

PROJET EOLIEN DE NONGEE 2

REPONSE A L'AVIS DE LA MRAe

Juillet 2022

PE DE NONGEE 2

SARL – Société du Groupe VALECO

SIREN : 849 743 257



 **valeco**
PRODUCTEUR D'ÉNERGIES
RENOUVELABLES

188 rue Maurice BEJART – 34080 MONTPELLIER – France
Tél. 04 67 40 74 00 - www.groupevaleco.com
SARL PE DE NONGEE 2 - Siret n° 849 743 257 000 16

SOMMAIRE

PREAMBULE	4
NOTE SUR LA SYNTHÈSE DE L'AVIS	4
1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	5
2 ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION, PRÉSENTATION DES SOLUTIONS ALTERNATIVES ET JUSTIFICATION DU PROJET.....	18
2.1 ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION	18
2.2 SOLUTIONS ALTERNATIVES ET JUSTIFICATION DU PROJET.....	22
3 ANALYSE DE LA QUALITÉ DE L'ÉTUDE D'IMPACT.....	27
3.1 ANALYSE DE LA QUALITÉ DE L'ÉTUDE D'IMPACT ET DE LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT	27
3.2 ANALYSE PAR THÉMATIQUES ENVIRONNEMENTALES (ÉTAT INITIAL, EFFETS POTENTIELS DU PROJET, MESURES DE PRÉVENTION DES IMPACTS PRÉVUES)	27
<i>3.2.1 La production d'électricité décarbonée et son caractère renouvelable</i>	<i>27</i>
<i>3.2.2 Les milieux naturels et la biodiversité.....</i>	<i>35</i>
<i>3.2.3 Paysage</i>	<i>35</i>
<i>3.2.4 Les nuisances sonores.....</i>	<i>35</i>
3.3 LES IMPACTS CUMULÉS	35
3.4 REMISE EN ÉTAT ET GARANTIES FINANCIÈRES	35
3.5 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE.....	35
4 ÉTUDE DE DANGERS	35

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 - SYNTHÈSE DES CAPACITÉS DES POSTES ÉLECTRIQUES À PROXIMITÉ DU PROJET (SOURCE : CAPARESEAU.FR, OCTOBRE 2021)	5
TABLEAU 2. SYNTHÈSE DE LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ	27
TABLEAU 3. COMPARAISON DE TEMPS DE RETOUR ÉNERGÉTIQUE.....	28
TABLEAU 4. ÉMISSIONS DE CO ₂ EQ/KWH DES DIFFÉRENTES ÉNERGIES (SOURCE : ARDENNE 2008, IN CYCLECO 2015)	29
TABLEAU 5 - FACTEUR D'ÉMISSION PAR TYPE D'ÉNERGIE PRODUCTICE ET/OU POUR LA QUALITÉ DE L'AIR ET LES DÉCHETS RADIOACTIFS	33
TABLEAU 6 - QUANTITÉS DE REJETS ÉVITÉS ET IMPACTS POSITIFS DU PROJET DE NONGEE 2	34

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 - TRACE DU RACCORDEMENT AU POSTE SOURCE DE VOUZIERS (GOOGLE MAPS).....	6
FIGURE 2 - TRACE DU RACCORDEMENT AU POSTE SOURCE DE NOUË-SEUIL ET DE MONT-PINSON (GOOGLE MAPS).....	7
FIGURE 3 - TRACE DU RACCORDEMENT AU POSTE SOURCE DE PONTFAVERGER (GOOGLE MAPS).....	7
FIGURE 4 - TRACES PROBABLES DU RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE EXTERNE AU REGARD DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX	8
FIGURE 5 - ILLUSTRATION DU SCÉNARIO ÉNERGÉTIQUE DE LA RÉGION GRAND EST EN 2050	21
FIGURE 6 - DYNAMIQUE DE DÉVELOPPEMENT DES ENR ENTRE 2012 ET 2050	21
FIGURE 7 - CARTE DES CONTRAINTES AMENANT AU CHOIX DE LA ZIP DU PROJET ÉOLIEN DE NONGEE (TIRÉE DE LA RÉPONSE À L'AVIS MRAE DU PROJET DE NONGEE – MAI 2020).....	23
FIGURE 8 - SENSIBILITÉS AVIFAUNE SRE CHAMPAGNE-ARDENNE.....	25
FIGURE 9 - SITUATION DU PROJET PROPOSÉ ET DU COULOIR DE MIGRATION LOCAL IDENTIFIÉ EN FONCTION DU RELIEF	26
FIGURE 10. ÉMISSIONS DE CO ₂ EQ/KWH DES DIFFÉRENTES ÉNERGIES (SOURCE : GIEC IN CYCLECO 2015)	29
FIGURE 11 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX D'1KWH SUR L'INDICATEUR RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE (ACV)	29
FIGURE 12 - ÉVOLUTION DU PARC FRANÇAIS ENTRE 2020 ET 2021 (RTE).....	31
FIGURE 13 - RÉPARTITION DE LA PRODUCTION PAR FILIÈRE ET ÉMISSIONS MOYENNES DE CO ₂ (BILAN ÉLECTRIQUE RTE 2021)	32

Préambule


En date du 3 septembre 2020, la SARL PE de Nongée 2 (société du Groupe Valeco) a déposé une demande d'autorisation environnementale relative à un projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Semide dans le département des Ardennes (08).

Après réponse à une demande de compléments, le projet est constitué de 2 aérogénérateurs (E7 et E8) d'une hauteur en bout de pales maximale de 180m, d'une puissance unitaire maximale de 4,5 MW et d'un poste de livraison. Ce projet de 9 MW au total constitue l'extension du parc éolien de Nongée composé de 4 aérogénérateurs (éoliennes E1 à E4) et situé sur la même commune.

La Mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) a émis le 27 juin 2022 un avis relatif à cette demande d'autorisation environnementale.

Le présent document répond à l'avis de la MRAe et complète le dossier de demande d'autorisation environnementale. Il est joint au dossier d'enquête publique.

Intervenants dans la rédaction de ce document :

AUTEURS CONTRIBUTEURS	SOCIÉTÉ
Léa LEMERCIER <i>Chef de projet</i> Audry BEAUVISAGE <i>Responsable Régional</i>	

Note sur la synthèse de l'avis

En première page ainsi que dans la synthèse de son avis, la MRAe indique le nom du pétitionnaire comme étant « SAS PE de Nongée 2 ». Le porteur de projet souhaite faire remarquer que la société est une Société à Responsabilité Limitée et qu'il faut donc désigner la « SARL PE de Nongée 2 ».

La principale recommandation de l'Ae au pétitionnaire est de « présenter une étude détaillée et complétée des solutions alternatives de choix de site, en application du code de l'environnement, permettant de comparer différentes solutions possibles permettant d'optimiser l'évitement et de conclure sur la justification de celui retenu ». Une réponse est apportée à cette remarque en partie 2.2. D'une manière générale, une réponse à chacune des recommandations est apportée dans les parties du présent rapport, qui reprend la trame de l'avis détaillé de la MRAe.

1 Présentation générale du projet

L'Ae recommande ainsi au pétitionnaire de :

- évaluer les impacts prévisibles de ce raccordement au vu des informations disponibles, en particulier de déterminer si des espaces à enjeux seraient concernés par des travaux de raccordement et si des créations de lignes aériennes seraient nécessaires ;
- étendre l'étude d'impact au raccordement du projet au réseau électrique afin d'identifier, parmi les solutions possibles de raccordement, laquelle aura le moins d'incidence sur l'environnement.

Comme expliqué par la MRAe, le choix du poste source de distribution (ENEDIS ou régie locale d'électricité) ainsi que celui du tracé du raccordement électrique est fait par le gestionnaire local du réseau électrique, et le pétitionnaire ne peut donc pas s'engager sur un tracé précis. En effet, il a uniquement la charge de la maîtrise d'ouvrage du raccordement interne, c'est-à-dire du parc éolien jusqu'au poste de livraison.

Le porteur de projet tient donc à souligner qu'il n'est pas envisagé le poste source de Vouziers, localisé à 14,5 km par la route du poste de livraison du projet > plus qu'un autre situé à proximité du projet. Pour rappel, plusieurs postes ont été identifiés dans le dossier d'autorisation environnementale (voir Tableau 1). Ils pourraient tous être une option de raccordement, sans présager du choix du tracé et du poste source qui serait pris par le gestionnaire de réseau.

A date de rédaction du dossier d'autorisation environnementale, aucun des postes source identifiés ne présente une capacité réservée aux énergies renouvelables suffisante permettant le raccordement d'un parc éolien. Toutefois, les files d'attente et les travaux de renforcement effectués sur le réseau peuvent amener à une actualisation de ces données. Celles-ci restent donc à confirmer directement avec le gestionnaire du réseau. Le projet de S3REnR de la région Grand Est semble en effet confirmer que des augmentations de capacités d'accueil auront lieu en 2022 sur les postes de Mont Pinson. Le poste RTE de Seuil pourra en outre se voir raccorder à deux nouveaux postes sources dont un sera situé à moins de 20 km du projet de parc de Nongée 2.

Tableau 1 - Synthèse des capacités des postes électriques à proximité du projet (source : capareseau.fr, octobre 2021)

Poste	Distance au projet	Puissance EnR raccordée	Puissance des projets EnR en file d'attente	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter
Vouziers	10,0 km NE	40,5 MW	1,2 MW	0 MW
Mont Pinson (Noüe-Seuil 2)	14,0 km NO	43,5 MW	27,0 MW	0 MW
Noüe-Seuil	14,0 km NO	75,3 MW	0 MW	0 MW
Pontfaverger	14,5 km SO	91,4 MW	0,3 MW	0 MW

Le raccordement est généralement réalisé au niveau des accotements des voiries publiques existantes. Cette méthode limite ainsi l'impact de la liaison électrique sur le paysage et les milieux naturels environnants. Ainsi, **aucune création de ligne aérienne n'est prévue.**

Pour le franchissement des ouvrages dit < complexes > tels que les voies de chemins de fer, les autoroutes, les cours d'eau ou les grandes départementales, un forage dirigé est prévu.

Pour les 4 postes sources ciblés, 3 tracés < probables > peuvent être dessinés, celui menant à au poste de Noue-Seuil étant similaire à celui menant au poste de Mont-Pinson. Ils sont présentés ci-après avec les itinéraires a priori privilégiés en bleu, pour des raisons liées aux enjeux physiques, humains, environnementaux et/ou paysagers (voir les justifications dans les parties suivantes).

A noter que d'autres tracés que ceux passant par les voies < classiques > et proposés par Google Maps pourraient également être envisagés par le gestionnaire de réseau comme le passage par des chemins agricoles ou encore les chemins aménagés dans le cadre de précédents projets éoliens.

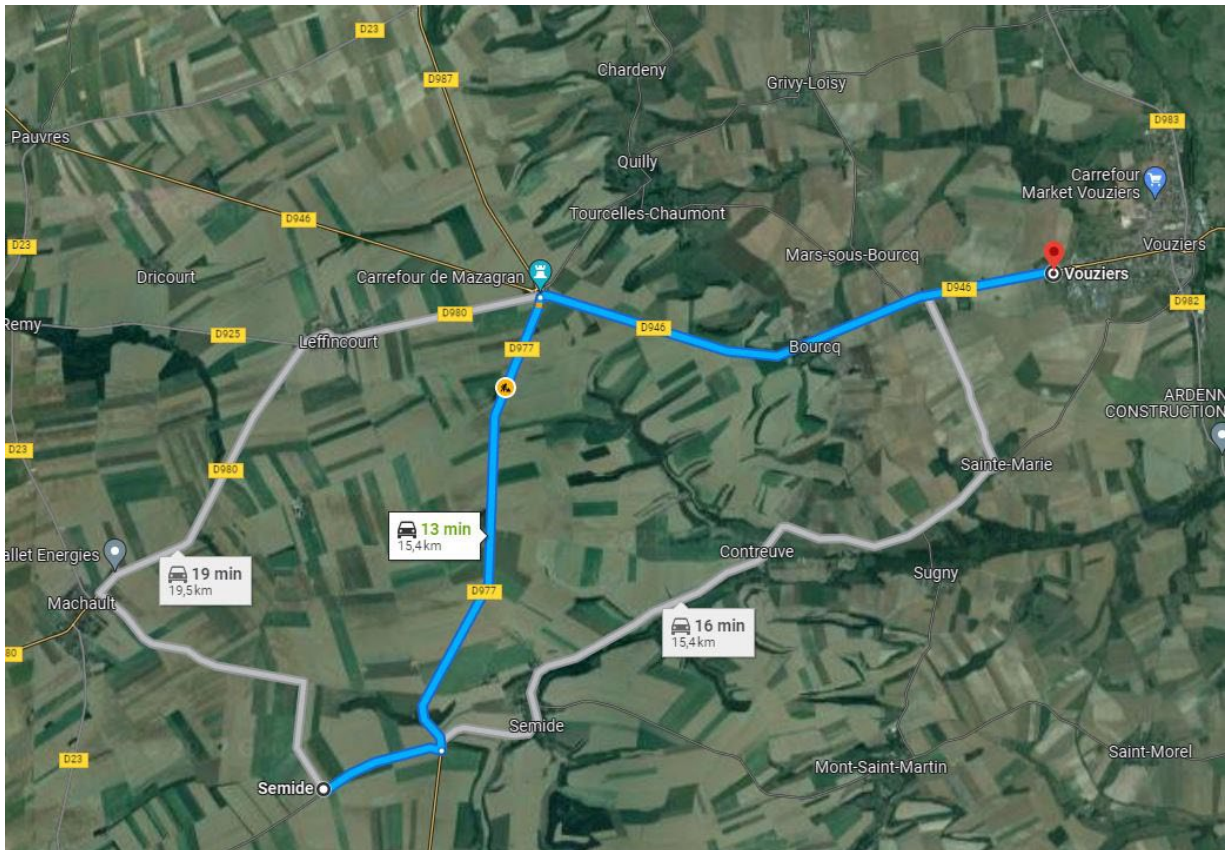


Figure 1 - Tracé du raccordement au poste source de Vouziers (Google Maps)

