



energiter

LA FABRIQUE DES NOUVELLES ÉNERGIES

Réponse à l'avis délibéré de la MRAe Grand Est du 20 février 2024

Projet éolien d'Aulnay l'Aître (51)

(B-210511-111230-619-331)

Le 20 février 2024, la Mission Régionale de l'Autorité Environnementale (MRAe) Grand Est a publié un avis délibéré sur le projet d'exploitation du parc éolien d'Aulnay l'Aître, porté par la société SAS FERME EOLIENNE DE AULNAY.

Ce projet consiste en la réalisation de trois éoliennes et un poste de livraison électrique sur le territoire de la commune d'Aulnay l'Aître.

Ce document constitue la réponse du pétitionnaire, apportée conformément à l'article L 122.1 du Code de l'Environnement.

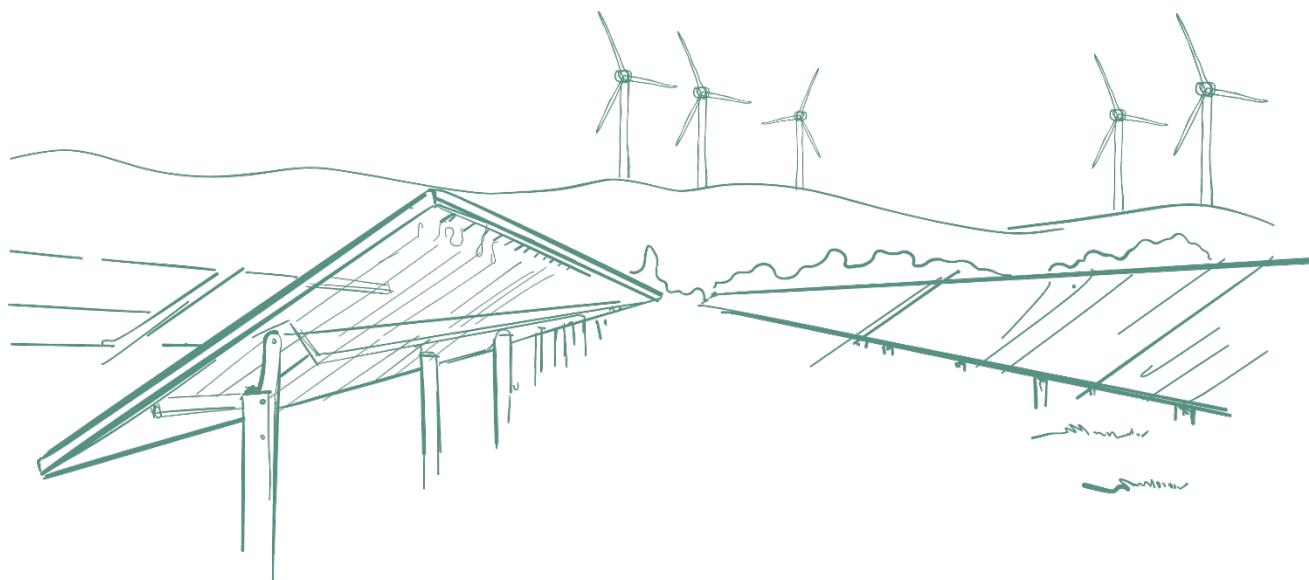


energiter.fr - 04 27 04 50 46
770 rue Alfred Nobel - 34000 Montpellier
SIRET 520 564 600 0036

Avant-Propos

Changement de nom de la société Eurocape New Energy France

La société ENERGITER, anciennement Eurocape New Energy France, développe le projet éolien d'Aulnay l'Aître pour le compte de la SAS Ferme Eolienne de Aulnay, société pétitionnaire de la demande d'Autorisation Environnementale. Ce changement de nom, intervenu en 2023, n'a aucun effet sur les droits et obligations de la SAS Ferme Eolienne de Aulnay.



energiter.fr - 04 27 04 50 46
770 rue Alfred Nobel - 34000 Montpellier
SIRET 520 564 600 00036

Glossaire

MRAe : Mission Régionale de l'Autorité Environnementale.

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

RTE : