

Réalisation Enviroscop. Sources : IGN SCAN 25, OSM, ADMIN Express, plan cadastral EDIGEO du Ministère de l'Intérieur, NORDEX - VSB énergies nouvelles

Carte 2 : Le projet de parc éolien du Pays d'Auge

B.1 CONSTRUCTION DU PARC EOLIEN

Après la préparation des différentes pièces en usine, les accès et les aires de levage (aussi appelées plateformes de grutage) sont créés au besoin sur le site (surfaces perméables en grave compactée). Les accès sont privilégiés depuis la RD 90.

- Les éoliennes E3, E2 et E1 sont desservies par un chemin à renforcer (2 090 m) à partir de la RD90 et comprend également un passage renforcé au-dessus du ruisseau temporaire des Ruaux ;
- Chacune des éoliennes E4, E5, E6 et E7 est desservie par un chemin à renforcer à partir de la même RD90 et un court tronçon à créer.

Ainsi, cela représente le renforcement de 5,58 km de chemin rural ou d'exploitation, et la création de seulement 130 m d'accès nouveaux. Les accès sont conservés pendant toute la durée de l'exploitation du parc.

Les fondations sont creusées et constituées. Une étude géotechnique sera réalisée afin de déterminer la nature du sol au droit de chaque aménagement. Après un temps de séchage et le compactage des terres sur les fondations, l'éolienne peut être assemblée. Les parties du mât et chaque pale sont acheminées et assemblées sur le site. Après le raccordement électrique / électronique de chaque éolienne et son paramétrage, les éoliennes sont en fonctionnement.

Les terres agricoles à proximité retrouvent leur vocation. Des installations temporaires (zones de stockage, aménagements des virages) sont requises uniquement durant le temps du chantier. Ces zones sont remises en état après le chantier.

Les postes de livraison sont installés sur une ancienne décharge communale, réhabilitée par la maîtrise d'ouvrage du parc éolien.

L'emprise du parc éolien du Pays d'Auge en phase d'exploitation sera de 1,50 ha (dont 96 % en sols agricoles). Elles sont de l'ordre de 6,88 ha en phase chantier. Les surfaces imperméabilisées (7 fondations + 3 postes de livraison) représentent 0,41 ha (seulement 0,03 ha en enlevant les surfaces des fondations recouvertes de terre).

Un ingénieur écologue (expert indépendant) et un coordinateur environnemental (personnel interne à la société gérant le parc éolien) permettront de s'assurer de la bonne prise en compte des mesures d'évitement et de réduction pendant la période des travaux de terrassements et de montage des éoliennes.

B.2 EXPLOITATION DU PARC EOLIEN

D'une puissance de 28 à 39,9 MW, le projet de parc éolien du Pays d'Auge devrait produire **71 à 77,6 GWh chaque année**. Cela correspond à la consommation électrique (chauffage compris) de 31 800 à 34 800 habitants (source. RTE. Ministère de la transition écologique et solidaire SOeS. Consommation électrique de 2°230°kWh/an/hab en France). Il représente une économie d'émissions de gaz à effet de serre de 20 400 à 22 300 tonnes de CO₂ chaque année.

Du fait de la puissance du parc éolien et des capacités des postes voisins selon le S3REnR, le raccordement électrique pourrait être envisagé sur les postes sources de Vaston ou de Vimoutiers.

Les éoliennes seront accessibles pendant toute la durée de fonctionnement du parc. L'accès général au site se fera depuis les mêmes accès qu'en phase chantier.

Selon la vitesse des vents, la production de l'éolienne est modulée pour optimiser l'énergie transmise, jusqu'à atteindre sa pleine puissance pour des vents entre 13 m/s et 20 m/s environ (de 45 km/h à 72 km/h). Au-delà,

l'éolienne s'arrête et oriente les pales en sécurité. A partir de 3 m/s (11 km/h), le vent est suffisant pour générer de l'électricité et l'éolienne peut être couplée au réseau électrique.

Chaque éolienne est équipée d'un processeur collectant et analysant en temps réel les informations de fonctionnement des éoliennes et celles remontées par les capteurs externes (température, vitesse de vent, etc.). Celui-ci donne automatiquement les ordres nécessaires pour adapter le fonctionnement des machines.

Les processeurs des éoliennes les plus récentes, telles que celles qui seront installées sur le site, intègrent des algorithmes de gestion de performance dite « dégradées ». Ces modes permettent de limiter le fonctionnement de l'éolienne, voire de l'arrêter, pour respecter les obligations réglementaires ou les engagements environnementaux pris. Ainsi, des bridages conditionnés pour l'acoustique et les chauves-souris sont définis pour certaines éoliennes du parc éolien du Pays d'Auge (voir partie Mesure).

En outre, elles seront équipées d'un système de serrations sur les pales (sorte de peignes), permettant de réduire le frottement dans l'air et donc leur contribution acoustique.

B.3 DEMANTELEMENT

Le parc éolien du Pays d'Auge a une durée de vie estimée à 20 années. La société Eoliennes de Pays d'Auge s'engage à démanteler l'ensemble des installations composant le parc éolien en fin de vie, conformément à la réglementation en vigueur au moment du démantèlement. En application de l'article R553-1 du Code de l'Environnement, la société produira à la mise en service du parc la preuve de la constitution des garanties financières.

Les porteurs de projet du parc éolien du Pays d'Auge se sont engagés auprès des propriétaires à retirer le bloc de béton de fondations dans son intégralité.

Les différentes étapes du démantèlement du parc éolien consisteront en :

- installation du chantier
- découplage du parc
- démontage, évacuation et traitement de tous les éléments constituant les éoliennes
- arasement des fondations
- retrait du poste de livraison et des câbles
- remise en état du site

Afin de limiter les nuisances sur l'environnement proche, un cahier des charges environnemental sera fourni aux entreprises intervenant sur le chantier de démantèlement. De manière générale, les constructeurs, tel que NORDEX, ont mis en place des processus de démantèlement bien défini pour les éoliennes.

Les éoliennes sont composées en majorité de fibres de verre et d'acier, ainsi que de béton pour les fondations, mais d'autres composants interviennent telles que des huiles et graisses ou des métaux (cuivre, aluminium). Les déchets seront pris en charge dans les filières de valorisation recyclage ou stockage correspondant.

Après démantèlement des installations, les parcelles retrouveront leur usage agricole initial.

B.4 HISTORIQUE DU PROJET ET CONCERTATION

NORDEX France et VSB énergies nouvelles ont fait le choix de mener une démarche de concertation autour du parc éolien du Pays d'Auge afin d'associer les acteurs locaux et de créer un projet de territoire. Cette démarche de concertation volontaire a pour but de co-construire les aspects techniques et les initiatives de développement local autour du projet.

Cette démarche permet également les échanges entre les développeurs et les habitants, que ce soit pour faire de la pédagogie autour de l'éolien ou pour transmettre les informations au fur et à mesure de l'avancement du projet. d'information et de concertation avec le public a également été mise en œuvre, adaptée au contexte local.

Des premiers contacts ont été établis fin 2016-début 2017 avec les élus de Beaumais, Barou-en-Auge, Morteaux-Coulbœuf et Les Moutiers-en-Auge. Des délibérations ont été prises par les conseils municipaux en 2017 donnant l'autorisation à NORDEX France et VSB ENERGIES NOUVELLES de :

- Mener des études sur la faisabilité d'un projet éolien sur la zone d'étude défini avec les conseils municipaux,
- Initier les premiers contacts avec les propriétaires exploitants des terrains concernés. Ces rencontres ont débuté en juillet 2017.

Plusieurs présentations ont permis d'échanger avec les élus et les riverains sur le principe d'un parc éolien dans cette aire. Les échanges ont été poursuivis tout au long de la définition du parc éolien du Pays d'Auge, et élargies à la communauté de communes ou encore le député de la circonscription.

Les maîtres d'ouvrage ont également pris soin de contacter les services de l'Etat (Préfecture, DRAC) en amont du projet au vu des différents enjeux du site (paysagers, naturalistes, radar météorologique).

NORDEX France et VSB Energies Nouvelles ont souhaité engager une démarche de concertation volontariste avec le territoire, dès le lancement du projet. Une étude de contexte (nommée étude des perceptions dans les annexes) a permis d'adapter la démarche de concertation aux attentes locales. Au cours de l'année 2018-2019, plusieurs rendez-vous de concertation, d'information et de mobilisation ont donc eu lieu. Ces rendez-vous, avec le grand public et ouverts à tous, avaient pour objectif de co-construire le projet tant sur le plan technique (choix des lieux des photomontages, choix de la trame d'implantation) que sur le plan des mesures d'accompagnement et des retombées positives pour le territoire. Ces rencontres ont pris plusieurs formes : 5 ateliers participatifs, la visite d'un parc éolien riverain et 2 forums d'information. Plusieurs bulletins d'information ont été produits et plusieurs articles parus dans la presse ont permis de relayer la communication.