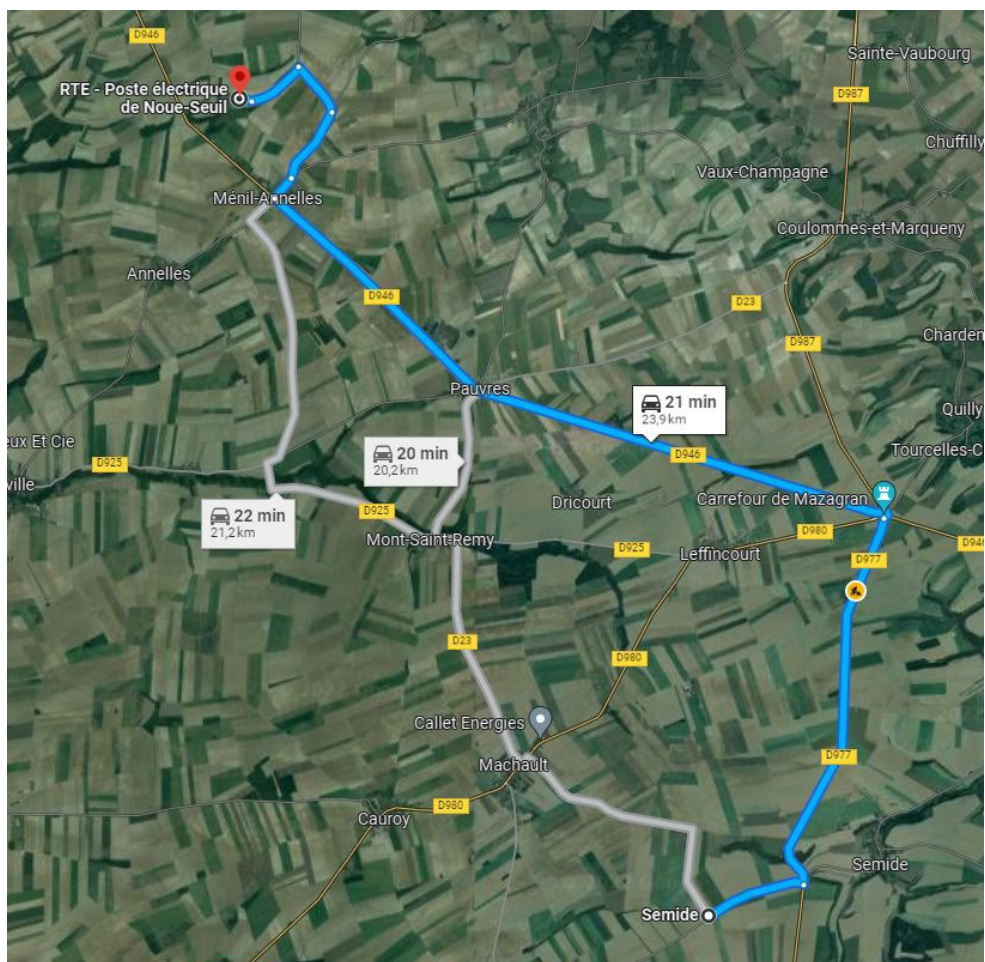


Figure 2 - Tracé du raccordement au poste source de Noue-Seuil et de Mont-Pinson (Google Maps)

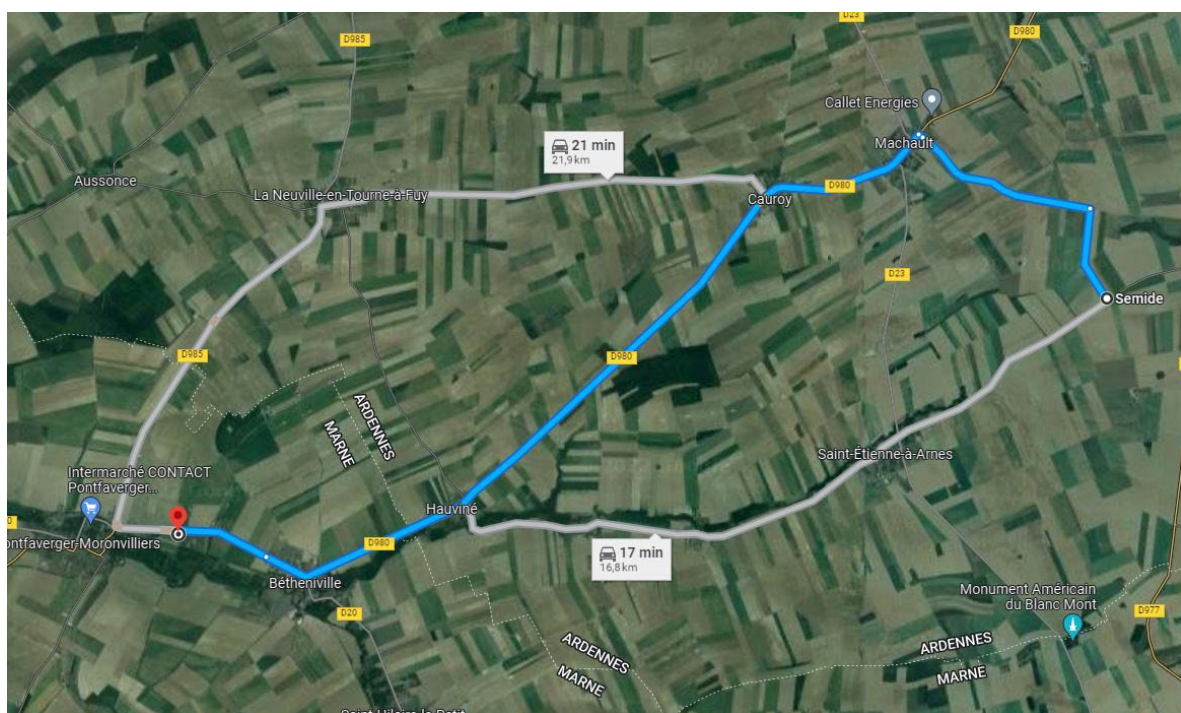


Figure 3 - Tracé du raccordement au poste source de Pontfaverger (Google Maps)

La carte en page suivante rassemble ces 3 tracés « privilégiés » et la position des postes sources au regard de la zone d'étude et des zones d'inventaires naturels et Natura 2000.

Projet éolien de Nongée 2

Tracés probables du raccordement électrique externe



Zones tampons

□ Aires d'études (600m, 6km et 20km)

Zones d'inventaires naturels
et Natura 2000

ZICO



ZNIEFF 1 continentales



ZNIEFF 2 continentales



ZPS (Natura 2000)



ZPS 1km (Natura 2000)



ZSC et SIC (Natura 2000)



Postes électriques

■ Postes HTB/HTA S3R

Eoliennes terrestres

● En instruction (Nongée 2)

● Préconstruction (Nongée)

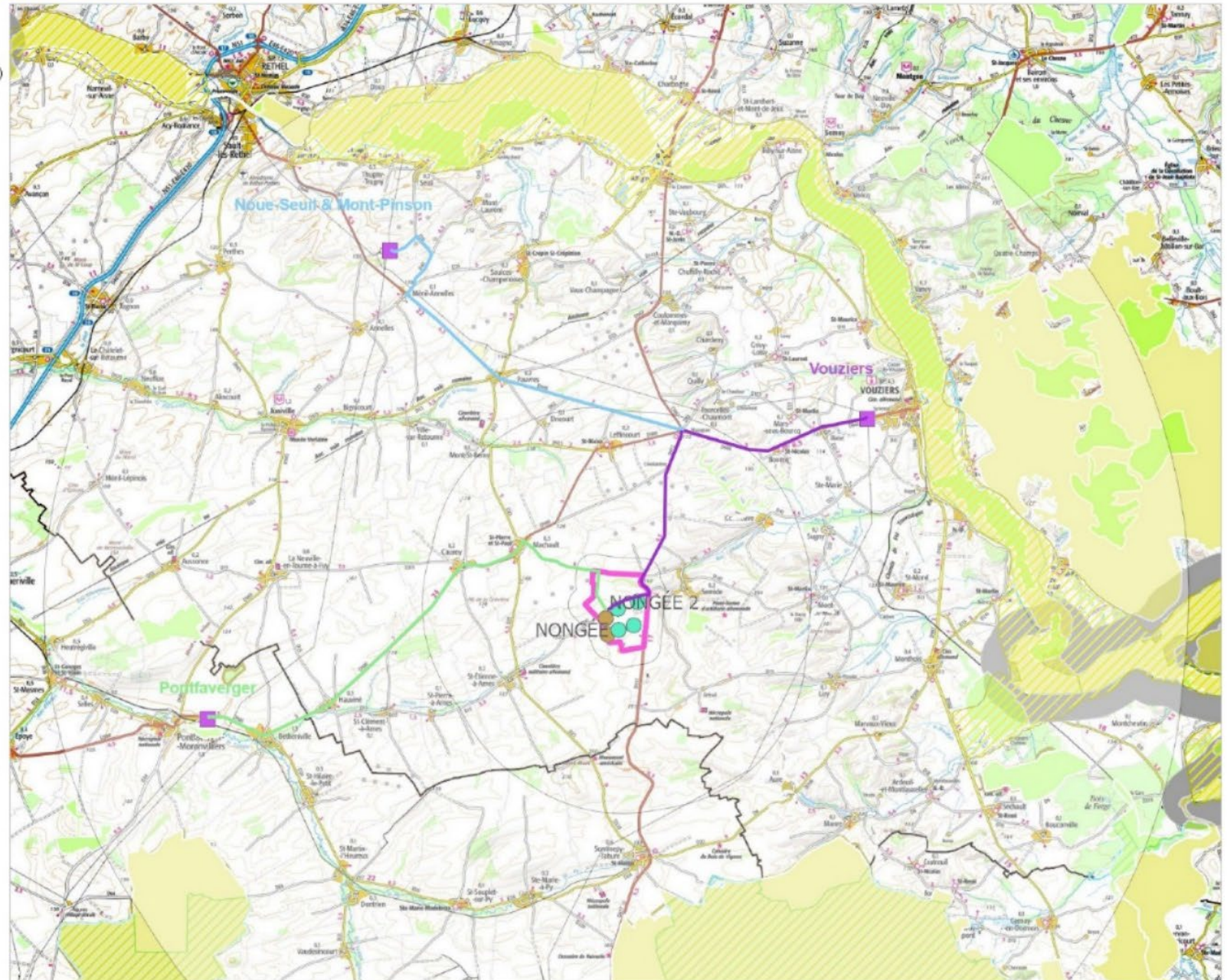
Départements



Zones projets (éolien)

□ Zone d'étude

0 10km



Auteur: Collaborateur Valeco

Sources: Valeco, IGN

Date: 07/07/2022

Projection: RGF 1993 Lambert-93

Figure 4 - Tracés probables du raccordement électrique externe au regard des enjeux environnementaux

Evaluation sur le milieu physique

Les impacts sont identiques aux impacts potentiels pouvant affecter les sols et les eaux souterraines et de surface lors de la phase des travaux de raccordement inter-éolien.

Par conséquent, le pétitionnaire recommande au gestionnaire du réseau en responsabilité des travaux de respecter les mêmes mesures auxquelles s'engage ici le maître d'ouvrage pour les travaux dont il a la charge.

Ces mesures peuvent se synthétiser ainsi :

- Comblement des tranchées réalisées avec les matériaux excavés ;
- Entretien régulier des engins de chantier, hors de la zone de travaux ;
- Aucun stockage de produit polluant sur site ;
- Protection de la ressource en eau par l'utilisation de kit anti-pollution si nécessaire ;
- Aucuns travaux en période de fortes précipitations, pour éviter l'érosion des sols.

Les enjeux sur le milieu physique ne sont pas les plus déterminants sur le choix de l'itinéraire pour le raccordement électrique externe et surtout difficiles à caractériser sans une étude de transport plus précise. On ne considère donc pas de tracé privilégié selon ce critère.

Dans tous les cas, les mesures évoquées précédemment sont prises et permettent d'écarter tout impact.

Evaluation sur le milieu humain

Les impacts pouvant avoir une incidence sur la santé, la quiétude ou la sécurité de la population, ainsi que sur l'économie locale, sont uniquement liés à la phase de travaux.

Les travaux ayant lieu majoritairement sur la voie publique, les conséquences sur l'économie locale n'amèneront pas d'impact négatif nécessitant la mise en place de mesures.

Les risques sanitaires liés à ces travaux sont en lien avec la circulation des engins de chantier sur la zone de travaux.

