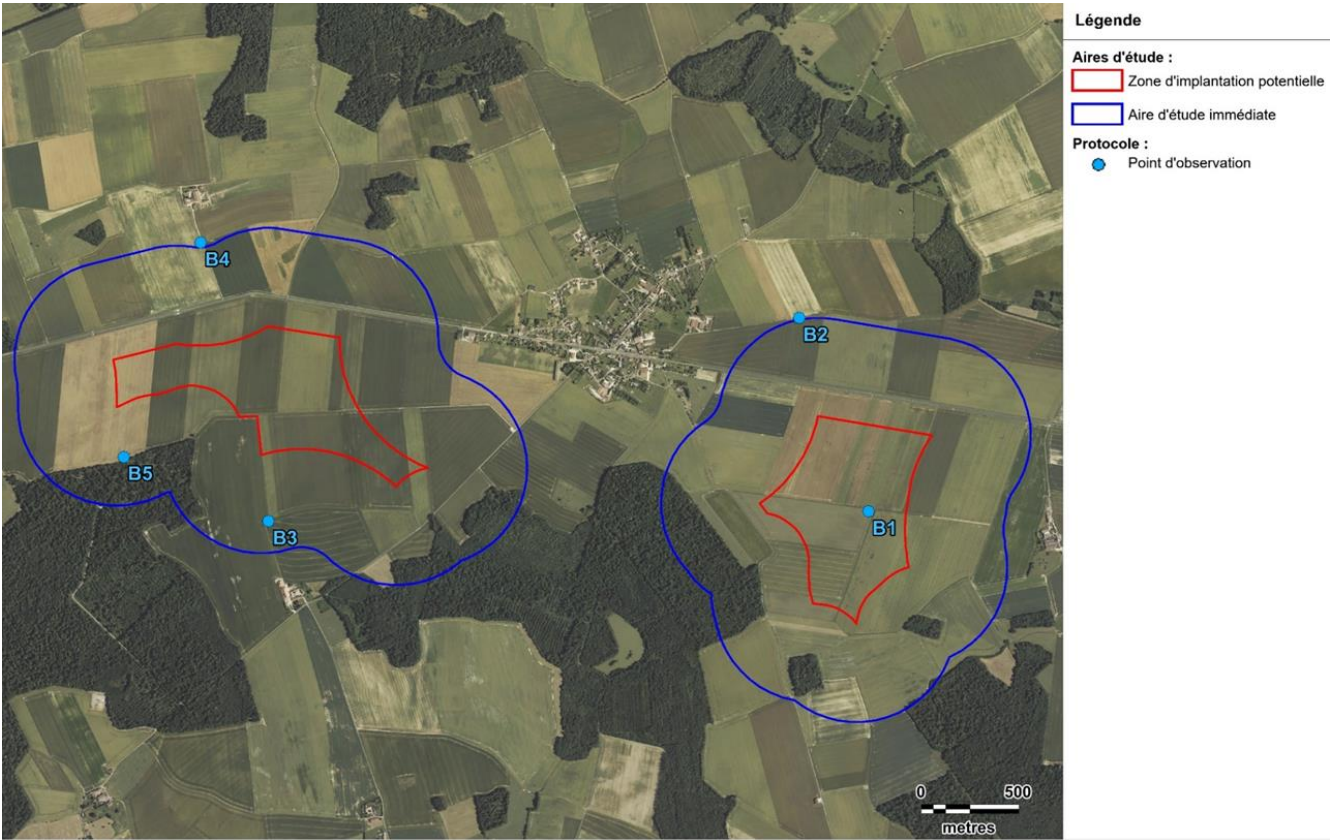
Dans l'optique d'évaluer précisément l'utilisation potentielle des secteurs du projet par les Busards, un protocole spécifique aux rapaces a été suivi les 19-20 juin et les 04-05 juillet 2018. Pour ce faire, cinq points d'observation de 40 minutes ont été répartis dans les 2 kilomètres autour des zones du projet. Pour les busards, les observations ont été réalisées en deux temps, début et en fin de journée, périodes d'activités les plus propices aux déplacements des busards. Pour ce qui est du Milan royal, les observations ont été réalisées en milieu de matinée, à partir de 10h00, quand les courants ascendants permettent à l'espèce de se déplacer plus aisément. Des transects en voiture à faible allure entre les points ont également été réalisés afin de suivre d'éventuels individus du rapace en déplacement dans ce périmètre.

Au cours de ces deux protocoles, nous avons également choisi de recenser tous les individus de rapaces patrimoniaux (Milan noir, Milan royal, Bondrée apivore...) afin de compléter l'inventaire final. Ces espèces ayant souvent un large rayon de déplacement, les individus contactés en dehors des aires d'étude peuvent potentiellement survoler les sites du projet et l'utiliser comme zone de chasse, voire comme territoire de reproduction.

Enfin, l'écoute et les observations d'oiseaux nocturnes ont été réalisées à partir d'un passage de prospection réalisé le 25 avril 2017. Pour la réalisation des inventaires nocturnes, nous avons positionné 6 points d'écoute de 10 minutes et des transects en voiture à faible allure ont été suivis de façon à couvrir l'ensemble des zones du projet et des habitats les composant



Carte 132 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en phase nuptiale (source : Envol Environnement, 2020)



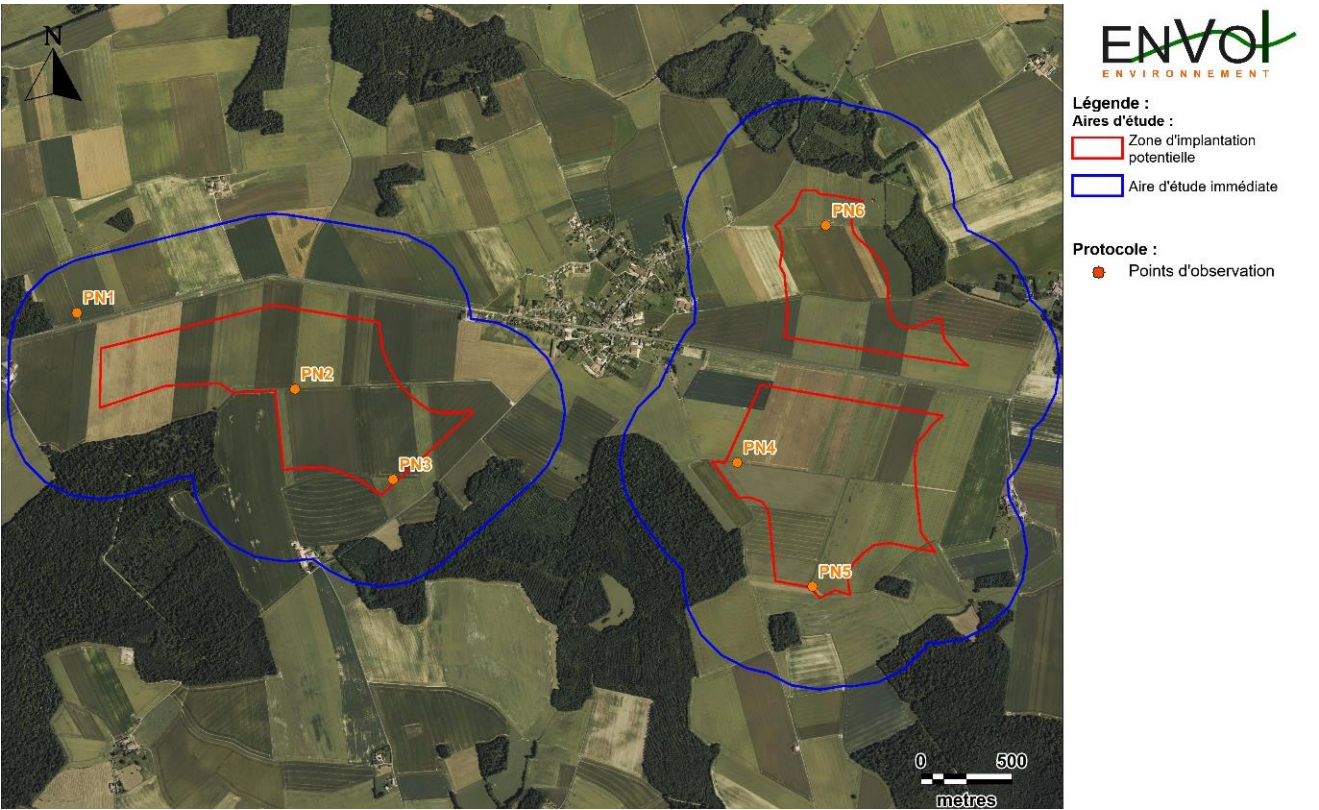
Carte 133 : Protocole spécifique en faveur des Busards (source : Envol Environnement, 2020)



Carte 134 : Protocole de prospection nocturne (source : Envol Environnement, 2020)

Protocole d'expertise en phase postnuptiale

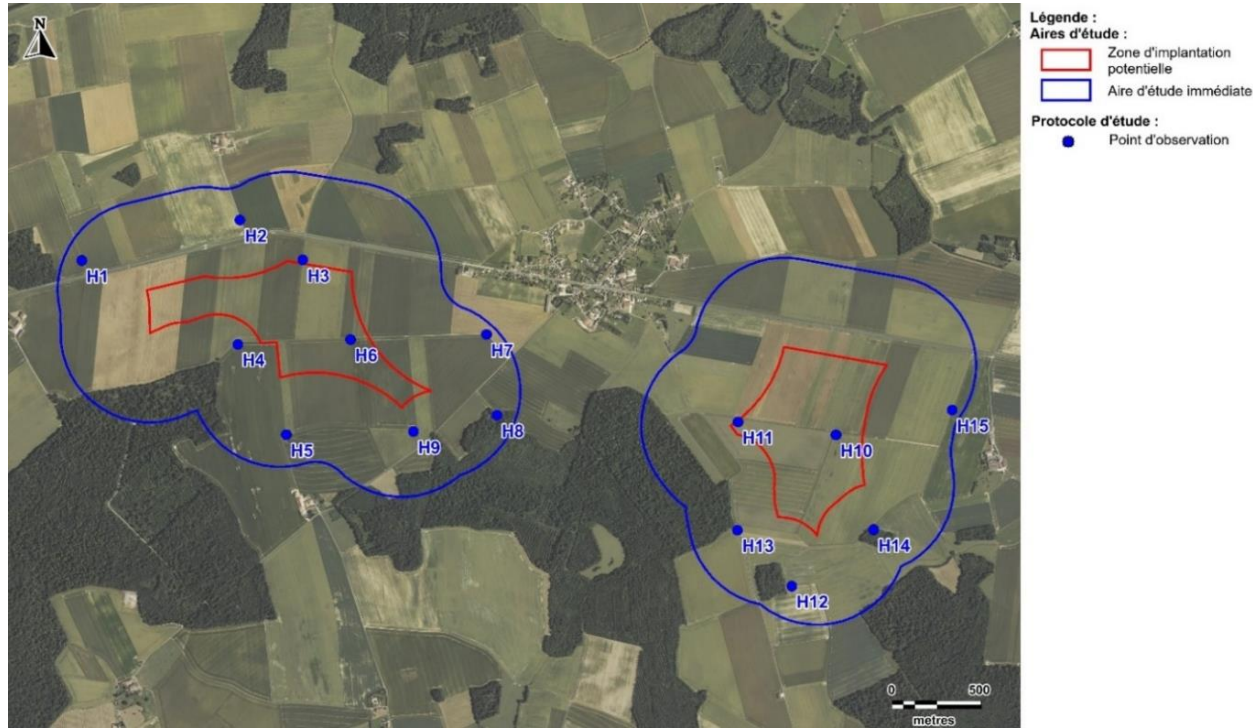
En période postnuptiale, six points d'observation orientés vers le nord-est ont été fixés sur des zones relativement élevées pour obtenir une vue dégagée sur l'ensemble du site. La durée d'observation à partir de chaque point a été fixée à 1h00. L'ordre des visites des sites de comptage a été inversé à chaque passage d'observation afin de considérer les variations spatiales et temporelles des populations avifaunistiques. Aussi, des transects réalisés à travers les aires d'étude (en fin de session) et entre les points d'observation ont permis de compléter l'inventaire avifaunistique et d'identifier les éventuels regroupements postnuptiaux en stationnement dans les espaces ouverts au sein du territoire de prospection.



Carte 135 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en phase postnuptiale (source : Envol Environnement, 2020)

Protocole d'expertise en phase hivernale

En phase hivernale, quinze points d'observation (20 minutes par point) ont été fixés dans les aires d'étude de façon à effectuer des inventaires dans chaque habitat naturel identifié dans les secteurs de prospection. Par ailleurs, nous avons pris en compte tous les contacts enregistrés lors du parcours pédestre entre les points d'observation afin de dresser l'inventaire final des espèces hivernantes en stationnement dans les aires d'étude immédiates.



Carte 136 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en phase hivernale (source : Envol Environnement, 2020)

Protocole d'expertise en phase prénuptiale

En période prénuptiale, six points d'observation (1h00 par point) orientés vers le sud-ouest ont été fixés. L'ordre des visites des sites de comptage a été inversé à chaque passage d'observation afin de considérer les variations spatiales et temporelles des populations avifaunistiques. Aussi, des transects réalisés à travers les aires d'étude (en fin de session) et entre les points d'observation ont permis de compléter l'inventaire avifaunistique et d'identifier les éventuels regroupements prénuptiaux en stationnement sur le secteur de prospection.



Carte 137 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en phase prénuptiale (source : Envol Environnement, 2020)

3 - 3d Méthode d'évaluation des hauteurs de vol

Dans le cadre du projet éolien de Fromentières, les structures arborées ont été les plus utilisées pour l'évaluation des hauteurs de vols. A partir d'une lisière de boisement ou d'un alignement d'arbres d'une hauteur moyenne entre 20 et 30 mètres, nous estimons la hauteur des passages des oiseaux observés dans l'entourage des étalons de mesures (arbres). Bien entendu, une marge d'erreur de quelques mètres existe lors de l'évaluation de la hauteur de vol d'un spécimen observé. Celle-ci s'estime à plus ou moins 10 mètres mais dans une logique conservatrice, nous privilégions très largement la classe d'altitude liée à la hauteur moyenne du rayon de rotation des pales des éoliennes (entre 50 et 180 mètres) lorsqu'un individu survole le site. Dans le cas du présent projet, la forte majorité des populations en déplacement au-dessus de la hauteur maximale des éléments boisés (environ 15 mètres) a été considérée dans la catégorie H3 (entre 50 et 180 mètres) car dans tous les cas, nous savons que ces oiseaux sont capables de survoler le site à ces hauteurs.