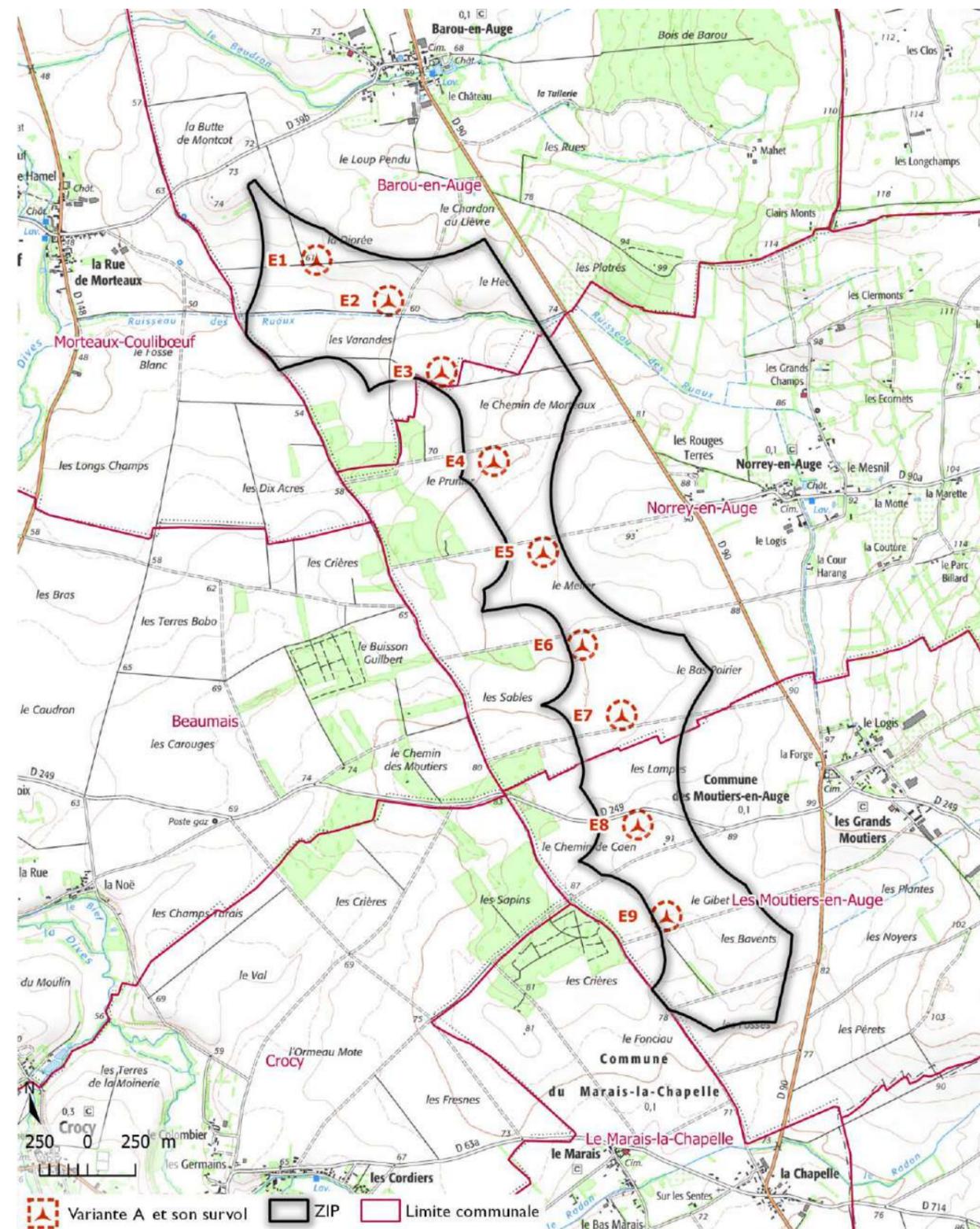
Un site internet est spécialement dédié au projet : www.projeteolien-paysdauge.fr. Plateforme de participation en ligne, il permet de présenter le projet, de répondre aux interrogations liées à l'éolien, de présenter la démarche de concertation (dates et lieux), de mettre à disposition les supports de communication, les comptes-rendus et de prendre contact.

Cette démarche est poursuivie après le dépôt de la demande.

B.5 VARIANTES ENVISAGEES

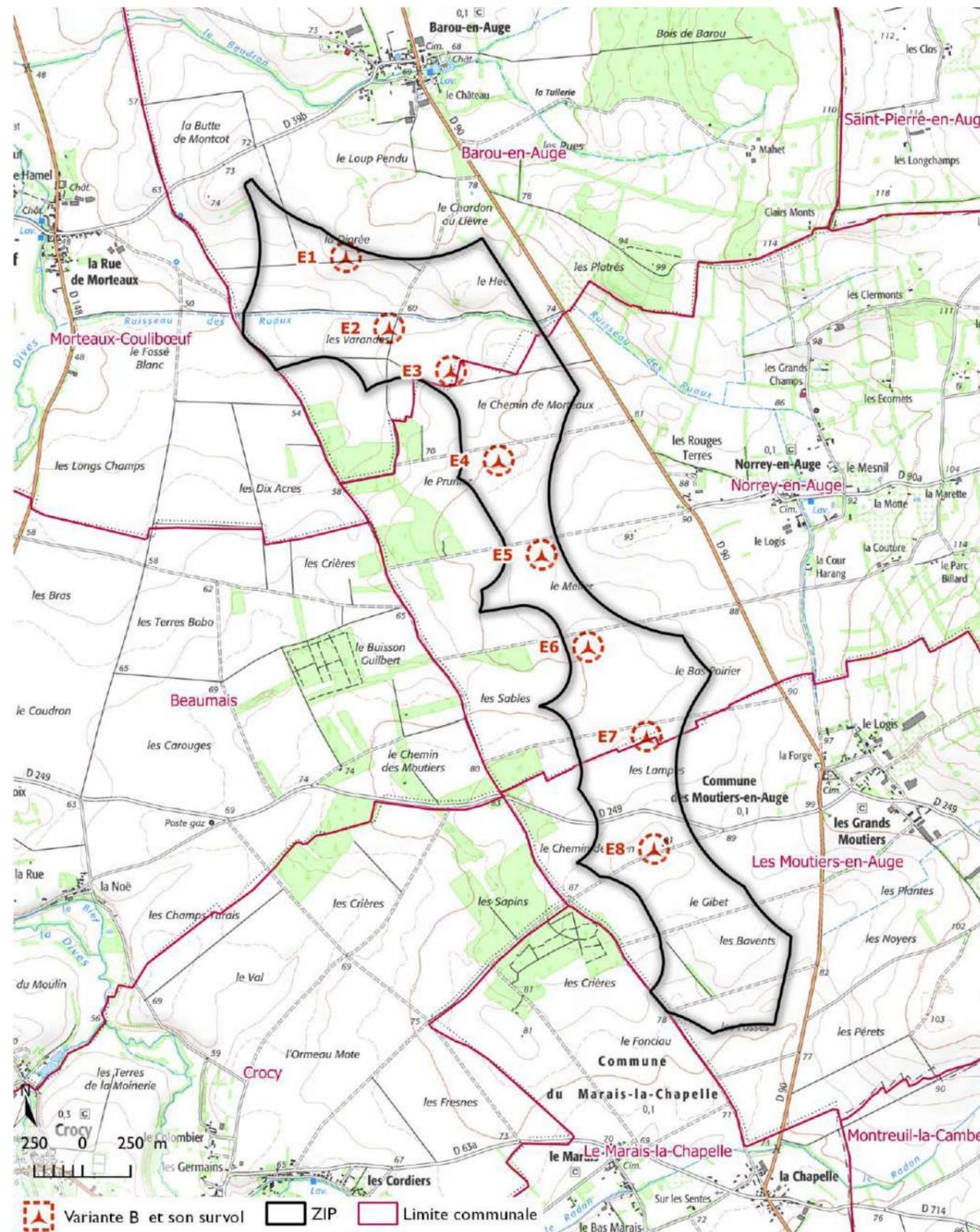
Deux variantes (variante A et variante B) ont été étudiées dans l'étude d'impact, en plus du projet retenu (variante C), toutes d'un rotor de 149 m mais une hauteur total en bout de pale de 165 m (variante A avec 9 éoliennes) et 180 m (variante B avec 8 éoliennes et variante C avec 7 éoliennes).