Le pétitionnaire recommande au gestionnaire du réseau en responsabilité des travaux de respecter les mêmes mesures auxquelles s'engage ici le maître d'ouvrage pour les travaux dont il a la charge :

- Les entreprises intervenantes seront tenues de prendre toutes dispositions pour éviter qu'aux abords du chantier le milieu ne soit souillé par des poussières, déblais ou matériaux provenant des travaux ;
- Les véhicules de transport et les engins de chantier utilisés sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores ;
- Des panneaux de signalisation seront installés pendant la phase de chantier à proximité de la zone de travaux, y compris des aménagements pour les piétons dans les zones urbanisées.

Un évitement de ces enjeux sur le milieu humain serait que le raccordement ne traverse que peu de villages, dans la mesure du possible.

Option de raccordement à Vouziers

Le tracé a priori privilégié ne passe que par le village de Bourcq, après avoir emprunté le carrefour de Mazagran, contrairement aux autres options qui passeraient chacune par 3 villages (Semide, Contreuve, Sainte-Marie pour l'une des options et Machault, Leffincourt et Bourcq pour l'autre).

Option de raccordement à Noue-Seuil ou Mont-Pinson

Le tracé a priori privilégié, bien que plus long que les autres options, permet de ne traverser que 2 villages : Pauvres et Ménil-Annelles. Les tracés alternatifs passeraient quant à eux en plus par les bourgs de Machault et Mont-Saint-Rémy.

Option de raccordement à Pontfaverger

Le tracé a priori privilégié passerait par les bourgs de Machault, Cauroy, Hauviné et Bétheniville, soit 4 villages. Une option plus courte par le sud traverse néanmoins davantage de villages, 5 au total : Saint-Etienne-à-Arnes, Saint-Pierre-à-Arnes, Saint-Clément-à-Arnes, Hauviné et Bétheniville. Au nord, le tracé passant également par 4 villages (Machault, Cauroy, La-Neuville-en-Tourne-à-Fuy et Pontfaverger) est plus long que le premier et n'a donc pas été privilégié.

Evaluation écologique

Comme expliqué précédemment, le poste source de raccordement et le tracé ne sont pas encore connus. Il est alors difficile d'établir un véritable diagnostic. Des observations et recommandations peuvent cependant être faites.

Aucuns des tracés de raccordement ne recoupent une Zone Naturelle d'Intérêt Reconnue sur son trajet que cela soit des ZNIEFF ou des espaces Natura 2000 (voir Figure 4). Ils n'exerceront alors aucune influence sur les habitats et espèces de ces zones d'importances.

L'impact environnemental du raccordement, quel que soit son tracé, sera donc limité dans la mesure où il n'empiètera que des bords de route, constitués d'espèces communes et non patrimoniales. Afin de limiter les impacts, les travaux suivront, dans la mesure du possible, les mêmes mesures d'évitement que le parc éolien.

Des recommandations générales peuvent être formulées afin de limiter au maximum les impacts. Le passage d'un câble électrique enterré ne constitue pas une intervention importante et les impacts peuvent être facilement évités en suivant quelques règles.

La première concerne les dates d'interventions. Il est recommandé d'éviter les dates de nidification (avril à août) afin de ne pas déranger l'avifaune nicheuse qui pourrait alors abandonner les nichées. La réalisation des travaux pourrait néanmoins avoir lieu durant cette période si des preuves étaient apportées par le truchement d'un rapport d'expert dument mandaté.

Il est également recommandé de ne pas impacter la végétation ligneuse, évitant ainsi toutes pertes d'habitat pour la faune. La végétation herbacée étant annuelle, elle ne subira aucun impact.

En suivant ces recommandations, les impacts sur le milieu seront minimes et les dégradations rapidement recouvertes par la végétation spontanée.

A noter que le tracé alternatif menant à Pontfaverger présenté en Figure 3 passant par Saint-Etienne-à-Arnes n'a pas été privilégié car traversant davantage de bourgs mais aussi pour éviter, d'un point de vue environnemental et paysager, de longer la rivière de l'Arnes sur toute sa longueur.

Evaluation paysagère

Concernant le parc éolien en lui-même, un enfouissement des lignes électriques internes au parc, sera réalisé. Sur le plan paysager, cela a pour effet de limiter l'emprise visuelle du parc éolien aux seules éoliennes et poste de livraison.

Quel que soit le tracé retenu entre le poste de livraison et le poste source, le raccordement externe devra également être entièrement enfoui. Le projet ne prévoit pas d'abattages d'arbres, ni de passages en zones végétalisées protégées.

D'une manière générale, lors de travaux à proximité des arbres, il est recommandé de prendre les précautions suivantes :

- Les terrassements en profondeur doivent s'éloigner au maximum du pied de l'arbre. Si des racines apparaissent lors des fouilles elles ne doivent pas être coupées ou détériorées, d'où la nécessité d'envisager des terrassements manuels pour travailler à proximité des arbres.
- La coupe de racines doit rester exceptionnelle, ne concerner que des racines de moins de 5 cm de diamètre, et être réalisée avec des outils propres et adaptés (scie égoïne) pour faciliter la cicatrisation.
- Éviter les décaissements de plus de 10 cm de profondeur dans un rayon de 2 mètres autour du tronc. Un sondage préalable peut permettre de préciser la marge de manœuvre réelle.
- Ne pas stocker de matériaux (terres, remblais, pierres...) même temporairement au pied des arbres.
- Les arbres, êtres vivants, sont particulièrement sensible aux produits toxiques. Il est donc impératif d'éviter toute pollution (carburants, huiles de vidange, acides, laitances, sels...) à leur proximité, et d'interdire tout stockage de produits nocifs à leur pied.

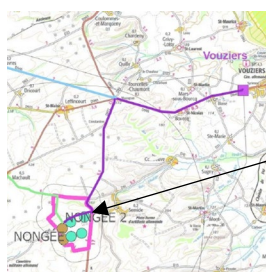
Il est à noter que si des traversées doivent être réalisées, des mesures de sécurité seront prises afin de garantir la sécurité des ouvriers et celle des automobilistes. Une circulation alternée sera mise en place pour la traversée des routes.

Pour les passages en milieu urbain (traversée de hameaux et villages), les règles d'usage habituelles sont à considérer. Le projet de tracé devra être soumis à l'avis des maires des communes et des gestionnaires des domaines publics ou des services publics concernés.

Descriptif du tracé de raccordement à Vouziers

Tronçon n°1 : RD41 entre le poste de livraison et la RD977

La départementale est bordée par les étendues cultivées, séparée des champs par une bordure enherbée simple, sans plantations d'arbres.

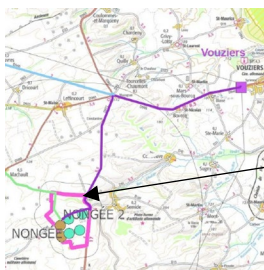


Tronçon n°2 : Passage de la RD977 entre la RD41 et l'accès à Semide par le nord (virage)

La départementale dessine un virage aux abords végétalisés :

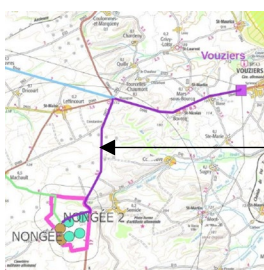
- Un talus sur le flanc ouest et un espace enherbé planté d'arbres sur le flanc est, dans le virage même ;

- Présence d'une aire de repos sur le flanc ouest dans le virage et boisement en pente dans le flanc est ;
- Glissière de sécurité une fois le virage franchi.



Tronçon n°3 : Jusqu'au giratoire de Mazagran

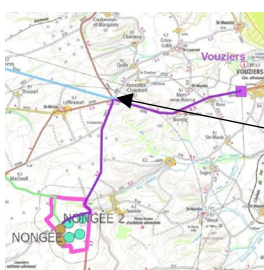
La départementale est bordée par des plantations d'arbres morcelées sur le flanc est, avec une traversée d'un hameau isolé (restaurant, ferme).



Tronçon n°4 : Giratoire de Mazagran

Ce giratoire forme le point de jonction des départementales et marque un évènement fort dans la circulation sur le territoire.

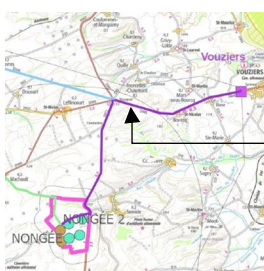
Ce giratoire est également une aire de covoiturage, avec un espace de stationnement aménagé.



Tronçon n°5 : RD946 du giratoire de Mazagran jusqu'au village de Bourcq

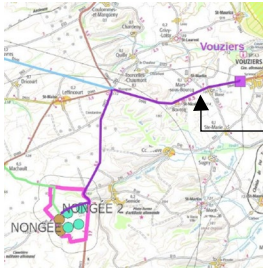
Ce tronçon de la départementale est marqué de plantations d'arbres morcelées, des deux côtés de la route, irrégulières. Des glissières de sécurité sécurisent les usagers routiers au droit des arbres.

A l'arrivée sur Bourcq, la route dessine une descente sur le village, avec un talus végétalisé, puis traverse le village en zone urbaine.



Tronçon n°6 : RD946 entre Bourcq et Vouziers

On retrouve le même schéma que précédemment, avec des plantations aléatoires le long de l'axe, et la traversée de la frange urbaine nord du village de Blaise.



Recommandations paysagères :

Spécifiquement pour ce trajet, dans le tronçon concernant la RD977, les alignements d'arbres sont concentrés sur le flanc est de la départementale. Il est donc recommandé de privilégier un tracé du réseau sur le bord ouest de la RD977, afin de limiter l'atteinte à la végétation.

Descriptif du tracé de raccordement à Noue-Seuil ou Mont-Pinson

Les tronçons 1 à 4, jusqu'au giratoire de Mazagran, sont identiques à ceux pour le raccordement au poste de Vouziers.

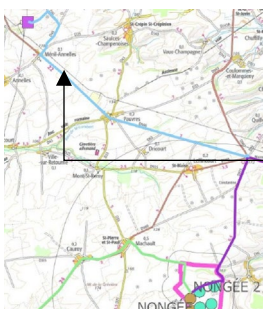
Tronçon n°5 : RD946 du giratoire de Mazagran jusqu'à Pauvres

On retrouve le même schéma que sur les derniers tronçons en direction de Vouziers, sur la RD946 mais dans l'autre sens. Des plantations se retrouvent de manière aléatoire le long de l'axe. Sur la gauche, la commune de Leffincourt n'est pas ou peu perceptible du fait de la végétation et du léger talus qui place la route en contrebas. Plus loin, des vues sont néanmoins ouvertes sur le village de Dricourt.



Tronçon n°6 : RD946 de Pauvres à Ménil-Annelles

Une nouvelle fois sur la RD946, le schéma est similaire mais avec nettement moins de végétation. On note notamment la présence de la coopérative de déshydratation de luzerne < Luzeal > ainsi que du magasin d'alimentation animale < Nealia > sur la droite à la sortie de Pauvres.



Tronçon n°7 : Croisement au centre de Ménil-Annelles en direction de Mont-Laurent

Ce croisement forme le point de jonction de la départementale RD946 et la RD25. Celle-ci se divise quelques mètres plus loin avec la RD45 qui est la route sur laquelle se poursuit le tracé.



Tronçon n°8 : Croisement entre la RD45 et la RD51 en direction de Seuil

Ce croisement sépare la RD45, en direction de Mont-Laurent, de la RD51 en direction de Seuil.



Tronçon n°9 : Croisement depuis la D51 en direction du lieu-dit Noue l'Agasse

Ce nouveau croisement permet de rejoindre le lieu-dit « Noue l'Agasse », sur lequel se situent les postes de Noue-Seuil et de Mont-Pinson.



Recommandations paysagères :

Spécifiquement pour ce trajet, les recommandations sont les mêmes que pour le début du tracé allant à Vouziers concernant le tronçon de la RD977.

Sur la RD946, il est également recommandé de privilégier un tracé du réseau sur le bord ouest afin d'éviter de longer le lieu-dit « Camp de Pauvres » ainsi que les coopératives et magasins « Luzeal » et Nealia ».

Descriptif du tracé de raccordement à Pontfaverger

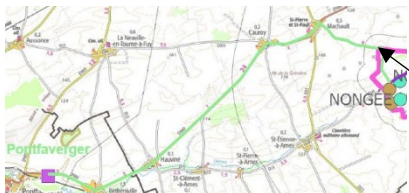
Tronçon n°1 : Chemin rural dit de Bellevue

La départementale RD41 qui traverse la zone d'étude d'est en ouest au nord des éoliennes est entrecoupée de plusieurs chemins ruraux permettant de rejoindre la route de Machault. Ceux-ci sont bordés par des étendues cultivées.



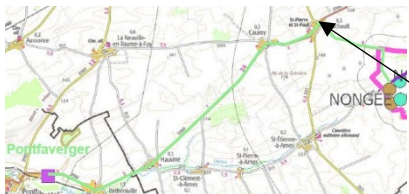
Tronçon n°2 : Route de Machault

Au bout du chemin rural dit de Bellevue, la route de Machault relie le village de Semide à celui de Machault. Cette route est également bordée par des étendues cultivées, séparée des champs par une bordure enherbée simple. Les plantations en bord de route sont très rares.



Tronçon n°3 : Croisement avec la RD980 et traversée du village de Machault

En arrivant dans le village de Machault, le croisement permet de rejoindre, à l'est comme à l'ouest, la RD980 tandis que la rue des Remparts se trouve tout droit. Le tracé du raccordement suivrait la RD980 dans le centre de Machault à travers le bâti, sur une portion de chaussée plutôt rectiligne et large.