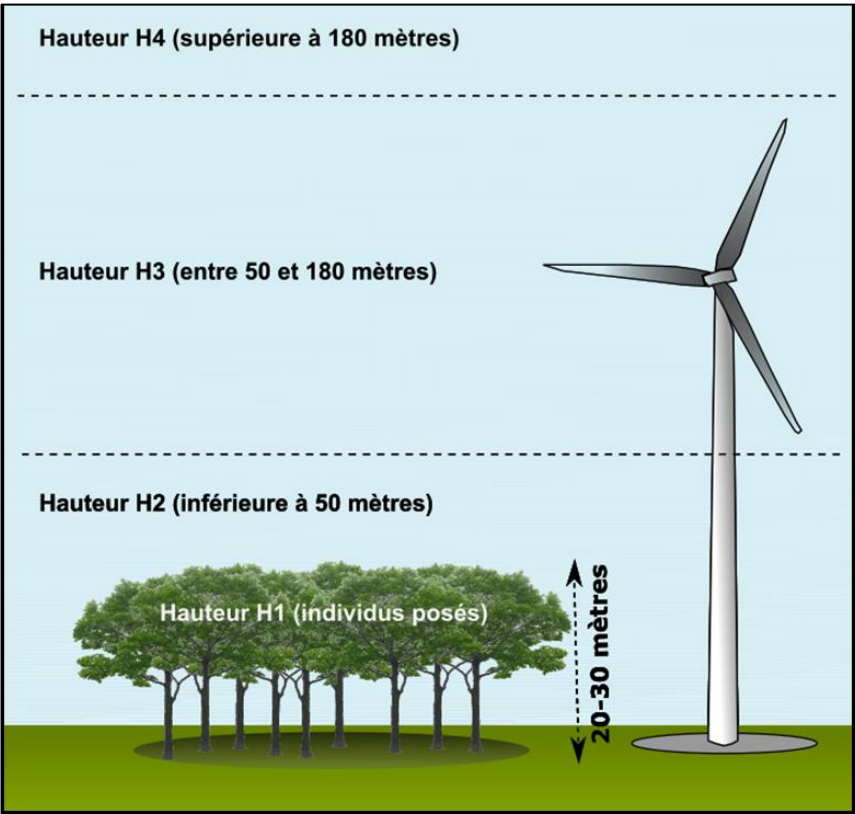


Figure 116 : Illustration de la méthode d'estimation des hauteurs de vol (source : Envol Environnement, 2020)

3 - 3e Evaluation de la patrimonialité des espèces recensées

Nous jugeons qu'une espèce présente un intérêt patrimonial dès lors qu'elle répond à l'un et/ou l'autre des critères présentés ci-dessous :

- 1- L'espèce est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux. Il s'agit alors d'une espèce d'intérêt communautaire pour laquelle des zones de protection spéciale (ZPS) sont mises en place en Europe (via le réseau européen Natura 2000).
- 2- L'espèce souffre en France et/ou en région d'un état de conservation défavorable. Ces statuts sont définis par l'UICN et par la liste rouge régionale. Pour une espèce sédentaire ou migratrice partielle observée sur le site, nous retenons systématiquement le statut défini pour les populations nationales nicheuses (car potentiellement nicheuse en France).

Nous précisons que pour les périodes postnuptiales, hivernales et prénuptiales, seule la liste rouge nationale des oiseaux nicheurs est prise en compte. Pour la période de nidification, les deux listes rouges (nationales et régionales) sont prises en compte.

La patrimonialité des espèces recensées peut être hiérarchisée selon les modalités définies via le tableau présenté ci-après. Nous relevons que des facteurs de conservation nationaux (statuts UICN) et de protection européens (inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux) sont considérés avec plus d'importance que les critères de patrimonialité régionaux.

Niveau de patrimonialité	Facteurs
Très fort	• Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse en danger critique d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site en période de reproduction. • Niveau d'enjeu défini pour le Milan royal qui est inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux, quasi menacé dans le Monde, vulnérable en tant qu'hivernant et nicheur en France.
Fort	• Inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux et protégé. • Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse en danger critique d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site hors période de reproduction. • Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse en danger d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site en période de reproduction. • Espèce observée sur le site en phase de nidification considérée comme en danger critique d'extinction dans la région.
Modéré à fort	• Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse en danger d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site hors période de reproduction. • Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse vulnérable tandis que l'espèce est observée sur le site en période de nidification. • Espèce observée sur le site en phase de nidification considérée comme en danger dans la région.
Modéré	• Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse vulnérable tandis que l'espèce est observée sur le site hors période de reproduction. • Espèce observée sur le site en phase de nidification considérée comme vulnérable dans la région.
Faible à modéré	• Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse quasi-menacée tandis que l'espèce est observée sur le site en période de reproduction. • Espèce observée sur le site en phase de nidification considérée comme rare, en déclin ou quasi-menacée dans la région.
Faible	• Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse quasi-menacée tandis que l'espèce est observée sur le site hors période de reproduction.
Très faible	• Préoccupation mineure pour l'espèce étudiée mais néanmoins protégée. • Espèce chassable (malgré toute inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux) et observée durant les périodes postnuptiales et/ou hivernale.

Tableau 142 : Définition des niveaux de patrimonialité (source : Envol Environnement, 2020)

3 - 3f Limites de l'étude ornithologique

Plusieurs facteurs sont susceptibles de limiter l'exhaustivité de l'étude par leur influence directe ou indirecte sur le comportement des oiseaux et la qualité des observations.

Le choix du protocole de dénombrement

Le protocole d'étude est un élément important qu'il est nécessaire d'appliquer très rigoureusement afin d'obtenir les résultats les plus représentatifs possibles des populations étudiées. Dès lors, la sélection des postes d'observation doit alors être définie pour chaque période de l'année et adaptée aux comportements des individus selon les périodes de reproduction, de migration et d'hivernage. Aussi, la durée des sessions et l'horaire auquel les observations sont réalisées constituent l'une des principales contraintes du protocole. Le comportement des oiseaux est en effet très différent selon le moment de la journée. Les individus sont, par exemple, bien plus actifs au cours du chœur matinal, période comprise entre le lever du soleil et 10h00. La variation temporelle des observations aura donc des conséquences sur les données récoltées. Dans le cadre de l'expertise ornithologique du projet éolien, nous avons rigoureusement adapté le protocole et les horaires d'observation aux comportements de l'avifaune selon les grandes phases du cycle biologique de ces taxons :

Projet éolien de Fromentières (51)

Dossier de demande d'Autorisation Environnementale : rédaction en mars 2020 / reprise en janvier 2022 dans le cadre de la demande de compléments de la DREAL

- En phase des migrations, les postes d'observation ont été placés sur les parties les plus élevées du site et en milieu ouvert pour permettre à l'observateur d'avoir une vue d'ensemble des zones du projet et des oiseaux migrateurs les survolant. Durant les périodes migratoires, des transects ont été réalisés sur l'ensemble des aires d'étude en vue d'y recenser d'éventuels regroupements pré ou postnuptiaux.
- Une attention toute particulière a été portée à l'écoute et à l'observation des oiseaux de nuit au cours des prospections faunistiques nocturnes.
- La répartition des points d'observation a visé l'étude de l'occupation de chaque type d'habitat par le peuplement avifaunistique, en couvrant le plus largement possible la zone du projet. Aussi, nous signalons que pour chaque phase d'étude, l'ordre de visites des points d'observation/écoute a été inversé à chaque passage sur site de façon à considérer les variations temporelles et spatiales des populations avifaunistiques.
- Enfin, les observations ont débuté dans les premiers moments suivant le lever du soleil, phase durant laquelle l'activité avifaunistique est généralement la plus élevée.
- Aussi, des transects d'observation complémentaires ont été effectués à l'issue des échantillonnages protocolaires pour enrichir notre inventaire des rapaces qui sont assez actifs aux périodes les plus chaudes de la journée.

L'observateur

Chaque observateur est unique, avec ses qualités et ses limites. La condition physique de la personne est notamment l'un des facteurs pouvant influencer les relevés. Son acuité visuelle et auditive ainsi que sa vigilance (fatigue, motivation, jours de la semaine) sont des éléments qui agissent directement sur la qualité des observations. L'expérience et les connaissances ornithologiques de l'observateur vont également influencer les résultats. Un ornithologue aguerri, compétent et à l'aise sur le terrain aura plus de facilités et de certitude quant à la détermination des espèces. Enfin, le nombre d'observateurs présents au cours des sessions d'écoute aura là aussi une influence sur les informations obtenues. Le fait d'avoir plusieurs participants augmente le nombre d'observations et réduit les erreurs, chaque observateur étant en mesure d'apporter ses connaissances. Dans notre cas, un seul observateur s'est déplacé par jour d'investigation sur la zone. Plusieurs ornithologues du bureau d'études Envol Environnement sont intervenus successivement sur les zones du projet au cours de la période 2017-2018. Chacun est doté de fortes connaissances ornithologiques acquises par plusieurs années d'expérience sur le terrain et notamment dans la région Champagne-Ardenne.

L'habitat

La composition de l'habitat avoisinant les points d'observation peut être considérée comme une limite à l'étude ornithologique. En effet, la structure de la végétation peut constituer une contrainte à l'observation visuelle des individus. Les bruits environnants (rivières, routes...) peuvent également altérer la perception des sons émis par les individus. Dans notre cas, aucun facteur spécifique aux zones d'implantation du projet et à leurs environs n'a limité la qualité et l'exhaustivité de nos observations. Par rapport à la typologie des sites du projet et aux structures végétales les composant, les points d'observation en période des migrations ont été placés de façon à dominer au maximum la végétation tandis qu'au cours des phases de reproduction et hivernale, les végétations hautes et/ou denses n'ont pas formé une contrainte pour l'observateur mais au contraire des lieux d'inventaire pour les oiseaux associés à ces végétations. Pour autant, le feuillage des haies et des boisements a parfois limité l'identification à première vue de spécimens ; l'étude du chant et/ou du cri intervenant dans ce cas pour limiter cette lacune.

La météo (biais sur les oiseaux et l'observateur)

La météo constitue une des principales limites à l'étude ornithologique. Des conditions météorologiques défavorables (neige, humidité, vent fort, pluie, brouillard, températures extrêmes) rendent les observations très difficiles voire impossibles. Le manque de luminosité et une mauvaise visibilité réduisent nettement la qualité des observations. Dans notre cas, les passages d'observation ont été réalisés dans des conditions normales pour l'étude des oiseaux. Certaines visites sur site ont été décalées au vu des prévisions météorologiques ou des conditions défavorables rencontrées subitement sur les zones du projet.

Nous estimons que la méthodologie mise en place a fortement limité les biais liés à la variabilité des comportements de l'avifaune selon les phases du cycle biologique et les genres d'espèces ainsi qu'à la typologie des zones du projet (taille, relief et végétation).

3 - 4 Protocole de l'étude chiroptérologique

Deux méthodologies pour les protocoles d'écoute ultrasonore ont été mis en place :

- Des détections ultrasoniques au sol par utilisation du détecteur à expansion de temps Pettersson D240X depuis 14 points d'écoute de 10 minutes.
- Des détections ultrasoniques en continu sur mât de mesure par utilisation d'un appareil d'enregistrement SM3Bat en mode stéréo, avec deux microphones (un micro bas à 5 mètres d'altitude et un autre à 45 mètres). Le dispositif a été installé de mai 2018 à mai 2019.

Des recherches de gîtes en phase estivale ont également été effectuées dans un rayon de 2 kilomètres autour des zones d'implantation du projet éolien.

3 - 4a Calendrier des passages sur site

L'étude chiroptérologique s'est traduite par des prospections pendant les transits printaniers, la période des mises-bas et les transits automnaux.

Dates	Conditions météo.	Phases de lune	Températures	Protocoles d'étude	Thèmes des détections
03 avril 2017	Ciel dégagé, vent faible	Dernier quartier	- Début : 12°C à 20h35 - Fin : 09°C à 00h38	Détections au sol (Pettersson)	Période des transits printaniers
02 mai 2017	Ciel dégagé, vent faible	Premier quartier	- Début : 10°C à 21h10 - Fin : 07°C à 00h30		
10 mai 2017	Ciel nuageux, vent faible	Pleine lune	- Début : 12°C à 21h35 - Fin : 8°C à 00h21		
07 juin 2017	Ciel dégagé, vent faible	Premier quartier	- Début : 12°C à 22h15 - Fin : 09°C à 00h54	Détections au sol (Pettersson)	Période de mise-bas
20 juin 2017	Ciel couvert, vent nul	Dernier quartier	- Début : 22°C à 22h35 - Fin : 18°C à 00h21		
6 juillet 2017	Ciel couvert vent modéré	Premier quartier	- Début : 23°C à 20h35 - Fin : 11°C à 22h06		
18 juillet 2017	Ciel dégagé, vent faible	Dernier quartier	- Début : 25°C à 22h10 - Fin : 22°C à 00h56		
26 juillet 2017	Ciel couvert, vent faible	Premier quartier	- Début : 16°C à 21h07 - Fin : 16°C à 01h31	Détections au sol (Pettersson)	Période des transits automnaux
23 août 2017	Ciel couvert, vent faible	Premier quartier	- Début : 21°C à 21h07 - Fin : 16°C à 00h08		
20 septembre 2017	Ciel dégagé, vent faible	Non visible	- Début : 10°C à 19h55 - Fin : 08°C à 22h44		
28 septembre 2017	Ciel dégagé, vent nul	1 ^{er} quartier	- Début : 16°C à 19h50 - Fin : 10°C à 22h30		
03 octobre 2017	Ciel dégagé, vent faible	Pleine lune	- Début : 11°C à 19h55 - Fin : 09°C à 22h56		
09 octobre 2017	Ciel dégagé, vent nul	Dernier quartier	- Début : 21°C à 19h25 - Fin : 11°C à 22h27		

Tableau 143 : Calendrier des passages d'inventaire chiroptérologique (source : Envol Environnement, 2020)

3 - 4b Méthodologie de détection

Protocole de détection par utilisation d'un détecteur à expansion de temps

- Objectif** : Effectuer des écoutes ultrasoniques dans chaque habitat naturel identifié dans les aires d'étude immédiates pour déterminer l'utilisation du territoire par les chauves-souris et qualifier avec précision (logiciel Batsound) la diversité du peuplement chiroptérologique. L'évaluation quantitative de l'activité chiroptérologique est également visée par un comptage du nombre de contacts entendus à chaque point d'écoute. Ces éléments ont permis de hiérarchiser, sous forme cartographique, les enjeux chiroptérologiques relatifs au projet.