Au préalable, le projet a été évoqué en concertation locale avec une éolienne de 165 m en bout de pale. Ont été présentées notamment des simulations photomontées de principe d'implantation avec cette éolienne et celle de 180 m en bout de pale. Dans une optique d'optimisation de la production éolienne, les ateliers de concertation ont priorisé une réduction du nombre de machines plutôt qu'une réduction de leur taille. Des modèles de 180 m en bout de pale ont alors été privilégiés car répondant techniquement mieux à cette finalité.



Source : VSB énergies nouvelles-NORDEX

Carte 3 : Variante A du parc éolien du Pays d'Auge (non retenue) avec 9 éoliennes de 165 m de hauteur



Source : VSB énergies nouvelles-NORDEX

Carte 4 : Variante B du parc éolien du Pays d'Auge (non retenue) avec 8 éoliennes de 180 m de hauteur

Le tableau suivant présente l'analyse multicritère qui a permis de retenir la variante C comme celle de moindre impact environnemental.

Thème	Variante 1	Variante 2	Variante 3 – Projet retenu
VOLET PHYSIQUE			
Sols, sous-sols et eau	Nappe souterraine vulnérable mais d'une profondeur importante Aucune éolienne en zone humide avérée ou proche d'un cours d'eau permanent, d'un périmètre de protection de captage		
Risques naturels	Aucune éolienne dans des zones d'aléa important (séisme, mouvement de terrain de terrain, inondation). Sensibilité nulle (à modéré pour E2) aux retrait-gonflement des argiles, réduite par dispositions constructives		
Climat, air, énergie	Bonne production d'énergie renouvelable décarbonée : puissance nominale maximale.	Bonne production d'énergie renouvelable décarbonée : puissance nominale importante.	Bonne production d'énergie renouvelable décarbonée : puissance nominale minimale.
VOLET BIODIVERSITE			
Garde au sol	15,5 m (---)	30,5 m (+)	30,5 m (+)
Flore et végétations « naturelles »	Évitement des stations d'espèces végétales à enjeu et surfaces impactées plus fortes que pour les variantes B et C +	Évitement des stations d'espèces végétales à enjeu et surfaces impactées plus faibles que pour la variante A ++	Évitement des stations d'espèces végétales à enjeu et surfaces impactées plus faibles que les variantes A et B +++
Oiseaux	Évitement : recul de la voie locale de déplacement des oiseaux migrateurs. Impact direct des habitats préférentiels au sud. Bon espace inter-éolien +	Évitement : recul du principal axe de déplacement des oiseaux migrateurs. Evitement partiel des habitats préférentiels au sud. Bon espace inter-éolien ++	Évitement : recul du principal axe de déplacement des oiseaux migrateurs. Recul total aux habitats préférentiels au sud. Bon espace inter-éolien +++
Chauves-souris	Évitement : 5 éoliennes à plus de 200 m des lisières. MAIS E2 en surplomb du ruisseau des Ruaux + E3, E6 et E9 à 190 m de lisières. Risque de collision supérieur (9 éoliennes) +	Évitement : 5 éoliennes à plus de 200 m des lisières. MAIS E2 en surplomb du ruisseau des Ruaux + E1 et E3 à environ 180 m de lisières. Risque de collision intermédiaire (8 éoliennes) ++	Évitement : 4 éoliennes à plus de 200 m des lisières. MAIS E2 en surplomb du ruisseau des Ruaux + E1 et E3 à environ 180 m de lisières. Risque de collision plus faible (7 éoliennes) +++
Autres groupes faunistiques	Évitement : en grande culture (habitats non préférentiels pour les espèces à enjeu) et voies d'accès distantes des habitats d'espèces à enjeu =	Évitement : en grande culture (habitats non préférentiels pour les espèces à enjeu) et voies d'accès distantes des habitats d'espèces à enjeu =	Évitement : en grande culture (habitats non préférentiels pour les espèces à enjeu) et voies d'accès distantes des habitats d'espèces à enjeu =
VOLET HUMAIN			
Cadre de vie, Acoustique	Eloignement de plus de 500 m de toute habitation et zone habitée (≥ 780 m)	Eloignement de plus de 500 m de toute habitation et zone habitée (≥ 780 m)	Eloignement de plus de 500 m de toute habitation et zone habitée (≥ 780 m)
	Retombées locales pour trois communes et la communauté de communes		Retombées locales pour deux communes et la communauté de communes
Activités, consommation de terres agricoles	Emprise limitée sur les terres agricoles (9 éoliennes). Priorité aux chemins existants. Pas de nouveaux accès créés	Emprise limitée sur les terres agricoles (8 éoliennes). Priorité aux chemins existants. Pas de nouveaux accès créés	Emprise limitée sur les terres agricoles (7 éoliennes). Priorité aux chemins existants. Pas de nouveaux accès créés