Tronçon n°4 : RD980 de Machault à Cauroy

La RD980 se poursuit jusqu'à la commune de Cauroy, bordée par des étendues cultivées, séparée des champs par une bordure enherbée plutôt large. On note une absence de végétation de part et d'autre de cette portion de route. Un château d'eau se trouve à l'est à l'entrée de Cauroy.



Tronçon n°5 : Traversée de Cauroy

Au centre de Cauroy la RD980 continue, bordée avec alternance par la trame bâtie et la végétation. La route est relativement large et bordée par des bandes enherbées ou bien des trottoirs.



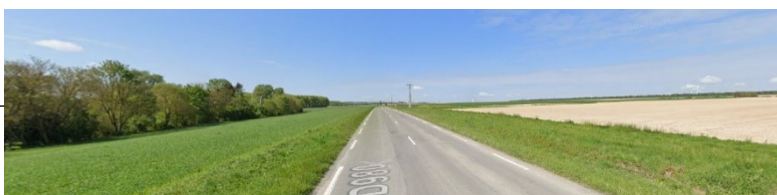
Tronçon n°6 : RD980 de Cauroy à Hauviné

La sortie de Cauroy est marquée par la présence d'un grand bâtiment à l'ouest : la pisciculture Mahaut. Ensuite, la RD980 se dirige en une grande ligne droite vers le village d'Hauviné, environ 6 km plus loin. Cette portion de route rectiligne est similaire aux précédentes : bordée par étendues cultivées, séparée des champs par une bordure enherbée plutôt large. Le principal élément de végétation se situe à mi-chemin avec les boisements an niveau du Mont Gérôme, derrière lesquels on constate une présence du motif éolien.



Tronçon n°7 : RD980 au niveau d'Hauviné et Bétheniville

La traversée des bourgs d'Hauviné et Bétheniville est similaire à celle de Cauroy, avec alternance de bâti et de plantations. La portion de la RD980 entre ces deux villages est plus végétalisée que les précédentes. Des boisements traversés par la rivière de l'Arnes bordent toute la frange ouest.



Tronçon n°8 : RD980 de Bétheniville à Pontfaverger

La portion de RD980 entre Bétheniville et Pontfaverger est marquée par la présence de nombreux pylônes électriques. A l'arrivée sur le village de Pontfaverger, on trouve la plateforme « Houdin stockage » à l'est et la coopérative de déshydratation de luzerne « Luzeal », comme à la sortie de Pauvres, à l'ouest. Le poste source se trouve juste derrière cette coopérative. A distance de la frange ouest de la route, des boisements sont traversés par la rivière de la Suippe.



Recommandations paysagères :

Spécifiquement pour ce trajet, il est recommandé de privilégier un tracé du réseau sur le bord est pour les portions de route à partir de la sortie de Cauroy, puisque les éléments boisés et cours d'eau sont situés sur la frange ouest. Sur la première partie du tracé, de Semide à Cauroy, il n'y a pas ou peu de végétation ni d'éléments marquants dans le paysage, ne permettant pas de conclure sur un bord de route préférentiel pour y enfuir le raccordement.

A noter que le tracé alternatif présenté en Figure 3 passant par Saint-Etienne-à-Arnes n'a pas été privilégié car traversant davantage de bourgs mais aussi pour éviter, d'un point de vue environnemental et paysager, de longer la rivière de l'Arnes sur toute sa longueur.

Conclusions sur la solution présentant le moins d'incidences sur l'environnement

Pour tracer les options de raccordement du poste de livraison du projet de Nongée 2 à 4 postes sources différents dont 2 côte à côte (Vouziers, Noue-Seuil / Mont-Pinson, et Pontfaverger), 3 tracés dits « privilégiés » ont été choisis parmi la multitude de chemins existants dans chacun des cas.

Il en ressort les conclusions suivantes :

Option de raccordement à Vouziers

- Capacité restant à affecter (S3REnR) : 0MW
- 15,4 km
- 1 seul village traversé : Bourcq
- Aucune zone d'inventaires naturels ou Natura 2000 traversée
- Alignements d'arbres sur le flanc est de la départementale : raccordement sur le bord ouest.

Option de raccordement à Noue-Seuil ou Mont-Pinson

- Capacité restant à affecter (S3REnR) : 0MW
- 23,9km
- 2 villages traversés : Pauvres et Ménil-Annelles
- Aucune zone d'inventaires naturels ou Natura 2000 traversée
- Alignements d'arbres et de bâtiments importants (coopérative, magasin) sur le flanc est des départementales : raccordement sur le bord ouest.

Option de raccordement à Pontfaverger

- Capacité restant à affecter (S3REnR) : 0MW
- 19,3km
- 4 villages traversés : Machault, Cauroy, Hauviné et Bétheniville
- Aucune zone d'inventaires naturels ou Natura 2000 traversée
- Eléments boisés et cours d'eau sur le flanc ouest des routes : raccordement sur le bord est.

Au regard des différentes caractéristiques des tracés étudiés et en considérant les capacités des postes similaires (en l'attente d'augmentation des capacités d'accueil en travail dans le projet de S3REnR), il n'apparaît qu'aucun des trois tracés potentiels envisagés n'aura d'impact significatif sur l'environnement.

Le porteur de projet tient à souligner une nouvelle fois que les réponses apportées sont hypothétiques et que le choix du tracé appartiendra au gestionnaire local du réseau électrique (ENEDIS). Il sera fait en temps voulu en fonction des capacités disponibles sur les postes sources.

Quel que soit l'itinéraire retenu, il ne concernera pas de zones naturelles à enjeux connus, ni la création de ligne aérienne. Les mesures d'évitement précédemment citées seront appliquées.

2 Articulation avec les documents planification, présentation des solutions alternatives et justification du projet

2.1 Articulation avec les documents de planification

L'Ae signale que le SDAGE Seine Normandie 2022-2027 a été approuvé le 23 mars 2022.
L'Ae recommande à l'exploitant d'étudier la compatibilité de son projet avec le nouveau SDAGE.

Le projet éolien de Nongée 2 intègre le périmètre du SDAGE Seine-Normandie, adopté le 23 mars 2022 par le comité de bassin Seine-Normandie. Ce document planifie la politique de l'eau sur une période de 6 ans, dans l'objectif d'améliorer la gestion de l'eau sur le bassin.

Le SDAGE, après avoir identifié les risques pour les territoires du bassin liés au changement climatique (baisse des débits des cours d'eau, augmentation de la concentration des polluants, ...), apporte des réponses stratégiques à prioriser pour y faire face. Il s'agit notamment de < favoriser l'infiltration à la source et végétaliser la ville >, ou encore de < développer des systèmes agricoles et forestiers durables >. L'urgence de la situation est vivement soulignée dans le document et le comité de bassin estime qu'on ne peut faire l'économie de moyens privés et publics importants, le coût de l'inaction étant encore plus élevé.

Les orientations fondamentales du SDAGE ainsi que la compatibilité du projet avec ces dernières sont présentées dans le tableau suivant :

Orientation fondamentale	Compatibilité du projet avec le SDAGE
<p>Orientation fondamentale 1 : Des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée.</p>	<p>Aucun cours d'eau n'est situé à proximité immédiate du projet, puisque le cours d'eau le plus proche, la rivière de l'Arnes, prend sa source à 2,4 km à l'ouest de l'éolienne E8. Aucun impact direct n'est donc attendu sur les eaux superficielles, que ce soit en phases chantiers ou en phase d'exploitation.</p> <p>En ce qui concerne le risque de pollution accidentelle, celui-ci est juste limité à un risque accident au niveau d'un cours d'eau lors de l'acheminement des divers engins nécessaires au chantier. Celui-ci est donc très faible, d'autant plus que les convois sont réalisés par des professionnels.</p> <p>Par ailleurs, l'analyse cartographique des éléments constitutifs du SRC montre que la ZIP se situe en marge des éléments de trame verte (milieux boisés et ouverts) et de trame bleue (milieux aquatiques et humides) identifiés (source : Etude écologique réalisée par le bureau d'études Calidris).</p> <p><i>Remarque : Toutes les mesures seront prises afin de prévenir tout risque de pollution accidentelle.</i></p> <p>Le projet est donc compatible avec cette orientation fondamentale du SDAGE.</p>

<p><u>Orientation fondamentale 2 :</u> <u>Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable.</u></p>	<p>Le projet est situé hors de tout périmètre de protection de captage et hors de toute aire d'alimentation de captage.</p> <p>Par ailleurs, le risque de pollution des nappes phréatiques présentes à l'aplomb est très faible étant donné qu'environ 20 m séparent les éoliennes du toit de la nappe « Craie de Champagne nord » (nappe la plus proche de la surface, cette dernière étant située au-dessus de la nappe « Albien-Néocomien captif »).</p> <p><i>Remarque : Toutes les mesures seront prises afin de prévenir tout risque de pollution accidentelle.</i></p> <p>Le projet est donc compatible avec cette orientation fondamentale du SDAGE.</p>
<p><u>Orientation fondamentale 3 :</u> <u>Pour un territoire sain, réduire les pressions ponctuelles.</u></p>	<p>Compte-tenu de la faible emprise au sol des éoliennes et de la perméabilité des voies d'accès et des plateformes, l'impact sur les eaux souterraines sera quasiment nul : le fait d'utiliser des matériaux de type grave supprime tout risque de ruissellement. Pour rappel, pour l'ensemble du parc (les deux éoliennes, leurs plateformes, le poste de livraison et les accès), environ 0,49 ha seront stabilisés mais presque entièrement perméables. Les réseaux enterrés n'auront pas pour effet de drainer les eaux.</p> <p><i>Remarque : Le projet éolien ne collectera ni ne rejettera d'eau. Il ne comporte aucun réseau d'alimentation en eau potable ni aucun réseau d'assainissement.</i></p> <p>Le projet est donc compatible avec cette orientation fondamentale du SDAGE.</p>
<p><u>Orientation fondamentale 4 :</u> <u>Assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique.</u></p>	<p>L'implantation du parc éolien n'influencera pas le risque d'inondation sur le territoire.</p> <p>L'implantation d'un parc éolien permet toutefois de lutter contre le réchauffement climatique via la production d'électricité d'origine renouvelable. Dans le cas du projet de Nongée 2, l'implantation des deux éoliennes va permettre la production de 19 400 MWh/an, ce qui correspond à une économie de 9 700 t eq. CO2 par an (méthode de calcul précisée plus bas).</p> <p>Le projet est donc compatible avec cette orientation fondamentale du SDAGE.</p>
<p><u>Orientation fondamentale 5 :</u> <u>Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral</u></p>	<p>Le projet de Nongée 2 est situé loin du littoral, en région Grand Est, et n'aura donc aucun impact sur ce dernier ni sur les eaux côtières.</p> <p>Le projet est donc compatible avec cette orientation fondamentale du SDAGE.</p>

L'Ae recommande au pétitionnaire d'approfondir la démonstration de l'articulation de son projet avec le SRADDET Grand Est, en particulier avec sa règle n°5 qui indique qu'il convient de « développer la production d'énergie éolienne sur le territoire dans le respect de la fonctionnalité des milieux et de la qualité paysagère ».

La loi n°2015-991 du 7 août 2015 porte la nouvelle organisation territoriale de la République (ou Loi NOTRe). Dans son article 10, elle introduit l'élaboration d'un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET).

Le SRADDET fixe les objectifs de moyen et long terme en lien avec plusieurs thématiques à l'échelle du territoire : égalité des territoires, habitat, transports, énergie, lutte contre le changement climatique, biodiversité, déchets. Dès son approbation, il se substitue aux schémas sectoriels : SRCE, SRCAE, PRPGD.

Ce SRADDET est un document de planification porté par la Région Grand Est, qui l'a adopté le 22 novembre 2019. Le document, dénommé « *Grand Est Territoire* », a été approuvé le 24 janvier 2020.

La stratégie du SRADDET a pour objectif de relever trois défis à l'échelle du territoire régional. Pour relever ces défis, dont celui de réussir les transitions des territoires, le SRADDET fixe 30 objectifs organisés autour de deux axes stratégiques qui répondent aux deux enjeux prioritaires, que sont l'urgence climatique et les inégalités territoriales, à l'horizon 2030 et 2050.

Le développement de l'énergie éolienne peut répondre à deux de ces objectifs :

- **Objectif 1** : Devenir une région à énergie positive et bas carbone à l'horizon 2050 (Figure 1, page suivante),
- **Objectif 4** : Développer les énergies renouvelables et diversifier le mix énergétique (Figure 2, page suivante).

Pour l'éolien, cela se traduit par une multiplication d'un facteur 5,2 de la puissance produite (référence 2012). Le SRADDET remplacera dès son approbation les anciens schémas qu'il intègre, notamment les Schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) et les Schémas régionaux climat-air-énergie (SRCAE).

Par ailleurs, la règle n°5 du SRADDET Grand Est est énoncée de la manière suivante : « *Favoriser le développement des énergies renouvelables et de récupération en tenant compte du potentiel local des filières existantes, émergentes et d'avenir, dans le respect des usages et des fonctionnalités des milieux forestiers, naturels et agricoles ainsi que des patrimoines et de la qualité paysagère.* »

Le projet éolien de Nongée 2 participe au développement des énergies renouvelables avec la construction de son parc de 2 éoliennes. De plus, le secteur ne présente pas de contrainte paysagère majeure, s'insérant en extension d'un contexte éolien déjà marqué. De même, le site ne se situe pas en milieu forestier, et les milieux naturels et agricoles alentours ne présentent pas d'enjeux particuliers. Les mesures de la séquence ERC assurent le respect des usages et fonctionnalités de ces milieux.