- Protocole d'expertise : Quatorze points d'écoute de 10 minutes ont été fixés dans les aires d'étude immédiates. Les points ont été positionnés de façon à effectuer des relevés ultrasoniques dans chaque milieu naturel des sites : champs, lisières et allées boisées.

Les résultats obtenus ont conduit à une analyse exhaustive de l'utilisation du territoire par les chauves-souris. Le comptage du nombre de contacts par point d'écoute et l'emploi du détecteur ultrasonique Pettersson D240X à expansion de temps (couplé à une analyse des émissions par l'utilisation du logiciel Batsound) ont permis de conclure sur la répartition quantitative et qualitative de la population de chauves-souris dans les aires d'étude.

Points d'écoute	Habitats naturels correspondants	Distance au linéaire boisé le plus proche
A01	Champs	Boisement (allée boisée)
A02		86 mètres
A04		330 mètres
A05		440 mètres
A06		490 mètres
A07		150 mètres
A10		560 mètres
A11		174 mètres
A12		520 mètres
A13		280 mètres
A03	Lisières	
A08		
A09		
A14		

Tableau 144 : Tableau de répartition des points d'écoute par habitat naturel (source : Envol Environnement, 2020)



Carte 138 : Localisation des points d'écoute ultrasonique (source : Envol Environnement, 2020)

Protocole d'écoute en continu sur mât de mesure

Une étude des conditions de présence permanente des chauves-souris en milieu ouvert a été réalisée au sein de la zone d'implantation potentielle par la mise en place d'un protocole de détection automatique de mai 2018 à mai 2019. L'appareil a été installé sur un mât de mesure en mode stéréo pour enregistrer l'activité au sol et en hauteur.

- **Objectif** : Ce protocole a poursuivi un double objectif :
 1. Approfondir l'exhaustivité des relevés quantitatifs et qualitatifs par détection manuelle et appuyer nos conclusions sur les enjeux chiroptérologiques associés aux milieux ouverts de la zone d'étude.
 2. Évaluer l'activité en altitude au niveau des milieux ouverts de l'aire d'étude.
- **Protocole d'expertise** : le 29 mai 2018, un détecteur SM2BAT+ programmé en mode stéréo (deux microphones) a été positionné sur le mât de mesure de vent, situé en plein champ. Un premier microphone a été placé à 5 mètres de hauteur afin d'enregistrer l'activité des chiroptères au niveau du sol et un second a été positionné à 45 mètres de hauteur, au bout d'un bras déporté afin d'enregistrer l'activité des chiroptères à hauteur du rayon de rotation des pales des futures éoliennes. Nous précisons que la capacité de réception du micro permet de capter les signaux des chiroptères jusqu'à 100 mètres pour les espèces à haute capacité d'émission (noctules...).

Le détecteur SM2BAT+ est un enregistreur ultrasonique à division de fréquence. L'appareil installé sur le site a été paramétré de façon à ce qu'il s'actionne automatiquement dès le coucher du soleil jusqu'à l'aube. Au cours de chaque période nocturne, tous les contacts ultrasoniques réceptionnés sont enregistrés sur quatre cartes SD d'une capacité totale de 128Go. Les données enregistrées ont été collectées tous les 15 jours.

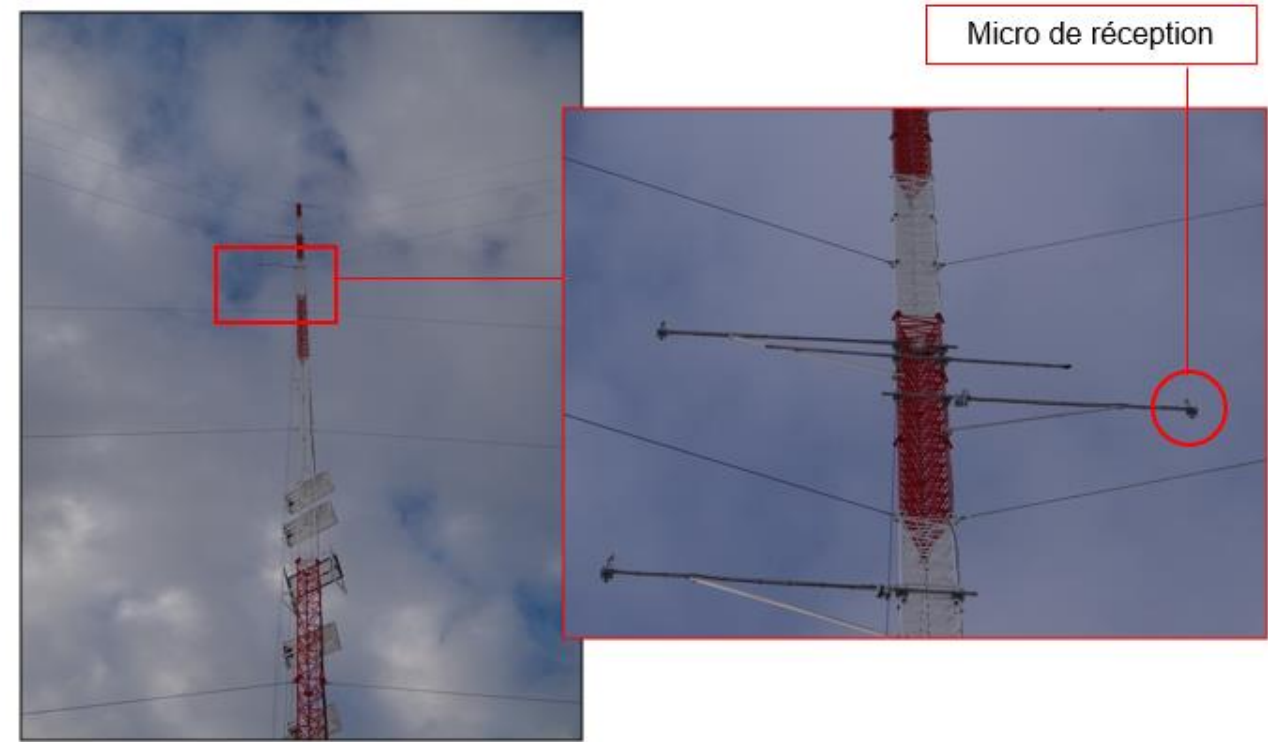
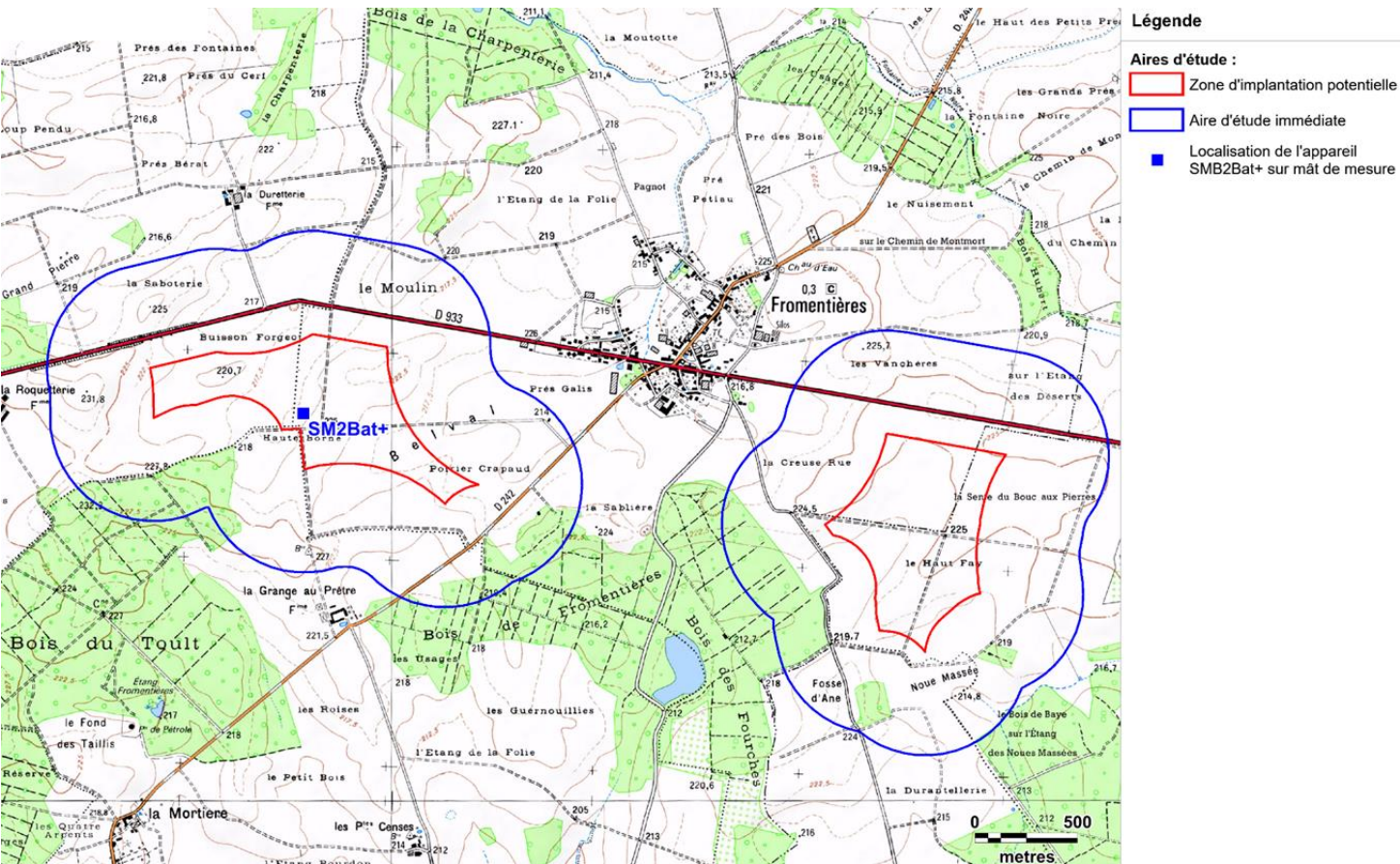


Figure 117 : Illustrations du microphone déporté sur le mât de mesure (source : Envol Environnement, 2020)



Carte 139 : Localisation du SM2BAT+ situé sur mat de mesure (source : Envol Environnement, 2020)

Méthode d'analyse des enregistrements pour les écoutes en continu

Le logiciel Sonochiro, créé par le bureau d'études Biotope permet l'identification automatique des détections acoustiques enregistrées par le SM2BAT+. Utilisant la méthode des algorithmes, le logiciel est capable d'analyser les paramètres des signaux émis par les chauves-souris. Différents paramètres sont analysés (durée du signal, puissance maximale du signal, fréquence terminale du signal, amplitude du signal, durée entre deux signaux successifs...) puis comparés à la base de données. Cette base de données permet ainsi la discrimination de la plupart des espèces ou groupes d'espèces.

Le programme Sonochiro inclut :

- Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.
- Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme, ratios signal/bruit...).
- Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence. La classification s'appuie sur la méthode des forêts d'arbres décisionnels (« random forest ») qui semble la plus performante pour la classification des signaux d'écholocation de chauves-souris (Armitage & Ober, 2010). Contrairement aux autres méthodes de classification (réseaux de neurones, analyses discriminantes...), elle tolère bien la multiplicité des types de cris par espèce. De plus, elle permet d'obtenir, pour chaque cri, une probabilité d'appartenance à chaque espèce potentielle.
- Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable et un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différenciables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèces également assorti d'un indice de confiance.
- Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différenciables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce, dont le signal passe en arrière-plan sur la fenêtre de visualisation des signaux enregistrés via le logiciel Batsound.

Traitement et analyse des résultats issus de Sonochiro

Basé sur le calcul d'algorithmes, le logiciel Sonochiro compare les signaux enregistrés aux signaux issus d'une base de données largement documentée (détenue par le bureau d'études Biotope). La classification des signaux dans telle ou telle catégorie d'espèces est réalisée par une multitude de comparaisons des signaux. La fiabilité du résultat est également précisée, ce qui rend l'analyse relativement précise.

Le risque d'erreurs est considéré comme fort pour une valeur comprise entre 0 et 2. Le risque d'erreurs est modéré pour une valeur comprise entre 3 et 5. Une valeur comprise entre 6 et 8 correspond à un risque d'erreurs faible tandis qu'un indice supérieur à 8 indique un risque d'erreurs très faible. Dans ces conditions, la qualité de l'enregistrement et l'indice de confiance annoncé ont orienté notre étude de la façon suivante :

- Pour le groupe des Murins :
 - Peu importe l'indice espèce, la moitié des pistes est vérifiée manuellement tandis que nous appliquons ce que nous avons vérifié sur l'autre moitié des pistes
- Pour le groupe des Pipistrelles :
 - Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes
 - Indice espèce compris entre 0 et 4 : un plus grand nombre de pistes est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel
- Pour le groupe des Noctules et des Sérotines :
 - Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes
 - Indice espèce compris entre 0 et 4 : un plus grand nombre de pistes est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel
- Pour le groupe des Rhinolophes, toutes les pistes ont été vérifiées
- Pour la Barbastelle d'Europe :
 - Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes
 - Indice espèce compris entre 0 et 4 : un plus grand nombre de pistes est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel

3 - 4c Unité de mesure de l'activité chiroptérologique

L'utilisation du nombre de contacts de chauves-souris permet une évaluation plus rigoureuse de leur activité. En effet, le nombre d'individus est plus difficilement interprétable en raison du nombre de contacts qu'un seul individu peut émettre.

Le contact acoustique est l'élément de base. C'est l'unité quantitative de l'activité qui permettra la comparaison entre les études menées par des auteurs différents. Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, captée en hétérodyne ou en division de fréquence. Un train de signaux (même très court, de quelques signaux) constitue donc un contact. Si un deuxième le suit immédiatement avec un court silence entre les deux (supérieur à la durée des intervalles entre signaux d'une même séquence), il correspondra à un deuxième contact. Un même individu chassant en aller et retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance.