Thème	Variante 1	Variante 2	Variante 3 – Projet retenu
Infrastructures, contraintes techniques et servitudes	<p>Non compatible avec le radar météorologique des Monts d'Eraines</p> <p>Recul de E8 à la RD249 moindre à la recommandation du gestionnaire</p> <p>E3 proche d'un faisceau hertzien</p> <p>Compatible avec les autres servitudes, contraintes et recommandations techniques</p>	<p>Non compatible avec le radar météorologique des Monts d'Eraines</p> <p>E3 proche d'un faisceau hertzien</p> <p>Compatible avec les autres servitudes, contraintes et recommandations techniques</p>	<p>Compatible avec le radar météorologique des Monts d'Eraines</p> <p>E3 proche d'un faisceau hertzien</p> <p>Compatible avec les autres servitudes, contraintes et recommandations techniques</p>
VOLET PAYSAGE ET PATRIMOINE			
Composition paysagère	Ligne orientée nord/sud : bonne lisibilité. Occupation des horizons importante mais prégnance légèrement plus réduite	Ligne orientée nord/sud : bonne lisibilité. Occupation des horizons importante	Ligne orientée nord/sud : bonne lisibilité. Occupation des horizons restreinte
Cadre de vie	<p>Prégnance depuis Barou-en-Auge</p> <p>Léger effet de saturation à Norrey-en-Auge</p> <p>Bonne insertion paysagère au Marais</p>	<p>Prégnance depuis Barou-en-Auge</p> <p>Bonne insertion à Norrey-en-Auge</p> <p>Bonne insertion paysagère au Marais</p>	<p>Prégnance depuis Barou-en-Auge</p> <p>Bonne insertion paysagère à Norrey-en-Auge</p> <p>Absence de visibilité au Marais</p>
Cohérence avec les lignes de force et les points d'appel du paysage	<p>Covisibilité indirecte avec Morteaux-Coulibœuf</p> <p>Pas de concurrence visuelle avec Norrey-en-Auge</p>	<p>Covisibilité indirecte avec Morteaux-Coulibœuf</p> <p>Pas de concurrence visuelle avec Norrey-en-Auge</p>	<p>Covisibilité indirecte avec Morteaux-Coulibœuf</p> <p>Pas de concurrence visuelle avec Norrey-en-Auge</p>

Légende pour le volet écologique : Plus la variante est compatible avec l'enjeu considéré, plus le nombre de « + » est élevé. Le signe = signifie que les scénarii ont un impact équivalent. Le nombre de « + » est à considérer comme une comparaison par rapport aux autres variantes et non comme une appréciation isolée.

Figure 6 : Synthèse de la comparaison des variantes

Du point de vue du paysage, en amont du lancement des études environnementales, deux secteurs potentiels pour définir la zone d'implantation potentielle (ZIP) paraissaient comme potentiellement favorables, séparés par des espaces de boisement : le premier s'étendant de la D39B vers Barou-en-Auge jusqu'à la Chapelle et ayant donné lieu à la ZIP actuelle, le second à l'ouest des bois sur les communes de Morteaux-Coulibœuf, Beaumais et Crocy. Ce second zonage n'a pas été retenu de manière à s'écarter de ces trois villages, des monuments historiques de Beaumais et Morteaux-Coulibœuf mais aussi de la vallée de la Dives. Cette démarche permet de réduire les effets d'écrasement sur ces éléments tandis que les bois viennent créer une séparation visuelle entre la zone du projet et la rive droite de la Dives. Enfin, par rapport à ce second secteur, la ZIP choisie se rapproche de la D90, longue route droite, qui devient ainsi un axe structurant pour la définition du projet.

La variante C – projet retenu présente l'avantage significatif d'être compatible avec la contrainte radar et de répondre à tous les enjeux du cadre physique et du milieu humain. Elle est éloignée de tout cours d'eau permanent et zone humide avérée. Toutes les éoliennes disposent d'un accès déjà existant et le recul recommandé aux routes est observé. Avec 7 éoliennes de grande puissance, elle devient compatible avec le radar météorologique et reste très pertinente en termes de production énergétique, ce qui est la destination première du parc éolien. Sans éolienne sur la commune des Moutiers-en-Auge, elle tient compte également du souhait de la commune formulé en cours de définition du projet. Le projet a été conçu de telle sorte que l'extrémité des pales des éoliennes soit au moins distante de 200 mètres par rapport aux structures paysagères fonctionnelles pour les chauves-souris. Par rapport aux autres variantes, elle présente un meilleur évitement des stations d'espèces végétales à enjeu et surfaces impactées, évite totalement les habitats préférentiels pour les oiseaux dans le sud de la ZIP et a un moindre risque de collision. La hauteur de 180 m en bout de pale assure une garde au sol supérieures à 30 mètres de nature à ne pas accentuer les risques de collision pour les oiseaux et les chauves-

souris, contrairement à la variante de 165 m de hauteur avec une garde de 15,5m qui accentuait fortement ce risque. Son implantation en ligne est la plupart du temps lisible et cohérente, malgré une visibilité depuis le centre de Barou-en-Auge et une covisibilité avec Morteaux-Coulibœuf. Avec moins d'éoliennes, son emprise visuelle sur l'horizon est la moins longue. Elle est éloignée des habitations riveraines. Il en a résulté le choix d'une variante de moindre impact écologique.