SCÉNARIO « RÉGION GRAND EST À ÉNERGIE POSITIVE ET BAS CARBONE EN 2050 »

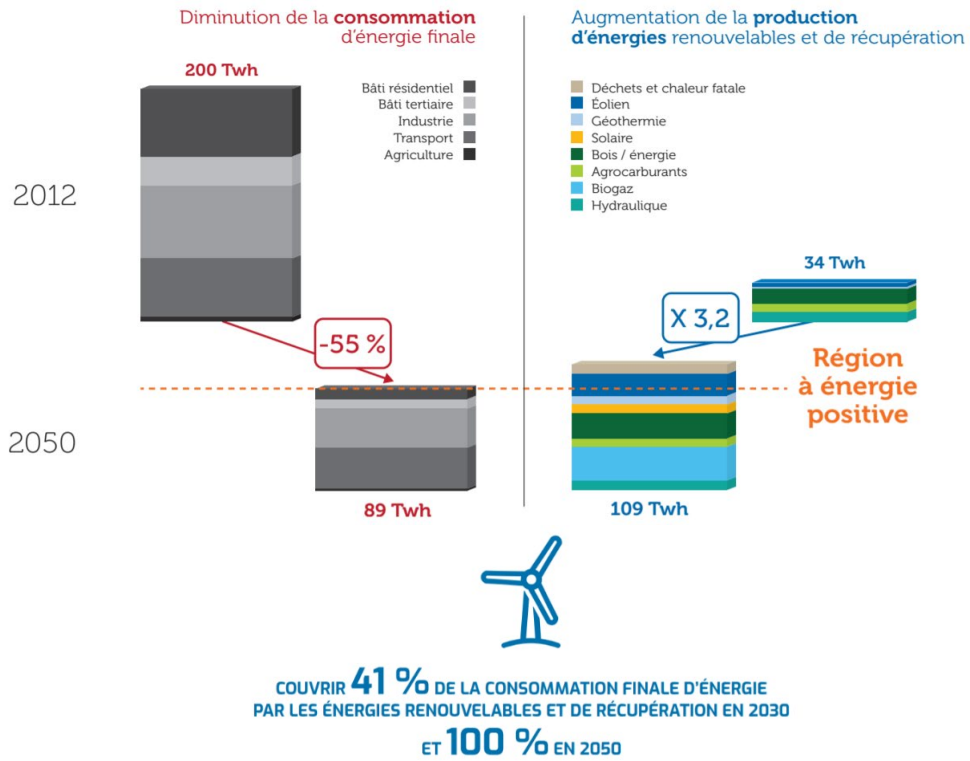


Figure 5 - Illustration du scénario énergétique de la Région Grand Est en 2050

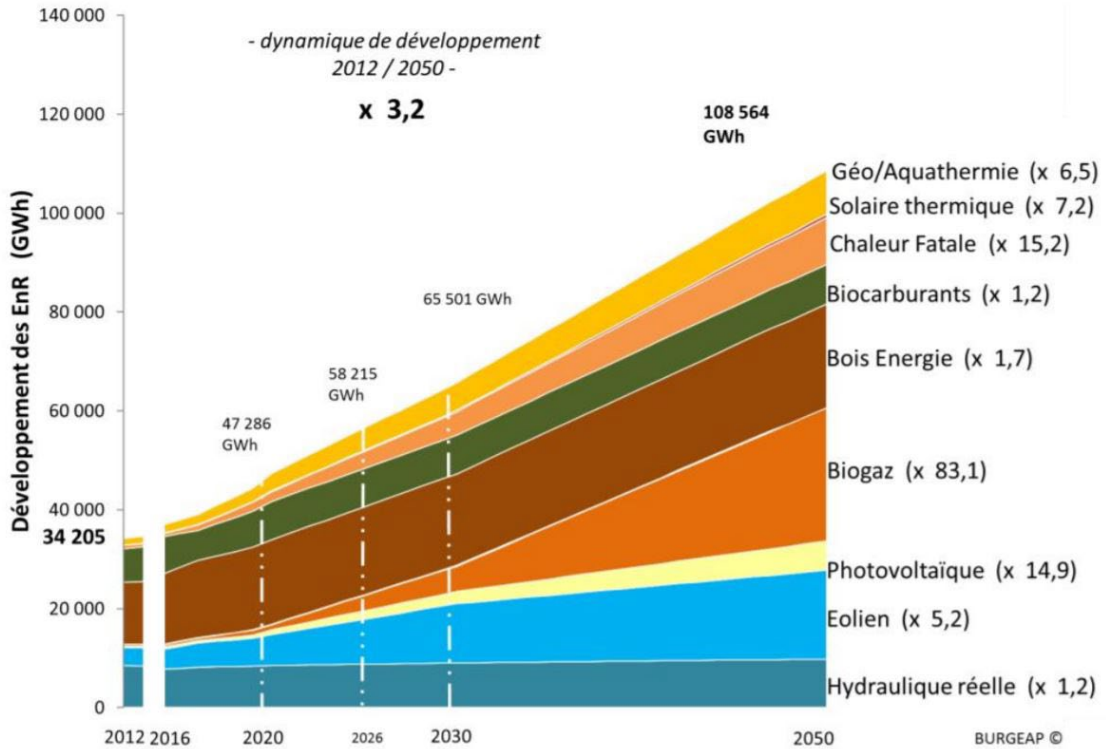


Figure 6 - Dynamique de développement des EnR entre 2012 et 2050

2.2 Solutions alternatives et justification du projet

L'Ae recommande de présenter une étude détaillée et complétée des solutions alternatives de choix de site, en application du code de l'environnement, permettant de comparer différentes solutions possibles permettant d'optimiser l'évitement et de conclure sur la justification de celui retenu.

Le choix du site du projet éolien de Nongée 2, extension du projet de Nongée est le même que pour le premier parc de 4 éoliennes, autorisé en avril 2021. Les études et la zone d'étude sont les mêmes que pour ce premier projet.

Le porteur de projet a déjà répondu à une remarque similaire de la MRAe au printemps 2020 dans le cadre de l'avis sur le projet de Nongée. La zone étant la même et le contexte éolien ayant peu évolué depuis dans le secteur, la réponse apportée à l'époque est également valable pour ce projet d'extension. Elle est recopiée en bleu foncé ci-après.

L'article R122-5-II du code de l'environnement mentionne que :

< [...] l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

[...] 7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ; >

Le développement du projet éolien de Nongée s'inscrit dans un contexte Européen et National de développement des énergies renouvelables sur le territoire Français.

L'étude d'impact, au Chapitre 1 (page 16 à page 35), décrit le contexte réglementaire et politique dans lequel s'inscrit le projet éolien de Nongée. Le paragraphe précédent démontre également la pertinence du projet de Nongée dans la stratégie régionale de réponse à l'urgence climatique.

Dès lors que le projet s'inscrit dans la politique de développement de l'éolien, nécessaire à la transition énergétique et écologique du pays et à la lutte contre le changement climatique, la pertinence de l'éolien sur le site de Nongée au regard d'autres technologies de production d'électricité ne sera pas commentée ici.

Le choix d'une zone d'implantation d'un parc éolien est le résultat d'une analyse multicritères qui prend notamment en compte :

- Les enjeux techniques et économiques
 - le gisement de vent
 - l'éloignement des autres parcs éoliens en service ou en projet
- Les enjeux humains
 - l'éloignement des habitations
 - la prise en compte des nuisances sonores
 - l'acceptabilité locale
- Les enjeux environnementaux
 - les zones règlementées (N2000, ZNIEFF, ZICO ...)
 - les enjeux locaux
- Les enjeux paysagers, patrimoniaux et touristiques
 - la proximité d'édifices classés ou inscrits
 - les paysages remarquables
- Les contraintes techniques et réglementaires
 - les radars Météo,
 - les radars militaires et civils
 - les servitudes d'utilité publiques

Plusieurs autres secteurs d'implantation ont été envisagés et parfois même étudiés pour ce projet éolien. A l'échelle de l'air d'étude éloignée, la carte ci-dessous présente les contraintes prises en compte et les sites d'implantations possibles qui ont été considérés avant de retenir le site de Nongée.

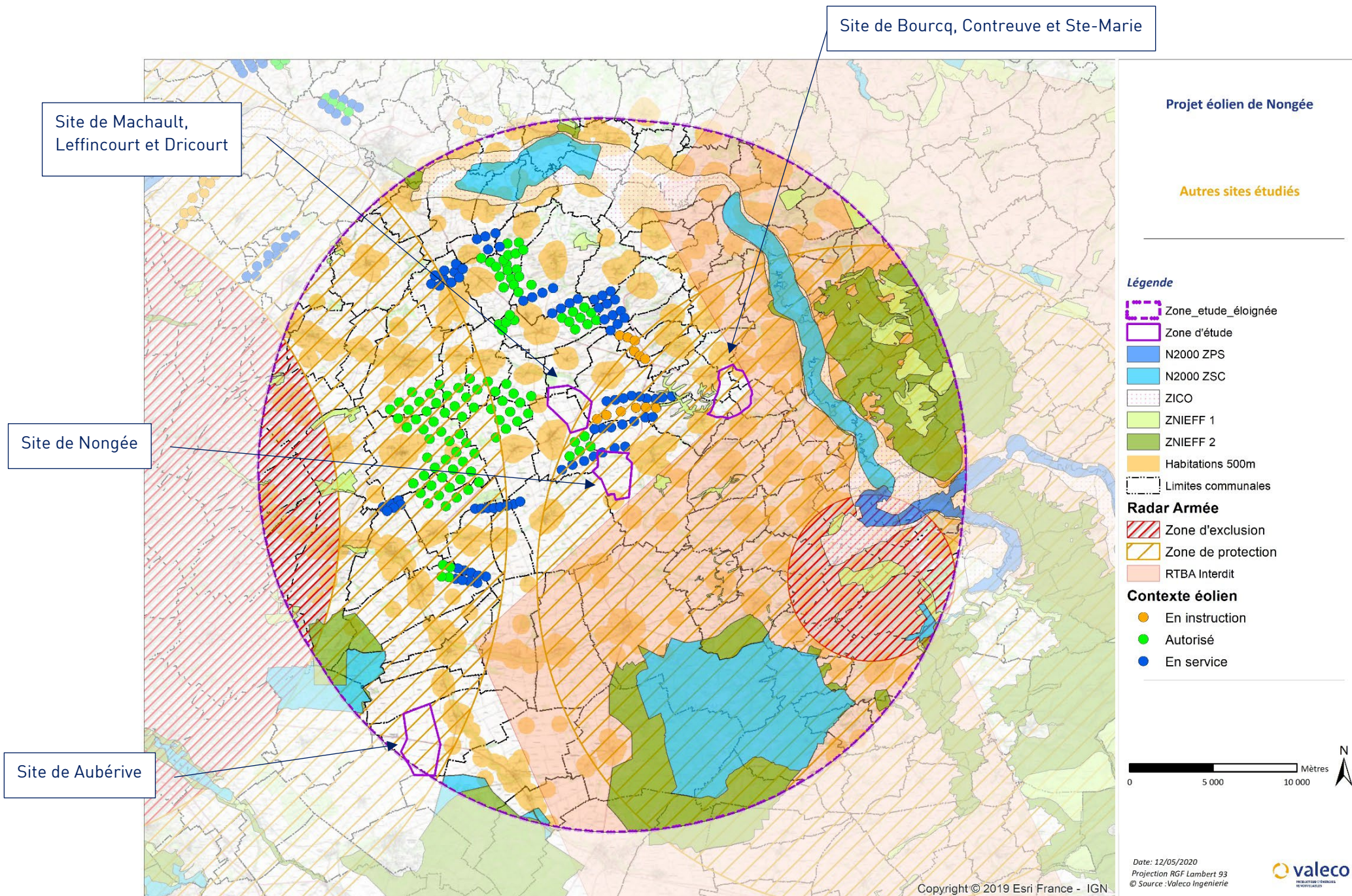


Figure 7 - Carte des contraintes amenant au choix de la ZIP du projet éolien de Nongée (tirée de la réponse à l'avis MRAe du projet de Nongée - mai 2020)

Tableau comparatif des sites d'implantation envisagés				
Enjeux	Site de Nongée	Site de Bourcq, Contreuve et Ste Marie	Site de Machault, Leffincourt et Dricourt	Site de Aubérive
Techniques et économiques	++ Site étendu avec un bon gisement et suffisamment éloigné des parcs existants	++ Site étendu avec un bon gisement et suffisamment éloigné des parcs existants	+ - Site étendu avec un bon gisement mais à proximité immédiate du parc autorisé de Mont des 4 Faux	++ Site étendu avec un bon gisement et suffisamment éloigné des parcs existants
Humain	++ Conseil municipal de Semide favorable à l'éolien sur le territoire	++ Conseils municipaux favorables à l'éolien sur le territoire	+ - Acceptabilité locale non connue	+ - Acceptabilité locale non connue
Environnementaux	+ - En marge des zones réglementées Dans un couloir migratoire d'enjeu modéré défini dans le SRE	+ - A proximité de la ZNIEFF 1 « <i>Bois Clairs et pelouses entre Contreuve et Bourcq</i> » Une observation de Milan Royal en chasse sur le site en 2015	++ En marge des zones réglementées et des enjeux identifiés dans le Schéma Régional Eolien	-- Proximité directe avec les secteurs Natura 2000 « <i>Savart des camps militaires de Mourmelon et de Moronvilliers</i> »
Paysagers	++ Peu de sensibilités paysagères. Site éloigné des lieux de vie	+ - Site encore relativement peu investi par l'éolien. Impact fort sur l'Eglise de Mars-sous-Bourcq	-- Encerclement de la commune de Machault et de son Eglise classée	-- Proximité immédiate de cimetières de la Grande Guerre proposés au classement UNESCO.
Contraintes techniques et réglementaires	++ Avis favorables de l'Armée, de l'Aviation civile et de Météo-France	-- Avis défavorable de l'Armée, proximité du radar de Vouziers Séchault	++ Pas de contraintes aéronautique ou radar connue	-- Zone de protection du radar d'aéroport de Reims

Pour compléter cette réponse, il semblerait que le doute émis quant à l'étude des solutions de substitution raisonnables soit en rapport avec l'inscription du projet dans un couloir migratoire à enjeux moyens pour les grues cendrées identifié dans le SRE Champagne-Ardenne, voir Figure 8.