Certaines circonstances posent un problème de quantification des contacts. Lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris restent chasser dans un secteur restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes) que l'on ne doit pas résumer à un contact unique par individu, ce qui exprimerait mal le niveau élevé de son activité. On compte dans ce cas un contact toutes les tranches de cinq secondes (pas nécessairement pleines) pour chaque individu présent, cette durée correspondant environ à la durée moyenne d'un contact isolé. Ainsi, une séquence sans interruption durant 5 secondes sera notée comme un contact, une séquence durant 12 secondes sera comptée comme trois contacts, etc.

Projet éolien de Fromentières (51)

Dossier de demande d'Autorisation Environnementale : rédaction en mars 2020 / reprise en janvier 2022 dans le cadre de la demande de compléments de la DREAL

3 - 4d Indices d'activité selon les espèces et la typologie des milieux

Afin d'estimer au mieux l'activité chiroptérologique de chaque espèce, tous les contacts sont convertis en nombre de contacts par heure (contacts/h). Dans ce cadre, est établi un tableau d'évaluation des intensités d'activité des chiroptères à partir du nombre de contacts par heure enregistrés pour chaque espèce d'un secteur donné et des intensités d'émission de chacune d'elles (faible, moyenne, forte). Ce tableau d'évaluation est dressé ci-dessous.

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<
Faible ¹													
Moyenne ²	Faible activité					Activité modérée						Forte activité	
Forte ³													

¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre Myotis, toutes les espèces du genre Rhinolophus, Plecotus (oreillards) et Barbastellus.
² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.
³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

Tableau 145 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce (source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne)

Ce tableau permet une comparaison des niveaux d'activité d'espèces différentes associées à un secteur donné en tenant compte de leur intensité d'émission.

Aussi, à chaque espèce de chiroptère correspond une distance de détection. Un coefficient de détectabilité peut en conséquence être attribué à chaque espèce. Par ailleurs, les valeurs diffèrent chez quelques espèces selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois.

L'application d'un coefficient de détectabilité permet d'établir les niveaux d'activité réels pour chaque espèce d'un territoire donné, en tenant compte des biais possibles liés à la variabilité des intensités d'émission des chauves-souris. Par exemple, un total de 50 contacts/heure de la Pipistrelle commune le long d'une lisière n'est pas équivalent à l'enregistrement de 50 contacts/heure du Grand Murin. L'intensité d'émission du Grand Murin étant plus faible que la Pipistrelle commune dans ces milieux, nous lui appliquons un coefficient de détectabilité (ici de 1,25). Dans ce cadre, l'activité corrigée du Grand Murin sera de 62,5 contacts/heure contre 50 pour la Pipistrelle commune et l'on conclura sur une fréquentation supérieure de la lisière échantillonnée par le Grand Murin.

3 - 4e Limites à l'inventaire par détection ultrasonique

- Limites de la méthodologie liée au protocole d'écoute manuelle :
 1. Le travail de détection comporte une limite importante dans la détermination exacte des signaux enregistrés. Le risque d'erreur existe concernant l'identification des espèces des genres Pipistrelles et Vespertilionidés (murins). L'utilisation d'un logiciel perfectionné (Batsound) et d'ouvrages scientifiques de qualité reconnue (Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe - Michel Barataud, 2014) ont en grande partie limité ce biais.
 2. Les Vespertilionidés (murins) émettent des fréquences modulées abruptes de très faible portée, dont l'enregistrement est presque impossible à plus de 4 ou 5 mètres de l'animal. Malgré l'utilisation de matériels perfectionnés tels que le détecteur ultrasonique à expansion de temps Pettersson D240X, la détection des Vespertilionidés est limitée par la faible portée des signaux émis par ces espèces. Pour répondre à cette limite, nous avons réalisé des écoutes dans les habitats les plus favorables à ces espèces, en l'occurrence les linéaires boisés desquels ces types de populations ne s'éloignent en général que très peu.
 3. La détection des chauves-souris en migration est limitée par les comportements des chiroptères qui utilisent alors peu leur système d'écholocation lors de ces déplacements. Pour les vols migratoires, les chauves-souris volent la plupart du temps à faible altitude.

▪ **Limites de la méthodologie liée au protocole d'écoute en continu :**

Dans le cadre de l'étude chiroptérologique par mise en place d'un protocole de détection automatique, deux limites au protocole d'étude ont été mises en évidence :

1. La capacité de détection de l'appareil : le détecteur SM3Bat est en mesure de capter les émissions ultrasoniques dans un rayon approximatif de 10 à 150 mètres selon les espèces présentes (en fonction de leur intensité d'émission). Dans ce cadre, l'aire d'échantillonnage apparaît relativement restreinte à l'échelle des aires d'étude. La situation fixe de l'appareil à un endroit précis des zones d'étude n'a donc pas permis la détection des passages des chauves-souris en dehors de l'aire de réception de l'appareil.
2. La présence de parasites : la présence de bruits matériels ou d'animaux autres que les chauves-souris peuvent être source de parasites. Dans ce cas, les analyses peuvent être moins précises voire impossibles. Dans le cadre du projet de Fromentières, quelques orthoptères ont ponctuellement provoqué des bruits parasites durant la phase estivale.

⇒ *Malgré ces limites, le protocole par détections ultrasoniques demeure une méthodologie fiable et pertinente. Il donne lieu à une étude approfondie et complète des populations chiroptérologiques présentes dans le secteur d'étude et permet ainsi d'évaluer de façon rigoureuse l'intérêt chiroptérologique du site considéré..*

3 - 5 Protocole de l'étude des mammifères « terrestres »

3 - 5a Méthodologie d'inventaire

Les prospections relatives à l'étude des mammifères « terrestres » se sont tournées vers une recherche à vue des individus ainsi qu'à la présence de traces et/ou de fèces sur le secteur. Le passage de prospection des mammifères a été réalisé le 11 juillet 2017. En outre, tous les contacts inopinés effectués au cours des autres passages de prospections faunistiques et floristiques ont été pris en compte pour dresser l'inventaire mammalogique final.

3 - 5b Limites à l'étude des mammifères

Le caractère très farouche et discret des mammifères « terrestres » limite fortement l'observation de ces taxons. En ce sens, la recherche bibliographique des espèces potentielles constitue la principale source utilisée pour dresser l'inventaire mammalogique.



Carte 140 : Protocole de recherche des mammifères « terrestres » (source : Envol Environnement, 2020)

3 - 6 Protocole de l'étude batrachologique

3 - 6a Les prospections en phase diurne

Le passage sur site en phase diurne présente quatre objectifs :

- La localisation des zones humides.
- Les relevés qualitatifs des pontes.
- L'observation et la détermination des larves.
- L'inventaire qualitatif des anoures et des urodèles.

Les zones humides (étangs, mares, fossés...) ont été localisées en parcourant l'ensemble des aires d'étude immédiates.

Une recherche à vue a été réalisée le long de transects réalisés dans l'ensemble des sites.

Dates des passages de prospection en phase diurne : 22 mai 2017.

3 - 6b Les prospections en phase nocturne

Dix points d'écoute nocturne (durée de 10 minutes par point) ont été fixés dans les secteurs d'étude de façon à effectuer des relevés qualitatifs et des estimations quantitatives des populations d'anoures dans les milieux les plus favorables à l'activité des amphibiens.

Un parcours d'observation (transects) a également été réalisé à vitesse lente entre les points d'écoute pour permettre l'observation des mouvements nocturnes des amphibiens.

Dates des passages de prospection en phase nocturne : 05 avril et 22 mai 2017.

Tous les amphibiens rencontrés inopinément au cours de nos autres passages sur site ont été consignés et pris en compte dans l'inventaire batrachologique final.

La carte suivante présente le protocole d'observation mis en place.



Carte 141 : Protocole de recherche des amphibiens (source : Envol Environnement, 2020)

3 - 6c Limites de l'étude batrachologique

L'étude batrachologique comporte deux limites :

- 1- Le nombre de passages sur site et les prospections de terrain n'ont pas pour objet de réaliser un inventaire complet de tous les amphibiens présents dans l'aire d'étude. Cette étude batrachologique a visé la détermination qualitative des espèces résidentes et l'estimation des proportions de chaque espèce parmi les effectifs recensés.
- 2- La discrétion de certaines espèces et leur rareté relative limitent leur observation.

3 - 7 Protocole de l'étude des reptiles

3 - 7a Méthodologie d'inventaire

Le passage de prospection des reptiles s'est déroulé le 11 juillet 2017. En outre, tous les contacts inopinés réalisés au cours des autres passages de prospection faunistique et floristique ont été pris en compte pour dresser l'inventaire final des reptiles.

L'inventaire de terrain s'est effectué à travers un parcours d'observation diurne dans tous les milieux naturels référencés dans les aires d'étude immédiates. Pour cela, des transects d'observation ont été réalisés. Une attention toute particulière a été portée aux biotopes les plus favorables à l'écologie des reptiles comme les friches, les talus ou les lisières boisées.

3 - 7b Limites à l'étude des reptiles

Le caractère très farouche et discret des reptiles limite fortement l'observation de ces taxons. La taille du site, particulièrement importante, ne permet pas une prospection exhaustive de tous les lieux potentiellement exploités par les reptiles.



Carte 142 : Protocole de recherche des reptiles (source : Envol Environnement, 2020)

3 - 8 Protocole de l'étude entomologique

3 - 8a L'orientation des recherches de terrain

Les recherches se sont principalement orientées vers trois ordres de l'entomofaune :

- Les Lépidoptères Rhopalocères ;
- Les Odonates ;
- Les Orthoptères.

En outre, les observations inopinées d'espèces de coléoptères d'intérêt patrimonial (Lucane Cerf-volant...) ont été considérées dans la présente étude.

3 - 8b Méthodologie d'inventaire

L'étude de l'entomofaune s'est traduite par un passage de prospection le 25 juillet 2018.

Les efforts d'échantillonnage se sont concentrés sur quatre catégories d'habitats les plus favorables à la présence des ordres d'insectes étudiés au sein des aires d'étude immédiates. Les zones d'échantillonnages sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Zones d'échantillonnage	Habitats
E1	Bords de chemins
E3	
E6	
E7	
E9	
E11	
E12	
E13	
E14	
E4	
E10	Friches
E2	
E8	Lisières
E15	
E5	Prairie humide

Tableau 146 : Tableau de répartition des zones d'échantillonnage (source : Envol Environnement, 2020)

Quinze zones d'échantillonnage ont été définies (Carte 68). Les surfaces d'étude ont été fixées selon un temps de prospection défini pour chaque habitat. Approximativement 15 minutes de prospection ont été consacrées à chaque zone. Les transects ont été parcourus à faible allure, avec de fréquentes interruptions pour des phases d'identification. On notera que 5 de ces zones d'échantillonnage se situent au sein de l'ancienne aire d'étude (E1, E2, E3, E4 et E5), toutefois, ces résultats sont utilisables au vu de la proximité avec les périmètres retenus.

Trois modes d'identification des insectes ont été pratiqués :

1. L'observation à vue : Dans la mesure du possible, chaque insecte observé à vue d'œil au cours des parcours a fait l'objet d'une identification sur site. Le cas échéant, des photographies ont permis une identification ultérieure des espèces contactées.
2. La capture au filet : Le filet à papillon et le filet fauchoir ont été utilisés successivement pour la capture des insectes mobiles non identifiables dans l'état. Les Lépidoptères Rhopalocères, les Odonates et les Orthoptères ont systématiquement été relâchés après leur éventuelle capture pour identification.
3. L'identification sonore : Les Orthoptères sont capables d'émettre des sons spécifiques par le mouvement de différentes parties de leur corps. On parle de stridulation. Lors des prospections, ces stridulations entendues ont permis d'identifier les espèces.

En outre, tous les contacts inopinés effectués au cours des autres passages de prospections faunistiques et floristiques ont été pris en compte pour dresser l'inventaire entomologique final.

3 - 8c Limites de l'étude entomofaunistique

L'identification des espèces d'odonates, n'a pas toujours été possible. En effet, des espèces, du genre Aeschna, ont tendance à voler à 10-15 mètres de haut à vive allure, ce qui rend la capture au filet impossible pour une identification précise, malgré une observation accrue.

Concernant l'ordre des Orthoptères, de nombreux critères permettant une identification de l'espèce sont basés sur l'observation des ailes. Or, seuls les adultes ont leurs ailes développées. Il n'est donc pas possible d'identifier les orthoptères quand il s'agit de juvéniles.



Carte 143 : Localisation des zones d'étude de l'entomofaune (source : Envol Environnement, 2020)

3 - 9 Méthode d'évaluation des impacts

Les trois notions d'enjeux, de sensibilité et d'impacts seront employées dans le cadre de la présente expertise.

3 - 9a Rappel de la méthode utilisée pour l'évaluation des enjeux et des sensibilités

A partir des résultats des expertises de terrain (effectifs) et de la patrimonialité des espèces observées est établi le niveau d'enjeu pour chaque spécimen recensé.

Le niveau de sensibilité général d'une espèce tient compte de quatre facteurs :

1. Le niveau d'enjeu établi précédemment ;
2. Les risques de collisions/barotraumatisme à l'encontre d'une espèce donnée sur base des données bibliographiques liées à ce sujet (T. Dürr - Septembre 2019) ;
3. Les risques de perte d'habitats liés à l'exploitation du parc éolien (liés à l'éloignement possible de certaines populations en conséquence du fonctionnement des éoliennes et à l'emprise au sol du parc éolien) ;
4. Les risques de dérangement pendant la phase chantier.

Nous précisons que ces facteurs de sensibilité ne tiennent pas compte de la localisation géographique du projet, du nombre d'éoliennes projetées, de la taille des machines et de l'agencement du parc éolien qui seront finalement retenus.

3 - 9b Méthode d'évaluation des impacts

L'impact correspond au changement d'état d'une population donnée, provoqué par les aménagements temporaires et permanents (pans coupés, chemins d'accès...) ainsi qu'au fonctionnement du parc éolien en tenant compte de la localisation de la zone d'implantation du projet, du nombre d'éoliennes projetées, de la taille des machines et de l'agencement du parc éolien qui ont été retenus. Les impacts correspondent aux sensibilités précédemment établies, confrontées aux caractéristiques du projet.