Selon cette analyse multicritère, le porteur de projet a retenu la variante C avec 7 éoliennes de 180 m maximum en bout de pale, en 1 ligne régulière et espacée, cohérente avec les contraintes du radar météorologique. L'opportunité de ce projet s'appuie sur différents critères cumulés et acquis tout au long de la période 2017-2019 d'étude du projet dont en particulier : la bonne acceptabilité locale du projet par les élus, les opportunités foncières (les propriétaires et exploitants sont favorables à l'implantation d'éoliennes), le bon gisement éolien (vent soutenu et régulier), la topographie favorable, les servitudes techniques et environnementales favorables, l'existence d'un ou plusieurs accès permettant le passage de convois à gros gabarit, l'évitement notamment des secteurs à enjeu pour l'avifaune au sud et l'absence de zonage d'intérêt écologique sur le territoire d'implantation. En outre, en parallèle aux études environnementales et techniques, une démarche de concertation (voir chapitre suivant) a été entreprise, avec notamment une étude de contexte et plusieurs ateliers pour échanger localement sur les différents enjeux paysagers, acoustiques, de biodiversité. Les échanges avec les élus des communes concernées ont également orienté le choix d'implantation. Ainsi, les mesures d'évitement, réduction et compensation du projet découlent de la prise en compte de la dimension sociétale exprimée à travers la démarche de concertation.

C. LE SITE ET SON ENVIRONNEMENT

C.1 AIRES D'ETUDE

La zone d'implantation potentielle (ZIP) est la zone au sein de laquelle est étudiée l'implantation des éoliennes. Elle est déterminée par des critères techniques (gisement de vent) et une distance de 700 m des habitations (concertation) et 200 m des boisements (préconisation DREAL). Elle correspond à un espace agricole ouvert de 5 km sur 2,8 km à l'ouest de la RD90, entre les villages de Barou-en-Auge, Norrey-en-Auge et les Moutiers-en-Auge (du nord au sud).

Définit autour de la zone d'implantation potentielle, l'étude des effets du projet s'établit sur un territoire d'étude comprenant plusieurs aires d'étude emboîtées selon la nature même des enjeux et de la sensibilité du territoire.

L'aire d'étude immédiate inclut la zone d'implantation potentielle et une zone tampon de quelques centaines de mètres (ZIP+200m dans le volet naturaliste) jusqu'à 1 km. C'est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées en vue d'optimiser le projet retenu.

L'aire d'étude rapprochée est incluse dans un rayon jusqu'à 6 km autour de la ZIP. C'est l'aire d'étude des perceptions visuelles et sociales du « paysage quotidien » depuis les espaces habités et fréquentés proches de la zone d'étude du projet. Pour la biodiversité, elle correspond à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante. Ce périmètre est variable selon les espèces et les contextes, selon les résultats de l'analyse préliminaire. Elle est cadrée sur un tampon de 2 km autour de la ZIP pour le volet écologique. Elle est l'aire d'étude privilégiée pour les impacts cumulés avec la plupart des projets connus.

Au-delà, **l'aire d'étude éloignée** représente l'aire maximale des impacts potentiels du projet jusqu'à 20 km, notamment du point de vue de la biodiversité pour certaines espèces de la faune volante et du paysage (aire de

visibilité). Aussi, l'aire d'étude éloignée comprend l'aire d'analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets éoliens ou avec de grands projets d'aménagements ou d'infrastructures.

C.2 MILIEU PHYSIQUE

■ Sols et sous-sols

Le territoire d'étude se positionne sur la frange du bassin parisien, en limite du massif armoricain à l'ouest et au sud. Au centre, la vallée de la Dives s'étale sur les plateaux calcaires du jurassique, sous la cuesta du pays d'Auge. A l'est, les plateaux entaillés du pays d'Auge prennent forme. **Dans l'aire d'étude rapprochée**, le relief correspond à la large vallée de la Dives, avec ses versants ondulés. **Dans l'aire d'étude immédiate**, la topographie varie peu. D'est en ouest, les terrains suivent une pente principale en direction de la Dives avec des altitudes variant entre 90 m et 70 m. Du nord au sud, la plaine ondule le long des principaux talwegs, correspondant en particulier au fossé qui traverse la ZIP.

■ Eau

Le territoire d'étude se situe à cheval sur les bassins versants de l'Orne et de la Dives. **L'aire d'étude rapprochée** se trouve intégralement dans la plaine de la Dives. Dans cette aire, les cours de l'Ante et du Trainefeuille rejoignent la Dives sur sa rive gauche, tandis que l'Oudon et la Vie rejoignent la Dives plus au nord, à l'extrémité de l'aire d'étude éloignée. **L'aire d'étude immédiate** est concernée par la Dives et trois de ses petits affluents en rive droite selon une orientation est-ouest.

L'aire d'étude immédiate est concernée par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine-Normandie 2016-2021 et la majorité du territoire, appartenant au bassin versant de la Dives, ne fait pas l'objet d'un SAGE. Le ruisseau temporaire du Ruaux, qui traverse l'aire d'étude immédiate, est en bon état chimique mais est d'un état écologique médiocre.

Au droit de **l'aire d'étude immédiate**, la masse d'eau souterraine "Bathonien-bajocien de la plaine de Caen et du Bessin" est dans un état chimique médiocre. Située sur les terrains calcaires du Jurassique, cette nappe se trouve à une profondeur d'environ 40 à 50 m par rapport à la surface du sol et la perméabilité des sols et de la roche s'explique essentiellement par le réseau de karst et de fracture. Aucun captage, ni périmètre de protection, n'est présent dans l'aire d'étude immédiate. Néanmoins, une vigilance quant aux pollutions des eaux souterraines est attendue lors de la construction et de l'exploitation du parc éolien. En effet, cette nappe souterraine est sensible aux pollutions et est l'une des nappes stratégiques à réserver pour l'alimentation en eau potable future (SDAGE). L'étude experte menée en nov. 2018 conclut par le critère pédologique à l'absence de zone humide dans la ZIP (et donc à proximité des talwegs et des différentes variantes d'implantations envisagées), même en rive du fossé du ruisseau temporaire des Ruaux.

■ Risques naturels

Les communes de l'aire d'étude immédiate sont globalement peu affectées par les risques naturels :

- Séisme : La zone de projet est en niveau 2 de sismicité (faible) où les règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments et ponts « à risque normal ».
- Mouvements de terrain : l'aléa de retrait-gonflement des argiles est de sensibilité nulle dans la ZIP, à l'exception dans le talweg du ruisseau temporaire des Ruaux qui présente une sensibilité moyenne.

- Risque d'inondation : les communes de l'aire d'étude immédiate ne sont pas soumises au risque d'inondation. La ZIP est peu sensible aux remontées de nappes.
- Cavités souterraines : la nature karstique du sous-sol amène à avoir une vigilance quant à ce risque, notamment dans la partie nord de la ZIP où des cavités non localisées peuvent être présentes.

■ Climat, air, énergie

Le territoire d'étude se trouve dans un territoire au climat océanique altéré, où les vents sont favorables à la production d'énergie éolienne. Les gelées en hiver sont peu fréquentes. Les orages ont une densité faible mais des vents violents peuvent être observés. **L'aire d'étude immédiate** est située dans une zone rurale, et ne fait pas partie des zones sensibles à la qualité de l'air en Normandie.

Au regard de la thématique Climat, Air et Energie, les principaux enjeux à l'échelle globale sont :

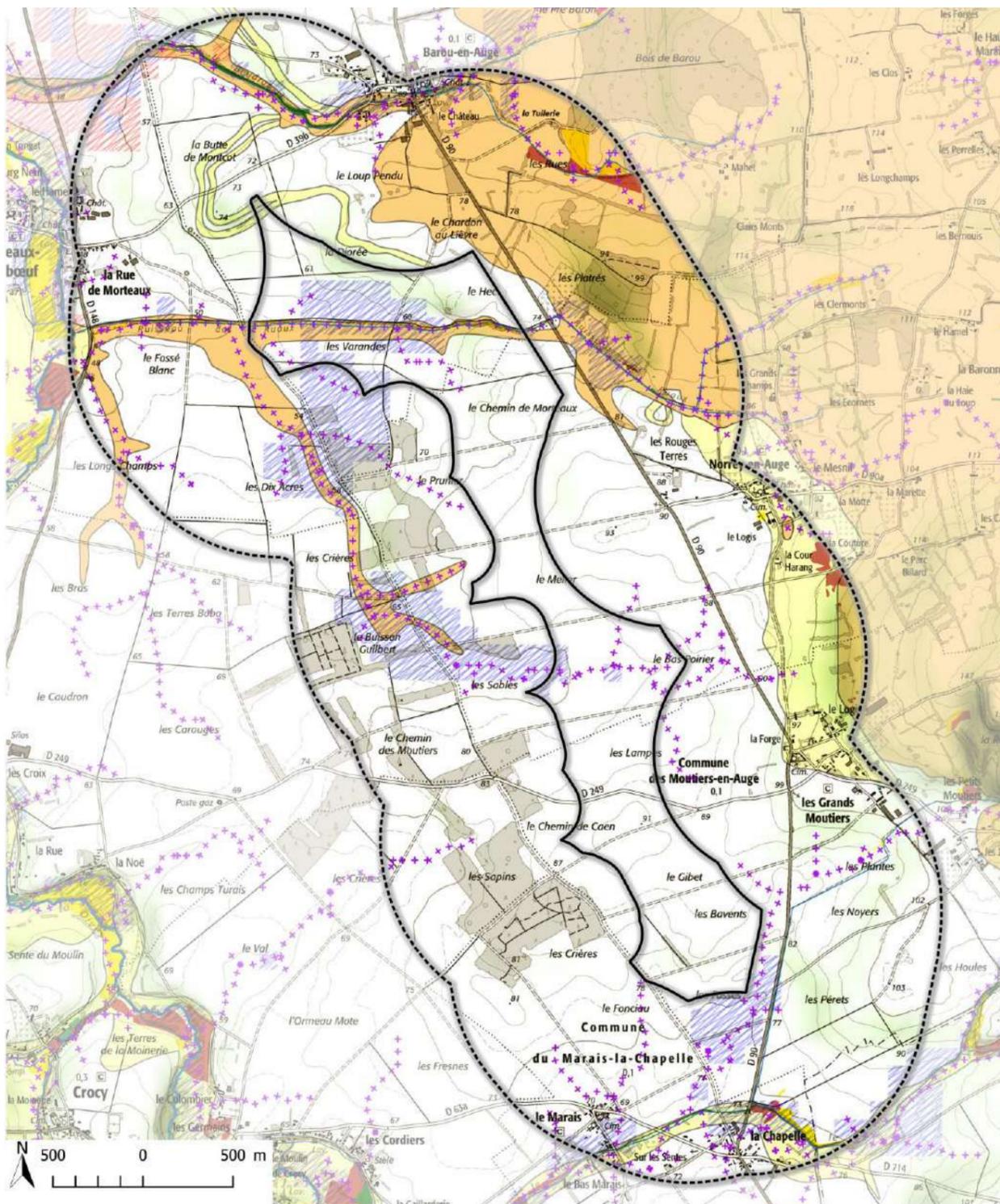
- la lutte contre l'effet de serre et l'adaptation aux changements climatiques,
- le développement des sources d'énergies décarbonées et renouvelables.

Ces enjeux se déclinent au sein de plusieurs stratégies à différentes échelles : du niveau mondial au niveau local. L'éolien est l'un des leviers d'action existant pour engager la transition énergétique et permettre de lutter contre le réchauffement climatique. L'objectif national est notamment de porter à 33 % la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en 2030 (contre près de 14 % en 2012) ; à cette date, pour parvenir à cet objectif, les énergies renouvelables doivent représenter au moins 40 % de la production d'électricité (Loi Climat Energie 2019). La puissance éolienne raccordée au réseau en France fin juin 2019 s'élève à 15,8 GW. La Normandie est la 8^e région par sa puissance éolienne installée, avec 836 MW raccordés fin juin 2019 dont 159 MW dans le Calvados et 45 MW dans l'Orne. L'objectif de raccordement de 1 701 MW d'ici 2020 pour la Normandie est donc atteint à 49%. **L'aire d'étude immédiate** s'inscrit dans un territoire contraint par le radar météorologique des Monts d'Eraines. **Dans l'aire d'étude éloignée**, le développement éolien est déjà présent dont certains également sous contrainte du radar météorologique, avec huit parcs construits ou autorisés :

- les parcs de Fierville-Bray, en limite du pôle éolien de la plaine de Caen ;
- les parcs des Sablons, de Falaise-Soulangy, parallèles à l'A88 au nord de Falaise ;
- le parc des Hauts-Vaudois, isolé le long de la N158 ;
- les parcs de Ballendaux et Argentan.

Aucun parc éolien n'est autorisé actuellement dans les aires d'étude rapprochée et immédiate. On relève toutefois la présence d'une éolienne bipale de petite taille (30 m en bout de pale) à Mandeville, à 2 km au sud de la ZIP.

Le tableau suivant récapitule les différents enjeux du milieu physique au regard du développement éolien et les recommandations éventuelles à considérer pour la définition du projet. La carte ci-dessous présente les enjeux dans la ZIP et l'aire d'étude immédiate.



Réalisation : Enviroscop. Sources : IGN scan25, SANDRE EAU France, SDAGE, Réseau zone humide, pente talweg d'après EU DEM30, DREAL NORMANDIE, ARS, GEORISQUES, VSB énergies nouvelles-NORDEX

Carte 5 : Enjeux du milieu physique dans l'aire d'étude immédiate

Enjeu	Niveau	Diagnostic de l'état initial	Recommandations éventuelles
Géologie, Hydrologie, Pédologie			
Ruissellement Cours d'eau Zones humides	Faible localement modéré	Le ruisseau des Ruaux est un ruisseau temporaire, les autres talwegs de la ZIP sont des dépressions sèches, dans lesquelles les écoulements n'ont lieu que lors d'épisodes pluviométriques très importants. Absence de zone humide dans la ZIP. Le ruisseau des Ruaux, au nord de la ZIP, a un mauvais état chimique et un état écologique médiocre.	Eviter les talwegs importants et prendre des précautions lors des phases de chantier et d'exploitation pour limiter le ruissellement et les risques de pollution.
Eaux souterraines	Très faible	La profondeur de la nappe est estimée à 20 m. La nappe est de valeur stratégique pour la quantité de ressource en eau mais est également une nappe sensible aux pollutions	La nature même d'un parc éolien n'a pas d'effet sur cette ressource (pas de prélèvement d'eau et pas de pollution chronique). Prendre des précautions en phases de chantier et d'exploitation pour éviter les risques de pollution.
Captages	Nul	Absence de périmètre de protection de captage d'eau potable dans la ZIP	
Risques naturels			
Inondations	Nul	Absence de risque majeur inondation par débordement de cours d'eau dans la ZIP. Une sensibilité forte à nappe affleurante le long du ruisseau du Ruaux.	Eviter les talwegs et parties humides pour ne pas accroître le risque inondation et pour diminuer la vulnérabilité des installations à ce risque.
Mouvements de terrain	Très faible localement faible	Aléa gonflement-retrait d'argile d'intensité moyenne au niveau du ruisseau des Ruaux et dans la partie nord-est de l'aire immédiate.	Précautions à prendre le long du talweg du ruisseau des Ruaux.
Séisme	Nul	Niveau de sismicité faible	La construction d'éoliennes intègre ce niveau de risque.
Mouvements de terrain par effondrement	Faible	Absence de cavité souterraine référencée. Présence de cavités potentielles dans la partie nord de la ZIP	Réaliser une étude géotechnique pour vérifier l'absence de cavités à proximité des installations.
Climat, Air, Energie			
Climat local	Positif	La ZIP est en climat océanique altérée. Les jours de gel et de neige sont peu nombreux et les orages peu fréquents.	Des précautions sont à prendre lors de la construction du parc éolien pour faire face aux intempéries.
Pollution de l'air et GES	Positif	Bonne qualité de l'air sur le territoire d'étude.	-
ENR	Positif	Présence de parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée	Veiller à la meilleure intégration possible du parc éolien dans son environnement

Code couleur : Positif, Nul ou Conforme à la réglementation Négligeable Faible Modéré Fort Très fort

Figure 22 : Sensibilités du milieu physique au projet éolien