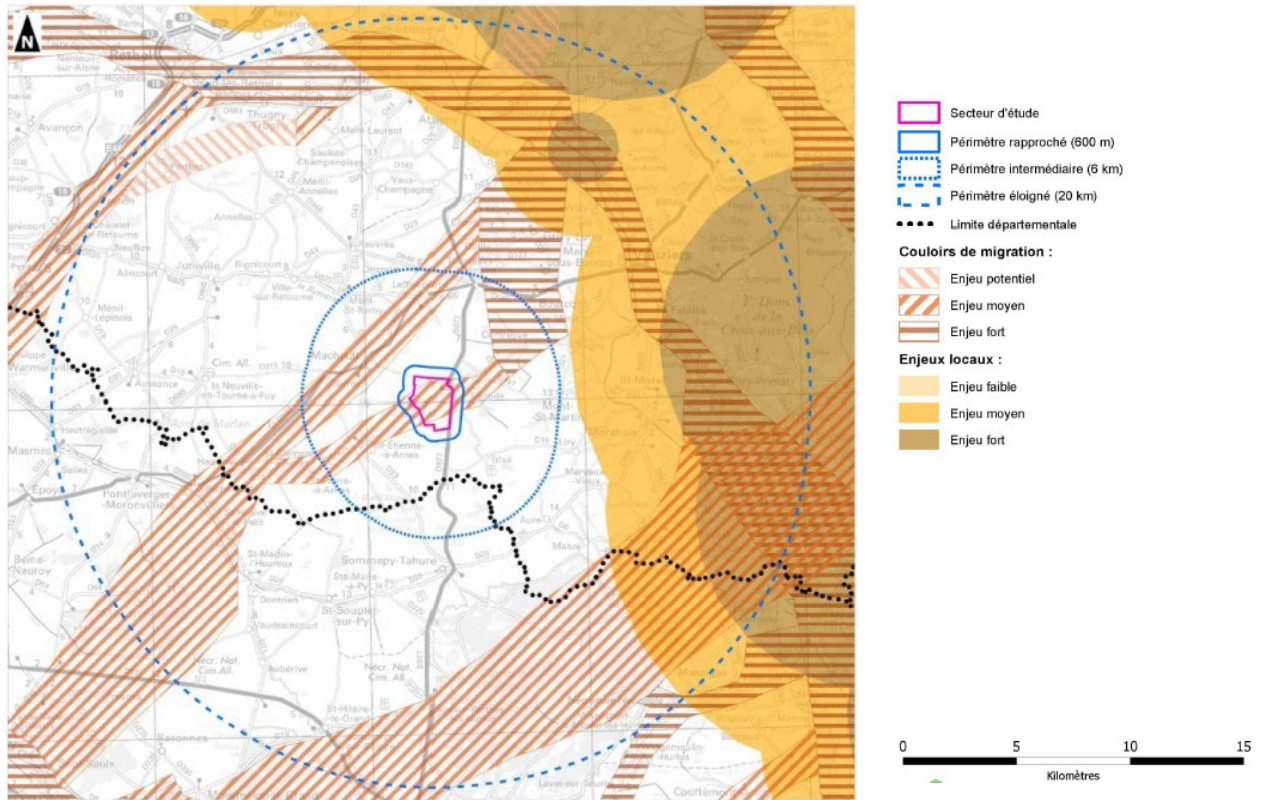


Figure 8 - Sensibilités avifaune SRE Champagne-Ardenne

Dans un premier temps, il est intéressant de noter que bon nombre de zones propices dans le secteur tenant compte des contraintes réglementaires (éloignement aux habitations et routes et respect des contraintes aéronautiques notamment) sont également comprises dans ce type de couloir. Parmi les 3 autres sites étudiés précédemment, c'est le cas de Bourcq / Contreuve / Sainte-Marie et Machault / Leffincourt / Dricourt.

Cet enjeu caractérisé à l'échelle régionale avait bien été identifié comme un point d'attention à apporter lors de l'étude, sans pour autant constituer un critère rédhibitoire. Il n'est en effet pas rare que les analyses effectuées à une échelle plus locale diffèrent de celles effectuées sur un secteur plus étendu. Voici la réponse qui avait été apportée à ce sujet dans la réponse à l'avis de la MRAe de Nongée :

Si la cartographie présentée dans le rapport semble différente de la carte des connaissances générales fournie par le SRE (Schéma Régional Eolien) de Champagne-Ardenne, il ne faut pas y voir une remise en cause du travail fourni pour établir le SRE. La méthodologie appliquée pour établir la cartographie à l'échelle régionale est différente de ce qui est fait pour l'échelle locale. Celle-ci s'appuie sur des données de terrain et cela peut alors conduire à des différences à une échelle locale.

La méthodologie appliquée pour dessiner les axes de migrations et les hiérarchiser dans le SRE Champagne-Ardenne est, en grande partie, théorique. Elle se base principalement sur la localisation des entités paysagères importantes pour l'avifaune (Grands Lacs, vallées alluviales, forêts...) ainsi que sur les chemins migratoires probables pour relier les différentes entités. Au niveau de l'emprise de la ZIP du projet, un couloir à enjeux moyens est dessiné selon une étude de l'assolement et des reliefs. Le dessin de ce couloir est théorique et peu précis car cela nécessiterait des moyens considérables de vérification sur le terrain si cela devait être fait sur toute la région.

A l'inverse, la méthodologie appliquée pour notre étude implique une idée plus précise des mouvements au niveau de la ZIP et uniquement sur son emprise. Lors de notre étude, un passage migratoire a en effet été mis en évidence et les axes de déplacements privilégiés ont été déterminés et expliqués dans le rapport. Ces axes ont uniquement une valeur locale et ne contredisent en rien l'axe général décrit dans le SRE : l'étude fait des précisions à l'échelle de la ZIP. Les observations réalisées sur le terrain résultent d'une tendance biologique propre aux oiseaux qui tend à les voir suivre les éléments physiques du paysage comme les boisements et le relief. Il semble logique que ces derniers suivent alors les boisements du Nord (lieudit « *côte le Loup* ») et l'Est du site (vallée entre les lieudits « *le Haut de Vausselive* » et « *Valienne* ») tout comme les points hauts situés au Nord-ouest (lieudit « *Bellevue* ») et au Sud-est (Ouest du lieudit « *Valienne* »).

Cette tendance biologique à suivre les éléments physiques du paysage (boisements, reliefs, etc.) constatée lors des observations de terrain, a été représentée sur une modélisation 3D dans le dossier d'autorisation environnementale du projet de Nongée 2, voir Figure 9.

Enfin il est opportun de rappeler qu'au-delà des trajectoires observées, la fréquence et l'abondance de l'espèce sont très réduits (1x115 individus en migration pré-nuptiale). De ce fait, il semble bien que la ZIP se situe en marge des zones de déplacement habituelles de l'espèce.

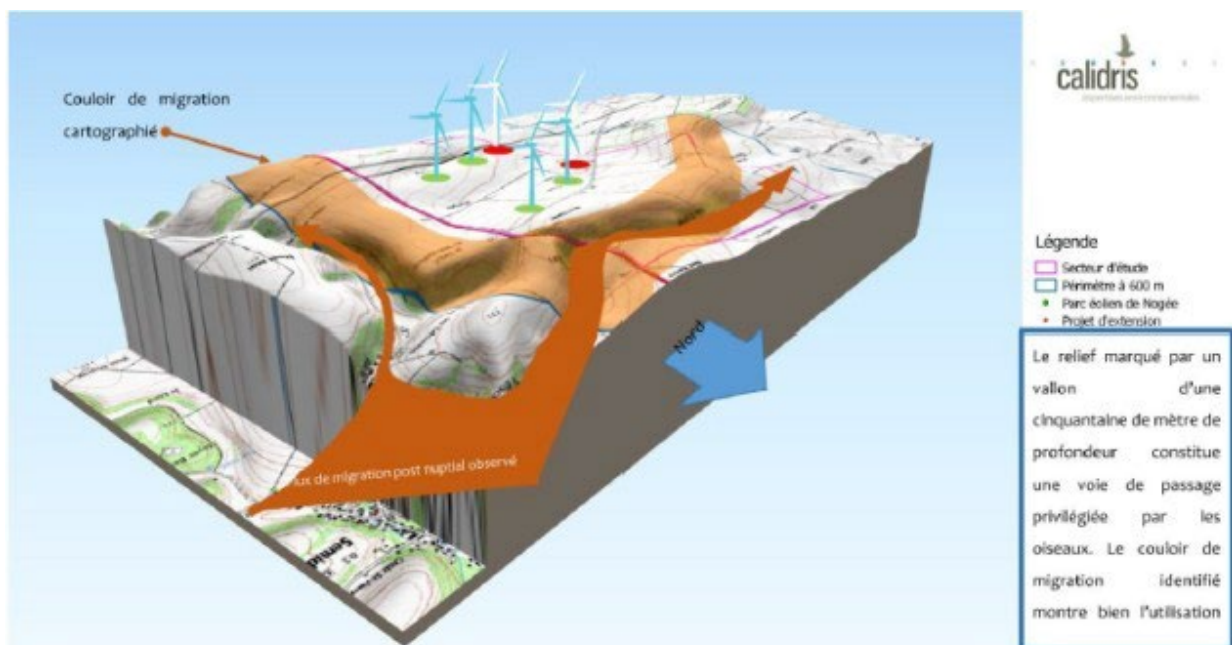


Figure 9 - Situation du projet proposé et du couloir de migration local identifié en fonction du relief

Pour ces différentes raisons, l'inscription de la zone d'étude dans un couloir migratoire à enjeux moyens pour les Grues cendrées à l'échelle de la région, ne s'avère pas constituer un enjeu particulier à échelle plus locale. Le site se justifie donc bien comme étant celui de moindre impact environnemental, après examens d'autres sites possibles, au regard des autres contraintes largement évitées.

3 Analyse de la qualité de l'étude d'impact

3.1 Analyse de la qualité de l'étude d'impact et de la prise en compte de l'environnement

L'Ae n'a pas d'observation particulière sur la préservation des milieux aquatiques, la protection de la qualité de l'air, les impacts sanitaires et le transport.

3.2 Analyse par thématiques environnementales (état initial, effets potentiels du projet, mesures de prévention des impacts prévues)

3.2.1 LA PRODUCTION D'ELECTRICITE DECARBONNEE ET SON CARACTERE RENOUELABLE

L'Ae recommande au pétitionnaire de :

- Régionaliser ses données d'équivalence de consommation électrique par foyers ;
- Préciser le temps de retour énergétique de l'installation, en prenant en compte l'énergie utilisée pour le cycle de vie des éoliennes et des équipements (fabrication, installation, démantèlement, recyclage) et celle produite par l'installation.

Equivalence de consommation électrique

Les calculs d'équivalence de consommation électrique ont été réalisés avec des valeurs nationales issues de la CRE.

Selon la CRE (qui se base sur des données de RTE, des GRD et des Fournisseurs historiques) il y avait 33 401 000 sites résidentiels en France au 31 décembre 2020 pour une consommation totale d'électricité de ce secteur de 148,14 TWh (voir tableau ci-dessous)¹. La consommation moyenne d'un site résidentiel en France est donc de 4 435 kWh/an.

En 2019, ce chiffre était de 4 597 kWh/an. C'est la base qui a été utilisée pour le calcul de l'équivalence de consommation électrique par foyers (19 400 000kWh produits/ 4 597kWh consommés = 4 200 foyers).

Tableau 2. Synthèse de la consommation électrique par secteur d'activité

Situation (en consommation annualisée)	Résidentiels		Non résidentiels	
	Au 31 décembre 2020	Au 30 septembre 2020	Au 31 décembre 2020	Au 30 septembre 2020
Consommation totale des sites	148,14 TWh	149,9 TWh	256,88 TWh	258,85 TWh
Consommation fournie en offre de marché, dont :	43,82 TWh	42,71 TWh	237,06 TWh	237,01 TWh
▶ Fournisseurs historiques	5,04 TWh	4,88 TWh	108,68 TWh	109,1 TWh
▶ Fournisseurs alternatifs	38,78 TWh	37,83 TWh	128,38 TWh	127,91 TWh
Consommation fournie au tarif réglementé	104,32 TWh	107,19 TWh	19,82 TWh	21,84 TWh
Parts de marché des fournisseurs alternatifs	26,2 %	25,2 %	50 %	49,4 %

Sources : RTE, GRD, Fournisseurs historiques – Analyse : CRE

¹ CRE: <https://www.cre.fr/Documents/Publications/Observatoire-des-marches/observatoire-des-marches-de-detail-de-l-energie-du-4eme-trimestre-2020>

Si ces valeurs sont régionalisées pour le Grand Est, comme spécifié par la MRAe, la consommation électrique annuelle du secteur résidentiel est de 16 448 GWh en 2016 (source : SRADDET) pour 2 471 309 sites résidentiels (source : INSEE). Il est donc possible de considérer une consommation électrique d'un ménage dans le Grand Est de l'ordre de 6 600 kWh/an. La production du parc éolien de Nongée 2 équivaldrait donc dans ce cas à la consommation électrique moyenne d'environ **2940 foyers dans le Grand Est**. Cette précision sera apportée dans le dossier d'autorisation environnementale.

Temps de retour énergétique du projet éolien

Le rapport publié par l'ADEME en décembre 2015 « Analyse du cycle de vie de la production d'énergie éolienne en France » rend compte du temps de retour énergétique selon différents modèles de machines.²

Tableau 3. Comparaison de temps de retour énergétique

Informations	Type d'éolienne	Source	Retour énergétique (en mois)
SWT 2.3 MW	Terrestre	Siemens	5,5
V90 3 MW	Terrestre	(Vestas, 2006 b)	6,6
E 82 2.3 MW	Terrestre	Enercon	6,6
2 MW	Terrestre	(Martinez, 2009)	7
V 82 1.65	Terrestre	(Vestas, 2006 a)	7,2
V80 2 MW	Terrestre	(Elsam, 2004)	7,7
V 112 3 MW	Terrestre	(Vestas, 2011 b)	8
2 MW	Terrestre	(Guezuraga, 2012)	8
V 100 2.6 MW	Terrestre	(Vestas, 2012)	8,4
V 100 1.8 MW	Terrestre	(Vestas, 2011 a)	9
G 90 2 MW	Terrestre	(Gamesa, 2013)	9,1
3 MW	Terrestre	(Crawford, 2009)	12
V 90 3 MW	Maritime	(Elsam, 2004)	6,8
V 80 2 MW	Maritime	(Elsam, 2004)	9
Etude Cycleco	Terrestre	-	12

Bien que le modèle d'éoliennes ne soit pas encore choisi, il peut être conclu qu'avec l'avancée des technologies, le temps de retour énergétique ne dépassera pas **12 mois**.

L'Ae recommande au pétitionnaire de compléter son dossier avec :

- Un bilan des émissions de GES qui s'appuie sur une analyse du cycle de vie de ses composants (les calculs devront s'intéresser aux émissions en amont et en aval de l'exploitation du parc). Ainsi, les émissions résultantes de la fabrication des éoliennes (notamment l'extraction des matières premières nécessaires, de l'acquisition et du traitement des ressources), de leur transport et de leur construction sur site, de l'exploitation du parc et son démantèlement final sont également à considérer ;
- L'estimation du temps de retour de l'installation au regard de l'émission des gaz à effet de serre ;
- Une meilleure analyse et présentation des autres impacts positifs de son projet sur l'environnement.

Trois études ont été sélectionnées pour établir le bilan des émissions de GES, estimer le temps de retour du parc éolien en termes d'émission de CO₂ et affiner (ou actualiser) les impacts positifs du parc éolien de Nongée 2 (notamment l'évitement des émissions de CO₂ eq, de déchets nucléaires, et l'amélioration de la qualité de l'air et de l'eau) :

² ADEME, Cycleco, 2015, « Analyse du cycle de vie de la production d'énergie éolienne en France », ACV éolien_Rapport final (eolise.fr)

- < Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France > Cycléco, ADEME, 2015² ;
- < Filière éolienne française : Bilan, prospective et stratégie > Synthèse de septembre 2017, ADEME³ ;
- < Bilan électrique 2021 >, RTE, 2021⁴

Bilan des émissions de gaz à effet de serre – Analyse du cycle de vie

Rappelons que la contribution au changement climatique se traduit par un indicateur exprimé en gCO₂eq/kWh correspondant aux émissions globales de gaz à effet de serre. Ces émissions sont d'origine anthropique et correspondent aux gaz qui ont la capacité d'absorber les radiations infrarouges provenant de la Terre et d'augmenter par conséquent le réchauffement de la température à la surface de la Terre.

Type d'énergie	g CO ₂ eq par kWh
Charbon	900 – 1200
Pétrole	780 – 900
Gaz naturel	400 – 500
Photovoltaïque	50 – 100
Nucléaire	15 – 50
Hydroélectrique	15 – 40

Tableau 4. Emissions de CO₂eq/kWh des différentes énergies (source : Ardente 2008, in Cycléco 2015)

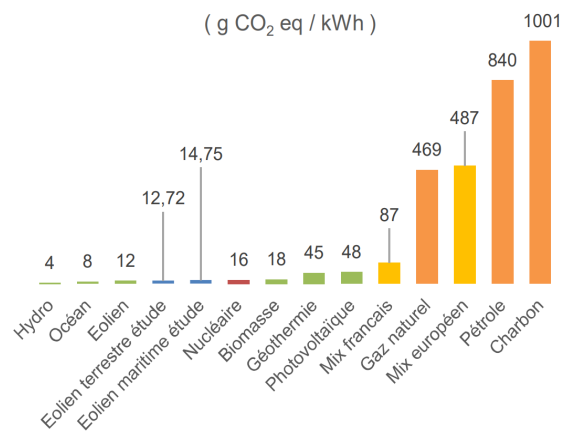
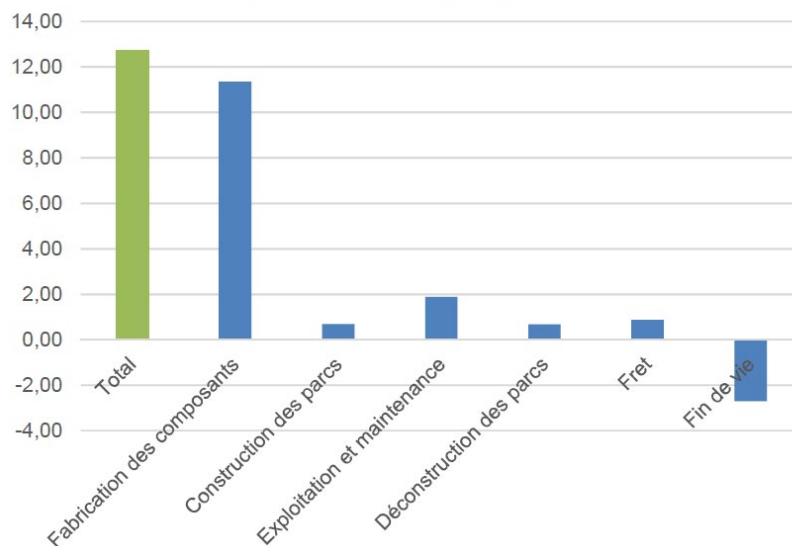


Figure 10. Emissions de CO₂eq/kWh des différentes énergies (source : GIEC in Cycléco 2015)

Changement climatique (g CO₂ eq)



Catégorie d'impact	Unité	Fabrication	Assemblage	Utilisation	Désassemblage	Fret	Fin de vie
Changement climatique	g CO ₂ eq	11,34	0,68	1,87	0,67	0,87	-2,72

Figure 11 : Impacts environnementaux d'1kWh sur l'indicateur réchauffement climatique (ACV)

³ ADEME, sept. 2017 « Etude sur la Filière Eolienne Française, Bilan, prospective, stratégie » : <https://www.ademe.fr/etude-filiere-eolienne-francaise-bilan-prospective-strategie>

⁴ « Bilan électrique 2021 », RTE, 2021 : <https://bilan-electrique-2021.rte-france.com/>

La phase de fabrication des composants contribue le plus à l'impact. On peut également noter que la fin de vie (démantèlement) permet d'éviter un impact de 23%. L'étude Cycléco aboutit à une estimation de **12,72 gCO₂eq/kWh émis par les différentes phases du cycle de vie d'une éolienne** comprenant la fabrication des composants, la construction du parc, son exploitation et sa maintenance, la déconstruction des parcs ainsi que l'ensemble des mouvements de fret liés à ces phases.

Evitement d'émissions de gaz à effet de serre, polluants et déchets radioactifs

Le développement de l'énergie éolienne permet d'éviter de façon significative les émissions de polluants atmosphériques tels que le CO₂ (autour de 127 000 tonnes évitées sur 2002-2015), les NO_x (autour de 112 000 tonnes évitées sur 2002-2015) ou encore les particules fines (autour de 3 300 tonnes évitées pour les PM_{2,5} et 5 300 tonnes pour les PM₁₀).

De même, ce développement a également permis d'amorcer la réduction pour la collectivité d'un certain nombre de risques liés à l'activité de production d'électricité (risques d'accidents industriels, risques liés à la gestion des déchets radioactifs, risques économiques et financiers liés à la volatilité des prix du carbone et des énergies fossiles).

Pour estimer l'évitement des émissions de gaz à effet de serre, il convient de définir à quelle source de production l'électricité produite par le parc éolien de Nongée 2 se substituera.

Il est important de noter que les résultats diffèrent largement selon les bases de calculs utilisées.

Dans son avis, l'Ae s'interroge *« sur le fait que les 9 700 tonnes de CO₂ économisées correspondent plus à la quantité sur la durée d'exploitation du parc et non pas sur une durée annuelle. En effet, elle rappelle que, d'après les données de l'ADEME, le taux d'émission qui caractérise la production d'électricité d'origine éolienne est de l'ordre de 14 g de CO₂/kWh. Ce taux lié à l'ensemble du cycle de vie d'une éolienne est à comparer au taux d'émission moyen du mix français qui s'élève à environ 34 g de CO₂/kWh d'après les données RTE sur l'année 2021. En retenant ces ratios, l'Ae évalue le gain en émissions de CO₂ à une valeur de 380 tonnes équivalent CO₂ par an, soit 9 500 tonnes pour une durée d'exploitation de 25 ans »*.

Comme évoqué dans la partie précédente, le porteur de projet garde comme valeur 12,72 gCO₂eq/kWh émis par les différentes phases du cycle de vie d'une éolienne, résultat de l'étude Cycléco², et non 14 g de CO₂/kWh. Les résultats obtenus par l'Ae sont à rapprocher de ceux du scénario 3bis, tandis que ceux de Valeco sont à rapprocher du scénario 4bis (basé sur l'étude ADEME).

Pour les autres scénarios, les facteurs d'émission par type d'énergie productrice sont tirés de Cycléco et appliqués à différents mix énergétiques de substitution théoriques : 100% thermique, 100% nucléaire, mix RTE 2021 et mix de référence ADEME.

Rappelons que la production annuelle pour le parc éolien de Nongée 2 est estimée à 19,4 GWh.

Le porteur de projet souhaite souligner que la méthode employée pour les scénarios 3 et 3bis semble moins adaptée que celle se basant sur le mix de référence de l'ADEME (scénarios 4 et 4bis). En effet, substituer la production du parc éolien de Nongée 2 au mix électrique français revient à dire qu'une partie de la production du projet se substituera à de l'électricité renouvelable produite par d'autres installations, ce qui est très improbable, le parc renouvelable français étant encore trop peu développé et compte tenu du principe de **« merit order »**.

Dans plusieurs de ses publications, RTE insiste d'ailleurs sur cette notion. A titre d'exemple, le bilan prévisionnel 2019 : *« Jusqu'à aujourd'hui, le développement de l'éolien et du solaire ne s'est pas réalisé au détriment de la production nucléaire », « L'augmentation de la production éolienne et solaire en France se traduit ainsi par une réduction de l'utilisation des moyens de production thermique fossile », « Ces résultats battent en brèche une vision réductrice du système électrique où chaque incrément de production éolienne et solaire se ferait au détriment du nucléaire et n'aurait pas d'influence sur les émissions de gaz à effet de serre »*.⁵

⁵ « Bilan prévisionnel 2019 », RTE, 2019 : <https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-12/Bilan-previsionnel-2019-rapport.pdf>

Plus récemment, la figure suivante tirée du bilan électrique 2021⁴ traduit parfaitement les affirmations précédentes :

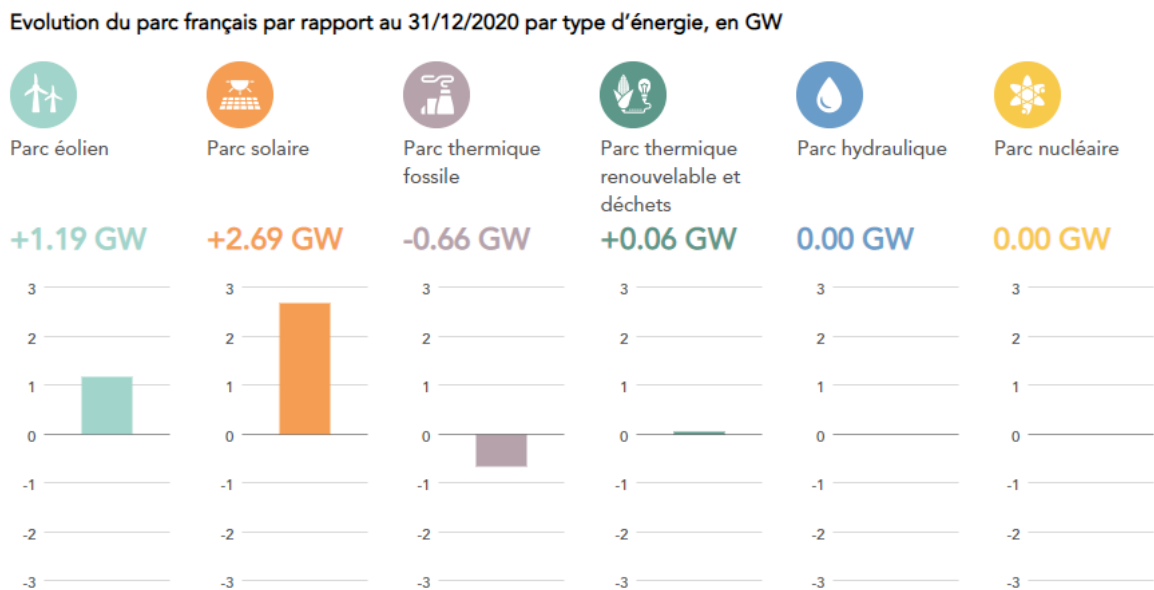


Figure 12 - Evolution du parc français entre 2020 et 2021 (RTE)

Scénario 1 : Cas de la substitution à une centrale thermique

Dans ce cas théorique, on considère que le parc éolien substitue totalement à l'énergie thermique. Les chiffres Cycléco indiquent 1001 gCO₂eq/kWh émis pour le charbon, 840 gCO₂eq/kWh pour le fioul et 469 gCO₂eq/kWh pour le gaz. En moyenne pondérée, on retient 650 gCO₂eq/kWh émis pour une production d'origine thermique fossile.

En comparant aux 12,72 gCO₂eq/kWh émis pour l'éolien, il est possible d'estimer le gain en émissions de CO₂ à 637 gCO₂eq/kWh dans ce cas de figure, soit un total de **12 364 tonnes équivalent CO₂ par an** et 309 091 tonnes équivalent CO₂ sur 25 ans d'exploitation.

Scénario 2 : Cas de la substitution à une centrale nucléaire

En se basant sur les chiffres Cycléco de 12,72 gCO₂eq/kWh émis pour l'éolien et 16 gCO₂eq/kWh émis pour le nucléaire, il est possible d'estimer le gain en émissions de CO₂ à 3,3 gCO₂eq/kWh si l'éolien venait à substituer un mix 100% nucléaire, soit un total de **64 tonnes équivalent CO₂ par an** et 1 601 tonnes équivalent CO₂ sur 25 ans d'exploitation.

Dans le cas théorique où l'énergie éolienne devrait se substituer totalement à l'énergie nucléaire, il est également possible d'estimer la quantité de déchets nucléaires évités.

La production de 1 MWh d'énergie nucléaire correspond à la production de 11 g de déchets nucléaires.⁶ A partir de ces chiffres, il est possible d'estimer que la production annuelle du projet de Nongée 2 de 19,4 GWh pourrait éviter annuellement la production de **213,4 kg de déchets nucléaires**, dans le cas théorique d'une substitution totale du nucléaire par l'éolien.

⁶ Commission National du Débat Public sur les déchets nucléaires, document produit par les industriels du secteur (debatpublic.fr)

Scénario 3 : Cas de la substitution au mix électrique français

Le scénario 3 est évalué à partir du bilan énergétique 2021 publié par RTE. A cette répartition de la production par filière, sont appliquées les émissions émises lors du cycle de vie évaluées par Cycléco (voir Tableau 5).



Figure 13 - Répartition de la production par filière et émissions moyennes de CO₂ (Bilan électrique RTE 2021)

Les calculs aboutissent à des émissions nettes évitées de CO₂ de l'ordre de 47 gCO₂eq/kWh, soit un total de **912 tonnes équivalent CO₂ par an** et 22 799 tonnes équivalent CO₂ sur 25 ans d'exploitation.

Scénario 3bis :

En parallèle, RTE évalue le taux d'émission du mix énergétique français en 2021 à 34 gCO₂ eq/kWh en moyenne. En termes d'émissions nettes évitées de CO₂, cela donnerait donc 21 gCO₂eq/kWh, soit un total de **413 tonnes équivalent CO₂ par an** et 10 331 tonnes équivalent CO₂ sur 25 ans d'exploitation. Cela se rapproche des résultats avancés par la MRAe.

Scénario 4 : Cas de la substitution au mix de référence défini par l'ADEME

Dans l'étude sur la filière éolienne Française de l'ADEME³, et sur la base de données RTE, les estimations des émissions de gaz à effet de serre évitées découlent d'un mix énergétique de référence auquel s'est vraisemblablement substitué l'électricité éolienne. L'analyse conduite pour déterminer ce mix de référence aboutit, en termes de poids des différents moyens de production, aux valeurs centrales suivantes : 39% de gaz naturel, 19% de charbon, 28% de fioul, et 14% de nucléaire. L'étude conclut de la manière suivante : **chaque kWh éolien produit permet d'éviter de l'ordre de 500 à 600 g CO₂ éq**, dont nous conservons la valeur inférieure.

En appliquant les résultats Cycléco à ce mix, les calculs aboutissent à des émissions nettes évitées de CO₂ de l'ordre de 598 gCO₂eq/kWh (ce qui est cohérent avec la fourchette 500 à 600 gCO₂eq/kWh), soit un total de **11 598 tonnes équivalent CO₂ par an** et 289 952 tonnes équivalent CO₂ sur 25 ans d'exploitation.

Scénario 4bis :

En retenant la valeur inférieure de 500 gCO₂eq évités par kWh éolien produit de l'étude de l'ADEME, on obtient le total annoncé par Valeco dans son étude d'impact d'un évitement de **9 700 tonnes équivalent CO₂ par an**, soit 242 500 tonnes équivalent CO₂ sur 25 ans d'exploitation.

Estimation du temps de retour carbone

Pour calculer le temps de retour carbone, il convient de diviser les émissions émises sur la durée de vie du système par celles évitées chaque année.

Pour le parc éolien de Nongée 2 d'une production estimée à 19,4 GWh/an, les émissions émises sur l'année, en prenant 12,72 gCO₂eq/kWh émis pour l'éolien, seraient de 247 tonnes équivalent CO₂ par an. Sur 25 ans d'exploitation, cela correspond à environ 6 170 tonnes équivalent CO₂.

En se basant sur le scénario 3bis où le taux d'émission du mix électrique français annoncé par RTE est de 34 gCO₂eq/kWh et l'évitement d'émissions est de 413 tonnes équivalent CO₂ par an, on obtient le temps de retour carbone suivant :

$$\frac{12,72 * 19,4 * 25}{413} = \frac{6170}{413} \approx 15 \text{ ans}$$

Une fois encore, le porteur de projet souhaite rappeler que **ce 1^{er} résultat semble nettement moins juste que le suivant**, compte tenu de la substitution de l'éolien à un mix majoritairement carboné et non au mix électrique français, composé en majorité de nucléaire et d'énergies renouvelables diverses.

En se basant sur le scénario 4bis où l'évitement d'émissions de CO₂ par l'éolien est annoncé par l'ADEME comme étant de 500 gCO₂eq/kWh, soit 9 700 tonnes équivalent CO₂ par an, on obtient le temps de retour carbone suivant :

$$\frac{12,72 * 19,4 * 25}{9700} = \frac{6170}{9700} \approx 0,6 \text{ ans soit } \sim 7 \text{ à } 8 \text{ mois de temps de retour carbone}$$

Synthèse des impacts positifs du projet éolien de Nongée 2

Sources :

- GIEC in Cycléco 2015
- CNDP sur les déchets nucléaires (debatpublic.fr)
- ADEME, sept. 2017 « Etude sur la Filière Eolienne - Française, Bilan, prospective, stratégie »
- RTE - Bilan électrique 2021

Facteur d'émission par type d'énergie productrice et/ou pour la qualité de l'air et les déchets radioactifs

Oxyde de soufre, Oxyde d'azote, Particules fines	7 g/kWh
Métaux	0,1 g/kWh
Déchets miniers et cendres	200 g/kWh
Thermique fossile (moyenne)	650 g/kWh
Charbon	1001 g/kWh
Fioul	840 g/kWh
Gaz	469 g/kWh
Biomasse	18 g/kWh
Nucléaire	16 g/kWh
Hydraulique	4 g/kWh
Solaire	48 g/kWh
Eolien	12,7 g/kWh
Déchets nucléaires	11,0 g/kWh
Taux d'émission moyen du mix électrique français (RTE 2021)	34,0 g/kWh
Taux d'émissions évitées annoncé par l'ADEME (2015)	500 g/kWh

Tableau 5 - Facteur d'émission par type d'énergie productrice et/ou pour la qualité de l'air et les déchets radioactifs

Le tableau ci-après synthétise les impacts positifs qu'aura le parc éolien de Nongée 2 sur les sujets évoqués ci-dessus, en considérant une production d'électricité renouvelable de 19,4 GWh/an et différents scénarii de substitution.

Impacts positifs du projet éolien	Scénario 1 : Substitution de la production du parc éolien à celle d'une centrale thermique	Scénario 2 : Substitution de la production du parc éolien à celle d'une centrale nucléaire	Scénario 3 : Substitution de la production du parc éolien à celle du mix électrique français (Bilan RTE 2021)	Scénario 3bis : Taux d'émissions annoncé par RTE	Scénario 4 : Substitution de la production du parc éolien à celle du mix de référence défini par l'ADEME	Scénario 4bis : Taux d'émissions évitées annoncé par l'ADEME
Thermique fossile	100,0%	0,0%	7,0%		-	
Charbon	0,0%	0,0%	-		19,0%	
Fioul	0,0%	0,0%	-		28,0%	
Gaz	0,0%	0,0%	-		39,0%	
Biomasse	0,0%	0,0%	2,0%		0,0%	
Nucléaire	0,0%	100,0%	69,0%		14,0%	
Hydraulique	0,0%	0,0%	12,0%		0,0%	
Solaire	0,0%	0,0%	3,0%		0,0%	
Eolien	0,0%	0,0%	7,0%		0,0%	

QUALITE DE L'AIR	Emissions évitées d'oxyde de soufre, azote et particules fines	136 t/an	NC	10 t/an		117 t/an	
	Emissions évitées de métaux	1,9 t/an	NC	0,1 t/an		1,7 t/an	
	Emissions évitées de déchets miniers et cendres	3880 t/an	NC	272 t/an		3337 t/an	

CHANGEMENT CLIMATIQUE	Emissions nettes évitées de CO2 équivalent : - pour 1 kWh - par an pour le projet éolien - sur 25 ans d'exploitation	637 g/kWh	3,3 g/kWh	47 g/kWh	21 g/kWh	598 g/kWh	500 g/kWh
		12364 t/an	64 t/an	912 t/an	413 t/an	11598 t/an	9700 t/an
		309091 tCO2eq	1601 tCO2eq	22799 tCO2eq	10331 tCO2eq	289952 tCO2eq	242500 tCO2eq

RADIOACTIVITE	Emissions évitées de déchets radioactifs	NC	213,4 kg/an	147,2 kg/an		29,9 kg/an	
---------------	--	----	-------------	-------------	--	------------	--

Indépendance énergétique	+	+++	++		+	
--------------------------	---	-----	----	--	---	--

Risque industriel	-	---	--		-	
-------------------	---	-----	----	--	---	--

Risque économique (volatilité des prix des matières premières)	---	--	-		--	
--	-----	----	---	--	----	--

Tableau 6 - Quantités de rejets évités et impacts positifs du projet de Nongée 2

3.2.2 LES MILIEUX NATURELS ET LA BIODIVERSITE

L'Ae considère que les mesures prévues sont adaptées. Elle rappelle toutefois sa recommandation précédente (point 2.2.) sur la présentation de choix de sites alternatifs comparés afin d'optimiser l'évitement et de justifier le site retenu.

L'Ae n'a pas d'observation particulière sur les mesures prévues par l'exploitant pour la protection des chauves-souris.

3.2.3 PAYSAGE

L'occupation visuelle de l'ensemble des éoliennes n'est pas augmentée. Les éoliennes envisagées s'inscrivent majoritairement à l'arrière ou à l'avant des parcs visibles, sans prégnance visuelle. L'implantation des deux éoliennes n'amènent pas d'impact supplémentaire significatif.

3.2.4 LES NUISANCES SONORES

L'Ae estime que les mesures proposées par l'exploitant sont proportionnées aux enjeux des nuisances sonores.

3.3 Les impacts cumulés

Les effets cumulés du projet avec les parcs voisins sont analysés concernant les impacts sur le milieu physique, le milieu humain et le cadre de vie, la biodiversité et le paysage. Le dossier conclut à un effet cumulatif de très faible à faible. L'Ae partage cette analyse y compris pour le paysage (cf paragraphe 3.2.3).

3.4 Remise en état et garanties financières

La remise en état et la constitution des garanties financières sont prévues par les dispositions 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, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021.

3.5 Résumé non technique

Le résumé non technique sera mis à jour pour la continuité de la phase d'instruction dans le cas où des informations étaient amenées à changer ou être précisées à la suite de l'avis de la MRAe.

4 Etude de dangers

L'Ae considère que l'étude de dangers est proportionnée aux risques présentés par le projet. Elle respecte la démarche réglementaire d'évaluation des risques accidentels. Elle ne fait pas apparaître de situation inacceptable pour la sécurité des tiers.