L'évaluation des impacts directs et indirects tient compte de plusieurs paramètres :

- Pour les effets temporaires directs (dérangements, destructions de nichées), nous tenons compte des populations potentiellement sensibles au dérangement dû à l'activité humaine et des conditions de présence des spécimens au niveau des zones d'emprise des travaux. Un couple d'oiseaux qui niche dans un secteur directement concerné par les travaux de construction sera ainsi potentiellement plus impacté qu'une population qui exploite ponctuellement l'aire d'étude pour le nourrissage, comme un rapace qui chasserait sur le site. Un impact fort sera considéré pour les populations qui seront nécessairement dérangées pendant la phase travaux et pour lesquelles des risques directs d'abandon ou de destruction de nichées sont estimés. Les risques sont plus modérés pour les oiseaux qui nichent en dehors des zones d'emprise du projet mais toutefois dans l'aire d'implantation potentielle. Des impacts directs temporaires faibles sont estimés pour les populations qui fréquentent ponctuellement les zones emprises par les travaux d'aménagement et qui pourront facilement s'éloigner des zones perturbées, vers d'autres milieux équivalents. Cela concerne certaines populations d'oiseaux, les reptiles et les mammifères « terrestres ». Notons qu'un impact direct fort à l'égard des chiroptères peut être attendu lorsque les travaux de construction impliquent des destructions de colonies en gîte dans les arbres.
- Pour les effets permanents directs, principalement liés aux risques de barotraumatisme ou de collisions avec les éoliennes, ceux-ci concernent en premier lieu l'avifaune et les chiroptères. Un impact fort sera défini pour une espèce dont la population est significative sur le site et qui présente une exposition élevée aux risques de barotraumatisme et/ou de collisions avec les éoliennes (à partir des données de

mortalité connues au niveau européen). L'impact sera d'autant plus faible s'il s'agit d'une espèce reconnue peu sensible à l'éolien, qui est relativement rare sur le site du projet et qui présente très rarement des comportements à risques (vols à hauteur du rotor des éoliennes par exemple). Les niveaux d'impacts directs permanents liés à la flore et aux destructions d'habitats sont variables selon les degrés de rareté des populations et des habitats recensés. L'impact sera par exemple très faible sur une parcelle cultivée qui présente une naturalité très faible.

- Les effets indirects englobent les perturbations occasionnées par les impacts directs. Il peut s'agir d'une atteinte à la dynamique d'une population d'espèces locales ou régionales consécutivement à des impacts directs de dérangement, de pertes d'habitats ou de collisions. A titre d'exemple, la destruction ou l'abandon d'une nichée d'une espèce rare et menacée pourraient significativement atteindre la dynamique d'une population locale ou régionale. Les effets indirects intègrent aussi l'étude des conséquences de la disparition potentielle de proies ou de territoires qui pourrait influencer sur l'état de conservation d'une espèce.

⇒ ***Au terme de l'analyse des impacts bruts, évalués à partir des caractéristiques techniques du projet, des mesures seront proposées afin de réduire au maximum les effets potentiels du projet sur les populations d'oiseaux et de chiroptères. Ces mesures répondent aux impacts estimés dès lors que ceux-ci sont de niveau modéré. En considérant la mise en place des mesures proposées, les effets résiduels du projet de Fromentières seront étudiés.***

4 METHODES RELATIVES AU CONTEXTE HUMAIN

4 - 1 Planification urbaine

Les différents documents régissant les territoires d'accueil du projet ont été étudiés :

- Carte communale de la commune de Janvilliers (2009) ;
- Carte communale de la commune de Fromentières (2013) ;
- Carte communale de la commune de Baye (2005) ;
- SCoT d'Epernay et sa Région (2018).

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

Données de vent

Cette campagne a permis de récolter les données acoustiques selon des directions de vent définies selon les secteurs suivants :

- Flux de Nord ;
- Flux de Sud.

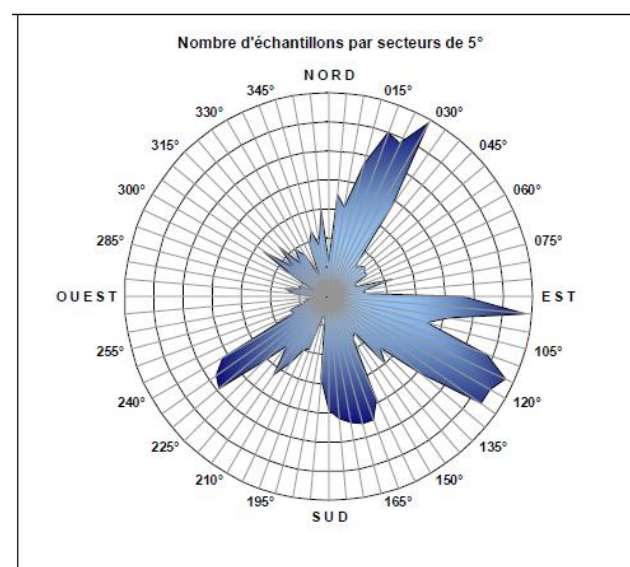


Figure 118 : Orientation du vent pendant la période de mesure. (Nombre d'échantillons de 10 minutes par secteur de 5°) (sources : JLB CONSEILS, 2019)

Présentation des vitesses de vent

Pour cette étude, les vitesses de vent ont été mesurées à 80 mètres de hauteur via le mât de mesure présent sur le site, puis standardisées à 10 mètres en considérant le coefficient de rugosité standard de 0,05 mètre.

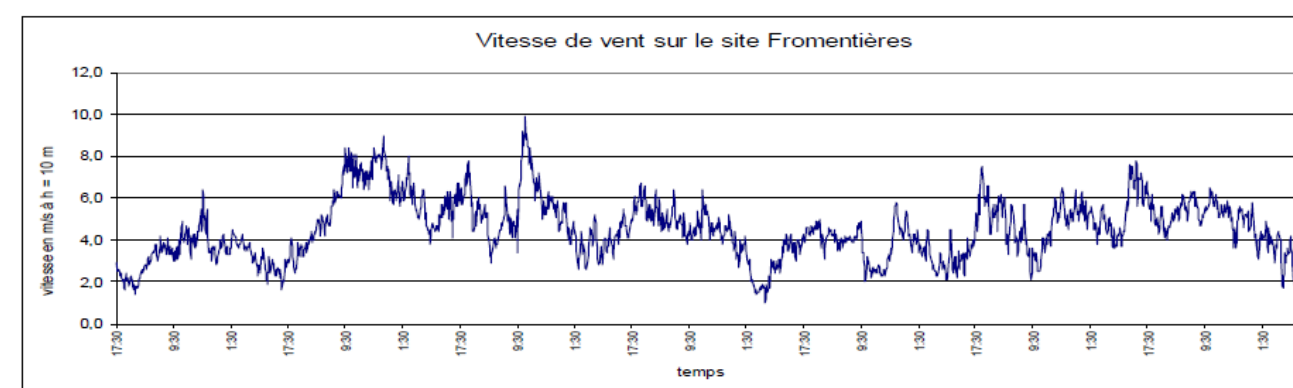


Figure 119 : Vitesse de vent sur le site de Fromentière (sources : JLB CONSEILS, 2019)

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 Grand Est ;
- L'ADEME ;
- La DREAL Grand Est ;
- Plan national de prévention des déchets 2014-2020 ;
- Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) ;
- Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA) de la Marne ;
- Guide d'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres du Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, 2016.

4 - 6 Infrastructures de transport

Les données étudiées proviennent de :

- L'IGN 100 et 25 ;
- Conseil Départemental de la Marne ;
- La SNCF.

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 :

- Visorando.com ;
- Randonner.fr ;
- tourisme-en-champagne.com ;
- Office de tourisme de Montmirail.

4 - 9 Risques technologiques

Les données étudiées proviennent de :

- DDRM de la Marne (2017) ;
- Georisques.gouv.fr ;
- Installationsclassées.gouv.fr.

4 - 10 Servitudes et contraintes techniques

Les informations ont été collectées auprès de :

- ANFR ;
- SGAMI ;
- SFR ;
- Free ;
- 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 _____	475
2	Liste des tableaux _____	479
3	Liste des cartes _____	483
4	Glossaire _____	487
5	Pièces complémentaires _____	489

1 LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition par pays de la puissance éolienne terrestre construite (à gauche) et cumulée (à droite) en 2018 dans le monde (source : GWEC 2019)..... 15

Figure 2 : Répartition par pays de la puissance éolienne offshore construite (à gauche) et cumulée (à droite) en 2018 dans le monde (source : GWEC 2019) 15

Figure 3 : Nouvelles installations éoliennes en Europe (source : WindEurope, bilan 2019) 16

Figure 4 : Evolution de la puissance éolienne raccordée entre 2003 et juin 2019 (source : Panorama SER, septembre 2019)..... 19

Figure 5 : Localisation des bassins d'emplois éoliens en France (source : Observatoire de l'éolien, 2019)..... 20

Figure 6 : Répartition de la croissance des ETP (Equivalents Temps-Plein) selon les régions (source : Observatoire de l'éolien, 2019)..... 20

Figure 7 : Nombre d'emplois par activités et par maillons (source : Observatoire de l'éolien, 2019)..... 20

Figure 8 : Répartition des réponses des Français présentant leur inquiétude vis-à-vis du changement climatique (source : FEE/Harris interactive, 2018) 21

Figure 9 : 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 10 : Répartition des réponses des Français liées à leur perception générale de l'énergie éolienne (source : FEE/Harris interactive, 2018)..... 21

Figure 11 : Carte de France illustrant la bonne image de l'éolien dans plusieurs régions (source : FEE/Harris interactive, 2018)..... 21

Figure 12 : Répartition des réponses des Français et des riverains d'éoliennes pour chaque qualificatif proposé (source : FEE/Harris interactive, 2018) 22

Figure 13 : 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 14 : 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 15 : Prototype d'éolienne flottante mise en service au Portugal par EDPR..... 25

Figure 16 : Parc solaire de Lone Valey (30 MW, traceur Exosun) - Californie, USA..... 25

Figure 17 : Panorama à environ 800m de la zone d'implantation potentielle depuis la D242, à l'entrée du bourg de Fromentières (© ATER Environnement, 2019) 34

Figure 18 : Les différentes phases de la rédaction d'une étude d'impact..... 35

Figure 19 : Puissance construite par région sur le territoire national (source : thewindpower.net, 01/01/2019) 39

Figure 20 : Puissance et nombre d'éoliennes par département pour la région Grand Est (source : thewindpower.net, 01/01/2019) 39

Figure 21 : Nombre de parcs construits par département pour la région Grand Est (source : thewindpower.net, 01/01/2019) 39

Figure 22 : Part de production d'électricité par filière en GW/h au cours de l'année 2017 en région Grand Est (source : RTE, 2018)..... 40

Figure 23 : Parc éolien des Châtaigniers (source : ATER Environnement, 2019)..... 41

Figure 24 : Coupe schématique du Bassin Parisien entre le Massif Armoricain et la plaine d'Alsace (source : Cavelier, Mégrien, Pomerol et Rat, 1980) 43

Figure 25 : Sol labouré situé au niveau de la zone d'implantation potentielle (source : ATER Environnement, 2019)..... 45

Figure 26 : Coupe topographique Nord-Sud (source : Google Earth, 2019) 47

Figure 27 : Coupe topographique Nord-Sud (source : Google Earth, 2019) 47

Figure 28 : Coupe topographique Ouest-Est (source : Google Earth, 2019)..... 47

Figure 29 : Cours d'eau principaux des différentes aires d'étude (© ATER Environnement, 2019)..... 49

Figure 30 : Illustration des cours d'eau les plus proches de la zone d'implantation potentielle (© ATER Environnement, 2019) 51

Figure 31 : Extrait de la DUP du captage de Le Thoult-Trosnay (source : étude hydrogéologique, 2021) 55

Figure 32 : Coupe géologique des sources AEP au niveau de la zone du projet (source : étude hydrogéologique, 2021) 57

Figure 33 : Inventaire des sources potentielles de pollutions au sein du BAC (source : étude hydrogéologique, 2021)..... 58

Figure 34 : Illustration des températures de 1981 à 2010 – Station de Troyes-Barbery (source : Infoclimat.fr, 2019)..... 60

Figure 35 : Illustration des précipitations de 1981 à 2010 – Station de Troyes-Barbery (source : Infoclimat, 2019) 60

Figure 36 : Rose des vents (source : EDPR France, 2019)..... 61

Figure 37 : Dans les secteurs peu boisés de l'aire rapprochée, les paysages agricoles du plateau de Brie sont très ouverts. Ici à l'est de la Chapelle-sous-Orbais (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 74

Figure 38 : La vallée du Petit Morin vers Boissy-le-Repos, dont les versants sont animés par des structures arborées (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 74

Figure 39 : Des silos agricoles marquent par endroits les paysages de plateau de leur silhouette imposante. Ici vers Champaubert (source : Atelier de l'Isthme, 2019)..... 74

Figure 40 : Vue sur les longs horizons forestiers visibles au nord-est de Fromentières et de la D933 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)..... 75

Figure 41 : Villages et hameaux sont dans l'aire immédiate généralement accompagnés de structures arborées. Ici le village de Janvilliers (source : Atelier de l'Isthme, 2019)..... 75

Figure 42 : Plusieurs hameaux et fermes isolées sont présents dans l'aire immédiate. Ici une ferme au lieu-dit les Déserts (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 75

Figure 43 : La vallée de la Dhuys vers Pargny-la-Dhuys (niveau d'enjeu moyen-fort) (source : Atelier de l'Isthme, 2019)..... 75

Figure 44 : Les vignes de Baye, dans la vallée du ru de Maurupt (niveau d'enjeu fort) (source : Atelier de l'Isthme, 2019)..... 75

Figure 45 : Vue sur Mareuil-sur-Aÿ, au pied de la colline des Goisses, dans le périmètre du Bien inscrit au patrimoine mondial (source : Atelier de l'Isthme, 2019)..... 79

Figure 46 : L'avenue de Champagne à Epernay, élément du Bien inscrit au patrimoine mondial (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 79

Figure 47 : La chapelle de Mondement (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 82

Figure 48 : La D951 à Epernay (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 85

Figure 49 : Balisage des sentiers de grande randonnée de pays « Thibaut de Champagne » et « Haute Vallée du Petit Morin », à proximité de Talus-Saint-Prix (source : Atelier de l'Isthme, 2019)..... 85

Figure 50 : Particulièrement reconnus, les paysages des vignobles du Champagne bénéficient d'une forte notoriété. Ici à hauteur du belvédère qui surplombe Hautvillers, le « berceau » du Champagne (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 86

Figure 51 : L'église abbatiale d'Orbais (source : Atelier de l'Isthme, 2019)..... 86

Figure 52 : Copie d'écran du site Internet de l'office de tourisme d'Epernay (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 86

Figure 53 : Point de vue P1 – Depuis les coteaux du Surmelin à l'ouest de Mareuil-en-Brie (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 95

Figure 54 : Point de vue P3 – Depuis la vallée du Petit Morin au nord-ouest de Corfélix (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	96
Figure 55 : Point de vue P6 – Depuis les coteaux du ru de Maurupt à l'est de Baye (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	97
Figure 56 : Rappel des notions de visibilité / covisibilité avec les monuments historiques, sites et espaces protégés (source : DREAL Région Centre – mai 2015).....	98
Figure 57 : Point de vue U4 – Depuis le monument de la victoire de la Marne à Mondement-Montgivroux (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	101
Figure 58 : Point de vue SCI3 – Depuis le Mont Aimé (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	104
Figure 59 : Point de vue SCI4 – Depuis les falaises des Roualles à Cuis (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	105
Figure 60 : Point de vue MH0 – Depuis l'église du Thout-Trosnay (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	112
Figure 61 : Point de vue MH5 – Depuis la D951 à la sortie sud-ouest de Montmort-Lucy (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	113
Figure 62 : Point de vue MH6 – Depuis la place de l'église à Charleville (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	114
Figure 63 : Point de vue MH7 – Depuis les coteaux du Surmelin au nord du Breuil (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	115
Figure 64 : Point de vue V2 – Depuis la sortie ouest de Fromentières par la D933 (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	120
Figure 65 : Schéma théorique des échanges entre les réservoirs de biodiversité via les corridors écologiques (source : Envol Environnement, 2020).....	134
Figure 66 : Principe général de la Trame Verte et Bleue (source : Envol Environnement, 2020)	135
Figure 67 : Les différentes sous-trames de la Trame Verte et Bleue (source : Envol Environnement, 2020).....	135
Figure 68 : Illustration d'un corridor typique de déplacement (source : Envol Environnement, 2020)	157
Figure 69 : Représentation graphique des variations de l'activité chiroptérologique en altitude en fonction des vitesses de vent (en nombre de contacts) (source : Envol Environnement, 2021)	166
Figure 70 : Représentation graphique des variations de l'activité chiroptérologique en altitude en fonction des températures (en nombre de contacts) (source : Envol Environnement, 2021)	166
Figure 71 : Représentation graphique de la répartition des contacts de chiroptères suivant les heures de la nuit au cours de 2018 (source : Envol Environnement, 2021).....	167
Figure 72 : Représentation graphique de la répartition des contacts de chiroptères suivant les heures de la nuit au cours de 2019 (source : Envol Environnement, 2021).....	167
Figure 73 : Répartition des emplois par secteur d'activité (source : INSEE, 01/01/2015)	184
Figure 74 : Coteaux, Maisons et Caves de Champagne (© ATER Environnement, 2019)	200
Figure 75 : Monument de la première Victoire de la Marne à Mondement-Montgivroux (© ATER Environnement, 2019).....	202
Figure 76 : Représentation graphique des enjeux identifiés sur le territoire	218
Figure 77 : Représentation graphique des sensibilités identifiées sur le territoire.....	218
Figure 78 : Puissances éoliennes par région à fin 2018 (source : Panorama SER, 2017 & 2018)	220
Figure 79 : Evolution de la puissance éolienne raccordée entre 2002 et 2018 (source : Panorama SER, 2019)	220
Figure 80 : 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)	223
Figure 81 : Visite de parc éolien lors du deuxième CoPil (source : EDPR, 2019)	231
Figure 82 : Résultats de la 2e campagne de porte à porte – novembre 2019 (source : EDPR, 2019)	232
Figure 83 : Frise chronologique du développement du projet (source : EDPR, 2019)	232
Figure 84 : Depuis la D933 à l'arrivée sur Fromentières par l'est : variante 1 (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	237
Figure 85 : Depuis la D933 à l'arrivée sur Fromentières par l'est : variante 2 (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	237
Figure 86 : Depuis la D933 à l'arrivée sur Fromentières par l'est : variante 3 (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	238
Figure 87 : Depuis la D933 à l'arrivée sur Fromentières par l'est : variante 4 (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	238
Figure 88 : Depuis la Grange au Prêtre : variante 1 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	239
Figure 89 : Depuis la Grange au Prêtre : variante 2 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	239
Figure 90 : Depuis la Grange au Prêtre : variante 3 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	240
Figure 91 : Depuis la Grange au Prêtre : variante 4 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	240
Figure 92 : Modélisation verticale de l'activité chiroptérologique – projet éolien de Sud-Vesoul (Kelm et Beucher, 2011-2012).....	243
Figure 93 : Vue générale d'une éolienne (source : NORDEX, 2018)	259
Figure 94 : Ecorché simplifié de l'intérieur d'une nacelle NORDEX (source : NORDEX, 2017)	260
Figure 95 : Illustration du système en anneau garantissant une communication continue des éoliennes –	264
Figure 96 : Exemple d'aire de montage, grave compactée sur géotextile	267
Figure 97 : Aire de jeux pour enfants (source : Denis Guzzo)	270
Figure 98 : Plantation de haies arborées : Fromentières (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	351
Figure 99 : Plantation de haies arborées : La Duretterie, La Grange au Prêtre, La Roquetterie,	352
Figure 100 : Exemple de poste de livraison habillé d'un bardage bois (parc éolien de Margnes / Tarn) (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	352
Figure 101 : Répartition de la contribution au Service Public de l'Electricité pour 2019 (source : CRE, 2018)	390
Figure 102 : Coûts complets de production en France pour la production d'électricité renouvelable (1 ^{er} graphique) et de chaleur renouvelable (2 ^{ème} graphique) – en euros/MWh (source : Les Echos, 2016).....	391
Figure 103 : Lw acoustiques – Mode bridés de la V110 + STE (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	403
Figure 104 : Plan de Fonctionnement nocturne, secteur Nord (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	403
Figure 105 : Plan de Fonctionnement nocturne, secteur Sud (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	403
Figure 106 : Lw acoustiques – Mode bridés de la SG114 + STE + STE (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	404
Figure 107 : Plan de Fonctionnement nocturne, secteur Sud (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	404
Figure 108 : Illustration du transport des pales (©ATER Environnement)	412
Figure 109 : Acheminement d'une pale par bateau (©ATER Environnement)	412
Figure 110 : Gabarit de l'éolienne Nordex N117 représentée dans les photomontages (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	450
Figure 111 : Exemple 1 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	451
Figure 112 : Exemple 2 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	451
Figure 113 : Exemple 3 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	451

Figure 114 : Exemple 3 (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 453

Figure 115 : Observation à plat (à gauche) et observation courbée (à droite) (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 453

Figure 116 : Illustration de la méthode d'estimation des hauteurs de vol (source : Envol Environnement, 2020) 459

Figure 117 : Illustrations du microphone déporté sur le mât de mesure (source : Envol Environnement, 2020) 462

Figure 118 : Orientation du vent pendant la période de mesurage. (Nombre d'échantillons de 10 minutes par secteur de 5°) (sources : JLBI CONSEILS, 2019) 469

Figure 119 : Vitesse de vent sur le site de Fromentière (sources : JLBI CONSEILS, 2019)..... 469

2 LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Références administratives de la société « EDPR France Holding » (source : EDPR, 2019)	23
Tableau 2 : Références du signataire pouvant engager la société (source : EDPR, 2019)	23
Tableau 3 : Synthèse des aires d'étude pour le projet – ZIP : Zone d'Implantation Potentielle	33
Tableau 4 : Echelle de couleur des niveaux d'enjeux et de sensibilité	35
Tableau 5 : Thématiques paysagères abordées en fonction des aires d'étude (source : ATELIER DE L'ISME, 2019)	35
Tableau 6 : Thématiques écologiques abordées en fonction des aires d'étude (source : Envol Environnement, 2020)	35
Tableau 7 : Thématiques des milieux physique et humain abordées en fonction des aires d'étude (source : ATER Environnement, 2019)	36
Tableau 8 : Thématiques du milieu physique abordées en fonction des échelons territoriaux (source : ATER Environnement, 2019)	36
Tableau 9 : Thématiques du milieu humain abordées en fonction des échelons territoriaux (source : ATER Environnement, 2019)	36
Tableau 10 : Récapitulatif des parcs éoliens riverains en fonctionnement, accordés et en instruction (source : DREAL Grand Est et DREAL Hauts de France, 2019)	40
Tableau 11 : Ecoulements mensuels naturels, données calculées sur 26 ans (source : hydro.eaufrance.fr, 2019)	49
Tableau 12 : Maximums connus (source : hydro.eaufrance.fr, 2019)	49
Tableau 13 : Ecoulements mensuels naturels, données calculées sur 50 ans (source : hydro.eaufrance.fr, 2019)	49
Tableau 14 : Maximums connus (source : hydro.eaufrance.fr, 2019)	49
Tableau 15 : Tableau récapitulatif des objectifs de qualité des masses d'eau superficielles étudiées (source : SDAGE Seine-Normandie 2016-2021)	51
Tableau 16 : Nappes phréatiques intégrant les différentes aires d'étude (source : BD Carthage, 2019)	51
Tableau 17 : Profondeur de la nappe « Albién-néocomien captif » (source : ADES, 2019)	51
Tableau 18 : Profondeur de la nappe « Tertiaire – Champigny – En Brie et Soissonnais » (source : ADES, 2019)	52
Tableau 19 : Profondeur de la nappe « Craie de Champagne Sud et Centre » (source : ADES, 2019)	52
Tableau 20 : Tableau récapitulatif des objectifs qualitatifs et quantitatifs des masses d'eau souterraine (source : SDAGE Seine-Normandie 2016-2021)	52
Tableau 21 : Qualité de l'eau distribuée sur les communes d'accueil du projet (source : ARS Grand-Est, 2019)	54
Tableau 22 : Synthèse des risques naturels identifiés sur les communes de Janvilliers, Fromentières et Baye (source : DDRM 51 et georisques.gouv.fr, 2019)	62
Tableau 23 : Tableau du patrimoine mondial de l'UNESCO (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	82
Tableau 24 : Tableau des parcs et projets éoliens (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	89
Tableau 25 : Tableau du niveau de sensibilité des paysages à enjeu (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	93
Tableau 26 : Tableau du patrimoine mondial de l'UNESCO et perceptions de la ZIP (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	100
Tableau 27 : Tableau des sites protégés au titre de la loi de 1930 et perceptions de la ZIP 1/2 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	102
Tableau 28 : Tableau des sites protégés au titre de la loi de 1930 et perceptions de la ZIP 2/2 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	103
Tableau 29 : Tableau des sites patrimoniaux remarquables et perceptions de la ZIP (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	106
Tableau 30 : Tableau des monuments historiques et perceptions de la ZIP 1/4 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	107
Tableau 31 : Tableau des monuments historiques et perceptions de la ZIP 2/4 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	108
Tableau 32 : Tableau des monuments historiques et perceptions de la ZIP 3/4 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	109
Tableau 33 : Tableau des monuments historiques et perceptions de la ZIP 4/4 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	110
Tableau 34 : Tableau des parcs naturels régionaux et perceptions de la ZIP (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	116
Tableau 35 : Tableau de la perception de la ZIP depuis les espaces habités proches de la ZIP 1/2 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	117
Tableau 36 : Tableau de la perception de la ZIP depuis les espaces habités proches de la ZIP 2/2 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	118
Tableau 37 : Tableau des routes fréquentées et perceptions de la ZIP (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	121
Tableau 38 : Tableau des routes touristiques, chemins de grande randonnée et perceptions de la ZIP (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	123
Tableau 39 : Tableau des sites socialement reconnus et perceptions de la ZIP (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	125
Tableau 40 : Tableau des perceptions cumulées potentielles de la ZIP avec d'autres parcs éoliens (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	126
Tableau 41 : Tableau des critères d'évaluation pour la détermination du niveau des enjeux (source : Envol Environnement, 2020)	138
Tableau 42 : Tableau des enjeux pour chaque habitat de l'aire d'étude immédiate (source : Envol Environnement, 2020)	138
Tableau 43 : Inventaire complet des espèces d'oiseaux observées dans l'aire d'étude (source : Envol Environnement, 2020)	151
Tableau 44 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure (source : Envol Environnement, 2020)	158
Tableau 45 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure) (source : Envol Environnement, 2020)	158
Tableau 46 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés) (source : Envol Environnement, 2020)	159
Tableau 47 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure (source : Envol Environnement, 2020)	160
Tableau 48 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure) (source : Envol Environnement, 2020)	161
Tableau 49 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés) (source : Envol Environnement, 2020)	161
Tableau 50 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure (source : Envol Environnement, 2020)	162
Tableau 51 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure) (source : Envol Environnement, 2020)	163
Tableau 52 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés) (source : Envol Environnement, 2020)	163
Tableau 53 : Tableau récapitulatif de l'activité chiroptérologique enregistrée par point, toutes saisons confondues (en contacts par heure) (source : Envol Environnement, 2020)	164
Tableau 54 : Inventaire complet des espèces contactées par le SM2Bat+ par saison d'échantillonnage (source : Envol Environnement, 2020)	165
Tableau 55 : Durée d'écoute et activité corrigée suivant les phases du cycle biologique (source : Envol Environnement, 2020)	165

Tableau 56 : Mise en corrélation de l'activité chiroptérologique avec les vitesses de vent (source : Envol Environnement, 2021)	166
Tableau 57 : Mise en corrélation de l'activité chiroptérologique avec les températures (source : Envol Environnement, 2021)	166
Tableau 58 : Tableau d'évaluation des enjeux chiroptérologiques selon les périodes échantillonnées (source : Envol Environnement, 2020)	168
Tableau 59 : Synthèse et hiérarchisation des sensibilités chiroptérologiques (source : Envol Environnement, 2020)	170
Tableau 60 : Définition des statuts de conservation des espèces d'insectes recensées (source : Envol Environnement, 2020)	176
Tableau 61 : Evolution de la population par grandes tranches d'âges entre 2010 et 2015 (sources : INSEE, RP2010 et RP2015)	183
Tableau 62 : Caractéristiques des logements (sources : INSEE, RP2010 et RP2015)	183
Tableau 63 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité (sources : INSEE, RP2010 et RP2015)	184
Tableau 64 : Les points de mesures acoustiques (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	185
Tableau 65 : Niveaux de bruit résiduel, Vent de secteur Nord, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	186
Tableau 66 : Niveaux de bruit résiduel, Vent de secteur Nord, Période Nocturne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	186
Tableau 67 : Niveaux de bruit résiduel, Vent de secteur Sud, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	186
Tableau 68 : Niveaux de bruit résiduel, Vent de secteur Sud, Période Nocturne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	186
Tableau 69 : Echelle de Bortle	187
Tableau 70 : Concentrations annuelles moyennes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (source : Atmo Grand Est, 2019)	190
Tableau 71 : Echelle du bruit et sa perception (source : ADEME, 2019)	190
Tableau 72 : 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)	191
Tableau 73 : Travaux prévus au titre du S3REnR au niveau des postes sources des aires d'étude (source : S3REnR, 2015)	197
Tableau 74 : Synthèse des capacités des postes électriques des aires d'étude (source : capareseau.fr, 2021)	197
Tableau 75 : Synthèse des servitudes et contraintes évoquées dans les chapitres précédents	206
Tableau 76 : Echelle de couleur des niveaux de sensibilité et d'enjeu	209
Tableau 77 : Synthèse des niveaux d'enjeu et de sensibilité	217
Tableau 78 : Spécificités du site	230
Tableau 79 : Présentation des variantes (source : EDPR, 2019)	236
Tableau 80 : Tableau des sites socialement reconnus et perceptions de la ZIP (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	241
Tableau 81 : Tableau de comparaison des variantes d'implantation étudiées (source : Envol Environnement, 2020)	244
Tableau 82 : Récapitulatif du respect ou du non-respect des contraintes techniques identifiées	245
Tableau 83 : Comparaison des variantes	253
Tableau 84 : Principales caractéristiques techniques des modèles envisagés (source : EDPR, 2019)	257
Tableau 85 : Caractéristiques générales du projet éolien de Fromentières (source : EDPR, 2019)	257
Tableau 86 : Coordonnées et altitudes des éoliennes et postes de livraison (PDL) du parc éolien de Fromentières (source : EDPR, 2019)	257
Tableau 87 : Emprise au sol du projet éolien de Fromentières (source : EDPR, 2019)	263
Tableau 88 : Temporalité des impacts d'un parc éolien	275
Tableau 89 : Echelle des niveaux d'impact	276
Tableau 90 : Liste des points de surveillance et des moyens associés (source : Compte-rendu de l'opération de traçages, 2021)	281
Tableau 91 : Echelle des niveaux d'impact	288
Tableau 92 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte physique	289
Tableau 93 : Tableau de synthèse des impacts visuels et des impacts cumulés relevés sur les photomontages 1/3 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	354
Tableau 94 : Tableau de synthèse des impacts visuels et des impacts cumulés relevés sur les photomontages 2/3 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	355
Tableau 95 : Tableau de synthèse des impacts visuels et des impacts cumulés relevés sur les photomontages 3/3 (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	356
Tableau 96 : Echelle des niveaux d'impact	357
Tableau 97 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte paysager	360
Tableau 98 : Principales causes de mortalité de l'avifaune provoquée par l'homme (source : Envol Environnement, 2020)	362
Tableau 99 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels temporaires du projet éolien de Fromentières sur l'avifaune (source : Envol Environnement, 2020)	365
Tableau 100 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels permanents du projet éolien de Fromentières sur l'avifaune (source : Envol Environnement, 2020)	369
Tableau 101 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels temporaires du projet éolien de Fromentières sur les chiroptères (source : Envol Environnement, 2020)	369
Tableau 102 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels permanents du projet éolien de Fromentières sur les chiroptères (source : Envol Environnement, 2020)	371
Tableau 103 : Planning estimatif des investigations de terrain liées à l'étude des effets de mortalité sur les chiroptères (source : Envol Environnement, 2020)	377
Tableau 104 : Planning annuel des investigations de terrain pour le suivi busards (source : Envol Environnement, 2020)	379
Tableau 105 : Liste des zones Natura 2000 présentes dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet éolien (source : Envol Environnement, 2020)	380
Tableau 106 : Echelle des niveaux d'impact	382
Tableau 107 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte naturel	386
Tableau 108 : Répartition des recettes fiscales entre le bloc communal, le département et la région	391
Tableau 109 : Niveau de bruit ambiant et émergence admissible	395
Tableau 110 : Emergences prévisionnelles, Secteur Nord, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	396
Tableau 111 : Emergences prévisionnelles, Secteur Nord, Période Nocturne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	397
Tableau 112 : Emergences prévisionnelles, Secteur Sud, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	397
Tableau 113 : Emergences prévisionnelles, Secteur Sud, Période Nocturne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	398
Tableau 114 : Emergences prévisionnelles, Secteur Nord, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019)	398

Tableau 115 : Emergences prévisionnelles, Secteur Nord, Période Nocturne (sources : JLBI CONSEILS, 2019) 399

Tableau 116 : Emergences prévisionnelles, Secteur Sud, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019) 399

Tableau 117 : Emergences prévisionnelles, Secteur Sud, Période Nocturne (sources : JLBI CONSEILS, 2019) 400

Tableau 118 : Emergences prévisionnelles, Secteur Nord, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019) 400

Tableau 119 : Emergences prévisionnelles, Secteur Nord, Période Nocturne (sources : JLBI CONSEILS, 2019) 401

Tableau 120 : Emergences prévisionnelles, Secteur Sud, Période Diurne (sources : JLBI CONSEILS, 2019) 401

Tableau 121 : Emergences prévisionnelles, Secteur Sud, Période Nocturne (sources : JLBI CONSEILS, 2019) 402

Tableau 122 : résultats prévisionnels, Secteur Nord (sources : JLBI CONSEILS, 2019)..... 405

Tableau 123 : résultats prévisionnels, Secteur Sud (sources : JLBI CONSEILS, 2019) 405

Tableau 124 : résultats prévisionnels, Secteur Sud (sources : JLBI CONSEILS, 2019) 406

Tableau 125 : Valeurs réglementaires des concentrations annuelles moyennes (source : Atmo Grand Est, 2019) 406

Tableau 126 : Type de déchets de chantier, caractère polluant quantité et voies de valorisation ou d'élimination 408

Tableau 127 : Produits sortants de l'installation..... 409

Tableau 128 : Echelle des niveaux d'impact..... 420

Tableau 129 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte humain 423

Tableau 130 : Echelle des niveaux d'impact..... 425

Tableau 131 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte physique..... 426

Tableau 132 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte paysager 429

Tableau 133 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte naturel 433

Tableau 134 : Synthèse des impacts et mesures du projet de Fromentières sur le contexte humain 436

Tableau 135 : Synthèse des impacts cumulés du projet de Fromentières 438

Tableau 136 : Synthèse des mesures et coûts associés..... 442

Tableau 137 : Grille enjeux/effets (source : Atelier de l'Isthme, 2019)..... 449

Tableau 138 : Limite des classes de rareté en Champagne-Ardenne (source : Envol Environnement, 2020) 455

Tableau 139 : Catégories de menace (source : Envol Environnement, 2020) 456

Tableau 140 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune (source : Envol Environnement, 2020)..... 456

Tableau 141 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune (source : Envol Environnement, 2020)..... 457

Tableau 142 : Définition des niveaux de patrimonialité (source : Envol Environnement, 2020)..... 460

Tableau 143 : Calendrier des passages d'inventaire chiroptérologique (source : Envol Environnement, 2020) 461

Tableau 144 : Tableau de répartition des points d'écoute par habitat naturel (source : Envol Environnement, 2020) 461

Tableau 145 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce (source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne) 463

Tableau 146 : Tableau de répartition des zones d'échantillonnage (source : Envol Environnement, 2020)..... 466

3 LISTE DES CARTES

<u>Carte 1</u> : Puissance installée (onshore et offshore) à la fin 2019 en Europe (source : WindEurope, bilan 2019).....	17
<u>Carte 2</u> : Puissance éolienne raccordée par région au 30 juin 2019 (source : Panorama SER, septembre 2019)	19
<u>Carte 3</u> : Couverture de la consommation par la production éolienne au 30 juin 2019 (source : Panorama SER, septembre 2019)	19
<u>Carte 4</u> : Cartographie des zones géographiques dans lesquelles EDPR a des activités de développement et d'exploitation - début 2019 (source : EDPR).....	24
<u>Carte 5</u> : Cartographie des régions dans lesquelles EDPR a des activités de développement et d'exploitation - début 2019 (source : EDPR)	24
<u>Carte 6</u> : Localisation du projet de parc éolien	28
<u>Carte 7</u> : Illustration des aires d'études écologiques (source : Envol Environnement, 2020).....	31
<u>Carte 8</u> : Aires d'étude du projet – volet paysager	32
<u>Carte 9</u> : Zones favorables à l'éolien – Cercle bleu : Zone d'implantation potentielle (source : Schéma Régional Eolien de l'ancienne région Champagne-Ardenne, 2012)	38
<u>Carte 10</u> : Localisation géographique des parcs éoliens riverains.....	42
<u>Carte 11</u> : Géologie simplifiée du Bassin Parisien au 1/1 000 000ème – Cercle bleu : Zone d'implantation potentielle (source : 6 ^{ème} éd., 1996)	43
<u>Carte 12</u> : Géologie de l'aire d'étude immédiate	44
<u>Carte 13</u> : Relief sur l'aire d'étude immédiate	46
<u>Carte 14</u> : Localisation des grands bassins versants nationaux	48
<u>Carte 15</u> : Réseau hydrographique	50
<u>Carte 16</u> : Nappes phréatiques	53
<u>Carte 17</u> : Localisation des points de captage à proximité de la zone d'implantation potentielle (source : ARS, 2019)	55
<u>Carte 18</u> : Sources du captage (source : étude hydrogéologique, 2021)	55
<u>Carte 19</u> : Géologie au niveau du captage de Le Thoult-Trosnay (source : étude hydrogéologique, 2021)	56
<u>Carte 20</u> : Situation des sources AEP dans la zone du projet (source : étude hydrogéologique, 2021)	56
<u>Carte 21</u> : Cavités présentes sur le secteur (source : étude hydrogéologique, 2021).....	57
<u>Carte 22</u> : Vulnérabilité au risque karstique (source : étude hydrogéologique, 2021).....	57
<u>Carte 23</u> : Principaux modes de transfert d'eau sur l'AAC du Thoult-Trosnay (source : étude hydrogéologique, 2021)	58
<u>Carte 24</u> : Risque de pollution non agricole sur l'AAC du Thoult Trosnay (source : étude hydrogéologique, 2021).....	58
<u>Carte 25</u> : Vitesse des vents dans l'ancienne région Champagne-Ardenne – Cercle bleu : Zone d'implantation potentielle (source : Schéma Régional Eolien, 2012).....	61
<u>Carte 26</u> : Sensibilité de la zone d'implantation potentielle au phénomène d'inondation par remontée de nappe	63
<u>Carte 27</u> : Aléa glissement de terrain (source : DREAL, 2021)	64
<u>Carte 28</u> : Aléa retrait-gonflement des argiles et cavités	64
<u>Carte 29</u> : Densité de foudroiement – Cercle bleu : zone d'implantation potentielle (source : Météo Paris, 2019)	66
<u>Carte 30</u> : Zonage sismique de l'ancienne région Champagne-Ardenne – Cercle bleu : zone d'implantation potentielle (source : planseisme.fr, 2015)	66
<u>Carte 31</u> : Carte des reliefs (aires d'étude rapprochée et immédiate) (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	69
<u>Carte 32</u> : Carte de l'occupation agricole et forestière des sols (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	70
<u>Carte 33</u> : Carte de l'urbanisation et des réseaux de déplacement (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	71
<u>Carte 34</u> : Carte des unités de paysage (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	72
<u>Carte 35</u> : Carte de l'unité de paysage « la Brie champenoise » (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	73
<u>Carte 36</u> : Carte des enjeux paysagers (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	76
<u>Carte 37</u> : Carte des monuments historiques (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	77
<u>Carte 38</u> : L'aire d'influence paysagère du Bien inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	80
<u>Carte 39</u> : Les préconisations de la charte éolienne concernant les paysages viticoles localisés dans la zone d'engagement (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	81
<u>Carte 40</u> : Carte des sites loi de 1930, SPR, PNR et du patrimoine mondial UNESCO (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	83
<u>Carte 41</u> : Carte des éléments de patrimoine culturel protégés (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	84
<u>Carte 42</u> : Carte des sites et itinéraires reconnus, fréquentés ou résidentiels (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	87
<u>Carte 43</u> : Carte de synthèse des enjeux paysagers et liés au cadre de vie (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	88
<u>Carte 44</u> : Carte des parcs et projets éoliens (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	89
<u>Carte 45</u> : Carte de l'aire de perception de la Zone d'implantation potentielle (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	92
<u>Carte 46</u> : Carte des perceptions de la ZIP associées aux paysages à enjeu (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	94
<u>Carte 47</u> : Sites protégés au titre de la loi de 1930, sites patrimoniaux remarquables, patrimoine mondial de l'UNESCO et perception de la ZIP (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	99
<u>Carte 48</u> : Monuments historiques et perception de la ZIP (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	111
<u>Carte 49</u> : Secteurs habités et perception de la Zone d'implantation potentielle (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	119
<u>Carte 50</u> : Routes fréquentées et perception de la Zone d'implantation potentielle (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	122
<u>Carte 51</u> : Routes touristiques, itinéraires de grande randonnée et perceptions de la ZIP (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	124
<u>Carte 52</u> : Carte des parcs et projets éoliens les plus proches de la ZIP (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	126
<u>Carte 53</u> : Carte des parcs et projets éoliens (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	127
<u>Carte 54</u> : Contexte éolien du projet et risques d'effet d'encerclement (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	128
<u>Carte 55</u> : Carte des préconisations paysagères pour le projet (source : Atelier de l'Isthme, 2019).....	129

<u>Carte 56</u> : Illustration de l'évolution des aires d'études (source : Envol Environnement, 2020).....	132
<u>Carte 57</u> : Illustrations de la zone d'étude (photographies prises en 2018) (source : Envol Environnement, 2020).....	132
<u>Carte 58</u> : Localisation des ZNIEFF de type I et II présentes dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet (source : Envol Environnement, 2020)	133
<u>Carte 59</u> : Localisation des RNR, ZICO et ZSC présentes dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet (source : Envol Environnement, 2020)	134
<u>Carte 60</u> : Synthèse de la Trame Verte et Bleue en Champagne-Ardenne (source : Envol Environnement, 2020).....	135
<u>Carte 61</u> : Localisation du site au sein de la Trame Verte et Bleue régionale (source : Envol Environnement, 2020)	136
<u>Carte 62</u> : Localisation de la Trame Verte et Bleue à l'échelle du projet (source : Envol Environnement, 2020)	136
<u>Carte 63</u> : Habitats des aires d'étude immédiates (source : Envol Environnement, 2020).....	137
<u>Carte 64</u> : Enjeux flore et habitats dans les aires d'étude immédiates (source : Envol Environnement, 2020)	139
<u>Carte 65</u> : Principaux couloirs de migration en Champagne-Ardenne (source : Envol Environnement, 2020).....	140
<u>Carte 66</u> : Sensibilités connues en Champagne-Ardenne (source : Envol Environnement, 2020)	141
<u>Carte 67</u> : Couloirs de migration et territoires vitaux de la Grue cendrée en Europe (source : Envol Environnement, 2020)	141
<u>Carte 68</u> : Localisation du site d'étude au sein des zones de migrations postnuptiales et prénuptiales de la Grue cendrée (source : Envol Environnement, 2020)	142
<u>Carte 69</u> : Localisation du site d'étude au sein des zones d'hivernage de la Grue cendrée (source : Envol Environnement, 2020)	142
<u>Carte 70</u> : Localisation des espèces patrimoniales en période nuptiale - Zone Est (source : Envol Environnement, 2020)	143
<u>Carte 71</u> : Localisation des espèces patrimoniales en période nuptiale - Zone Ouest (source : Envol Environnement, 2020)	144
<u>Carte 72</u> : Cartographie des espaces vitaux des espèces patrimoniales (source : Envol Environnement, 2020)	144
<u>Carte 73</u> : Localisation des rapaces patrimoniaux en période postnuptiale - Zone Ouest (source : Envol Environnement, 2020).....	145
<u>Carte 74</u> : Localisation des rapaces patrimoniaux en période postnuptiale - Zone Est (source : Envol Environnement, 2020)	145
<u>Carte 75</u> : Localisation des individus de Linotte mélodieuse et Pipit farlouse en période postnuptiale - Zone Ouest (source : Envol Environnement, 2020).....	146
<u>Carte 76</u> : Localisation des individus de Linotte mélodieuse et Pipit farlouse en période postnuptiale - Zone Est (source : Envol Environnement, 2020)	146
<u>Carte 77</u> : Localisation des autres espèces patrimoniales en période postnuptiale - Zone Ouest (source : Envol Environnement, 2020)	146
<u>Carte 78</u> : Localisation des autres espèces patrimoniales en période postnuptiale - Zone Est (source : Envol Environnement, 2020)	146
<u>Carte 79</u> : Cartographie des points de contacts des espèces patrimoniales observées en phase hivernale (source : Envol Environnement, 2020).....	148
<u>Carte 80</u> : Localisation des rapaces patrimoniaux en période prénuptiale (source : Envol Environnement, 2020)	149
<u>Carte 81</u> : Localisation des limicoles patrimoniaux en période prénuptiale (source : Envol Environnement, 2020)	149
<u>Carte 82</u> : Localisation des autres espèces patrimoniales en période prénuptiale (source : Envol Environnement, 2020)	149
<u>Carte 83</u> : Cartographie des modes d'utilisation de l'aire d'étude par l'avifaune en période des migrations prénuptiales (source : Envol Environnement, 2020).....	149
<u>Carte 84</u> : Cartographie de synthèse des enjeux ornithologiques « hors busards » (source : Envol Environnement, 2020)	152
<u>Carte 85</u> : Sensibilités connues des espèces migratrices en Champagne-Ardenne (source : Envol Environnement, 2020)	155
<u>Carte 86</u> : Localisation des zones à enjeux concernant les chiroptères à l'échelle locale (source : Envol Environnement, 2020).....	155
<u>Carte 87</u> : Répartition des cavités recensées et diffusées par le BRGM (source : Envol Environnement, 2020)	156
<u>Carte 88</u> : Zones d'activité potentielles des chiroptères à l'échelle des aires d'étude immédiates (source : Envol Environnement, 2020)	157
<u>Carte 89</u> : Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores (en c/h corrigés) en phase de mise-bas (source : Envol Environnement, 2020)	159
<u>Carte 90</u> : Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores (en c/h corrigés) en phase des transits automnaux (source : Envol Environnement, 2020).....	161
<u>Carte 91</u> : Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores (en c/h corrigés) en phase des transits printaniers (source : Envol Environnement, 2020).....	163
<u>Carte 92</u> : Cartographie des enjeux chiroptérologiques en phase de mise-bas et des transits automnaux (source : Envol Environnement, 2020).....	169
<u>Carte 93</u> : Cartographie des enjeux chiroptérologiques en phase des transits printaniers (source : Envol Environnement, 2020)	169
<u>Carte 94</u> : Localisation des espèces de mammifères « terrestres » contactées (source : Envol Environnement, 2020).....	172
<u>Carte 95</u> : Localisation des espèces d'amphibiens contactées (source : Envol Environnement, 2020).....	174
<u>Carte 96</u> : Cartographie des enjeux relatifs à la faune « terrestre » (source : Envol Environnement, 2020)	176
<u>Carte 97</u> : Localisation de la zone d'implantation potentielle par rapport aux zones habitée	180
<u>Carte 98</u> : Intercommunalités intégrant les aires d'étude.....	182
<u>Carte 99</u> : Carte de l'implantation du tissu éolien dans la région Grand-Est (source : Bearing Point, 2018)	185
<u>Carte 100</u> : Emplacement des points de mesure (source : JLBI CONSEILS, 2019)	185
<u>Carte 101</u> : Ambiance lumineuse (sources : Google Earth et Avex-asso, 2019).....	188
<u>Carte 102</u> : Infrastructures de transport en région Grand-Est – Cercle bleu : zone d'implantation potentielle (source : magazine.region.alsace, 2019)	192
<u>Carte 103</u> : Infrastructures de transport	194
<u>Carte 104</u> : Nouvelles infrastructures électriques envisagées d'ici 2026 – Cercle bleu : Aire d'étude éloignée (source : SDDR Grand Est, 2016)	196
<u>Carte 105</u> : Infrastructures électriques	199
<u>Carte 106</u> : Activités touristiques	201
<u>Carte 107</u> : Cartographie des zones principalement concernées par le risque « Engins de guerre » / Cercle rouge : zone d'implantation potentielle (source : DDRM 51, 2012).....	204
<u>Carte 108</u> : Risques technologiques	205
<u>Carte 109</u> : Servitudes et contraintes techniques	207
<u>Carte 110</u> : Carte des points de vue exploités pour comparer les variantes (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	236
<u>Carte 111</u> : Carte des points de vue exploités pour comparer les variantes (source : Atelier de l'Isthme, 2019)	242
<u>Carte 112</u> : Cartographie du schéma d'implantation associé aux enjeux ornithologiques (source : Envol Environnement, 2020)	244
<u>Carte 113</u> : Cartographie du schéma d'implantation associé aux enjeux chiroptérologiques (source : Envol Environnement, 2020)	244
<u>Carte 114</u> : Cartographie du schéma d'implantation associé aux enjeux floristiques (source : Envol Environnement, 2020).....	244
<u>Carte 115</u> : Cartographie du schéma d'implantation associé aux enjeux « autre faune » (source : Envol Environnement, 2020).....	245

Carte 116 : Prise en compte des contraintes techniques – Variante n°1 247

Carte 117 : Prise en compte des contraintes techniques – Variante n°2 248

Carte 118 : Prise en compte des contraintes techniques – Variante n°3 249

Carte 119 : Prise en compte des contraintes techniques – Variante n°4 250

Carte 120 : Implantation du parc éolien de Fromentières 258

Carte 121 : Raccordement inter-éolien 262

Carte 122 : Localisation des points de surveillance (source : Compte-rendu de l'opération de traçages, 2021)..... 281

Carte 123 : Carte de la Zone de visibilité théorique (ZVT) du projet éolien (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 292

Carte 124 : Carte de la Zone de visibilité théorique (ZVT) du projet éolien (source : Atelier de l'Isthme, 2019)..... 294

Carte 125 : Perceptions cumulées théoriques du projet de Fromentières et d'autres parcs de l'aire d'étude / sans les projets en cours d'instruction (source : Atelier de l'Isthme, 2019)..... 344

Carte 126 : Perceptions cumulées théoriques du projet de Fromentières et d'autres parcs de l'aire d'étude / avec les projets en cours d'instruction (source : Atelier de l'Isthme, 2019)..... 345

Carte 127 : Plus grand espace de respiration sans éoliennes : contexte éolien sans le projet, sans les projets en cours d'instruction (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 347

Carte 128 : Plus grand espace de respiration sans éoliennes : contexte éolien avec le projet, sans les projets en cours d'instruction (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 348

Carte 129 : Plus grand espace de respiration sans éoliennes : contexte éolien sans le projet, avec les projets en cours d'instruction (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 349

Carte 130 : Plus grand espace de respiration sans éoliennes : contexte éolien avec le projet, avec les projets en cours d'instruction (source : Atelier de l'Isthme, 2019) 350

Carte 131 : Distances aux habitations et aux zones urbanisées et urbanisables..... 388

Carte 132 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en phase nuptiale (source : Envol Environnement, 2020)..... 457

Carte 133 : Protocole spécifique en faveur des Busards (source : Envol Environnement, 2020) 458

Carte 134 : Protocole de prospection nocturne (source : Envol Environnement, 2020)..... 458

Carte 135 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en phase postnuptiale (source : Envol Environnement, 2020) 458

Carte 136 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en phase hivernale (source : Envol Environnement, 2020)..... 459

Carte 137 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en phase pré-nuptiale (source : Envol Environnement, 2020)..... 459

Carte 138 : Localisation des points d'écoute ultrasonique (source : Envol Environnement, 2020) 461

Carte 139 : Localisation du SM2BAT+ situé sur mat de mesure (source : Envol Environnement, 2020) 462

Carte 140 : Protocole de recherche des mammifères « terrestres » (source : Envol Environnement, 2020) 464

Carte 141 : Protocole de recherche des amphibiens (source : Envol Environnement, 2020) 465

Carte 142 : Protocole de recherche des reptiles (source : Envol Environnement, 2020) 465

Carte 143 : Localisation des zones d'étude de l'entomofaune (source : Envol Environnement, 2020)..... 466

4 GLOSSAIRE

ABF	: Architecte des Bâtiments de France	NGF	: Niveau Général de la France
ADEME	: Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie	O ₃	: Ozone
ANF	: Agence Nationale des Fréquences	OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
APCA	: Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture	PLU	: Plan Local d'Urbanisme, anc. POS
Art.	: Article	POS	: Plan d'Occupation des Sols, dénommé PLU
BRGM	: Bureau de Recherche Géologique et Minière	Ps	: Particules en Suspension
CC	: Communauté de Communes	RAMSAR	: Convention internationale s'étant déroulée à RAMSAR en 1971
CE	: Communauté Européenne	RGA	: Recensement Général Agricole
Chap.	: Chapitre	RGP	: Recensement Général de la Population
CO ₂	: Dioxyde de Carbone	RD	: Route Départementale
dB	: Décibel	RN	: Route Nationale
DDAF	: Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt	RNU	: Règlement National d'Urbanisme
DDASS	: Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales	s	: Seconde
DDE	: Direction Départementale de l'Équipement	SAGE	: Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
DICT	: Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux	SAU	: Surface Agricole Utile
DIREN	: ex Direction Régionale de l'Environnement, Cf. DREAL	SCOT	: Schéma de Cohérence et d'Organisation Territoriale syn. Schéma Directeur
DRAC	: Direction Régionale de l'Archéologie	SDAGE	: Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
DREAL	: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	SER	: Syndicat des Energies Renouvelables
DRIRE	: ex Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, Cf. DREAL	SEVESO	: Normes européennes sur les risques industriels majeurs liées à la catastrophe industrielle ayant eu lieu à Seveso en Italie
ENR	: Energies Renouvelables	SFEPM	: Société Française pour l'étude et la Protection des Mammifères
FNSEA	: Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles	SIC	: Site d'Intérêt Communautaire
GDF	: Gaz de France	SICAE	: Société d'Intérêt Collectif Agricole d'Electricité
g	: Grammes	SO ₂	: Dioxyde de Soufre
GR	: Grande Randonnée	SRU	: Loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain
H	: Heure	STH	: Surface Toujours en Herbe
Ha	: Hectare	t. éq.	: Tonne équivalent
Hab.	: Habitants	TDF	: Télédiffusion de France
HT	: Haute Tension	TGV	: Train Grande Vitesse
ICPE	: Installation Classée pour la Protection de l'Environnement	THT	: Très Haute Tension
IGN	: Institut Géographique National	TP	: Taxe Professionnelle
INSEE	: Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques	UNESCO	: Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture
KWH	: Kilo Watt Heure	UTA	: Unité Travail Agricole
km, km ²	: Kilomètre, kilomètre carré	VTT	: Vélo Tout Terrain
m, m ² , m ³	: mètre, mètre carré, mètre cube	ZDE	: Zone de Développement Eolien
mm	: millimètre	ZICO	: Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
Leq	: Niveau Acoustique Equivalent	ZNIEFF	: Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique & Faunistique
MEDD	: Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	ZSC	: Zone Spéciale de Conservation
MES	: Matière En Suspension	<	: Inférieur
MH	: Monument Historique	/	: Par
MNHN	: Muséum National d'Histoire Naturelle	°C	: Degré Celsius
MW	: Mégawatt		
NO ₂	: Dioxyde d'azote		

5 PIÈCES COMPLÉMENTAIRES

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

- **Annexe 1** : Réponse aux courriers de consultation du bureau d'études et du Maître d'Ouvrage ;
- **Annexe 2** : Communication et concertation.

Les études d'expertises sont également présentes dans le dossier :

- **Pièce 6** : Volet environnement paysager ;
- **Pièce 7** : Volet environnement Humain.
- **Pièce 8** : Volet environnement écologique.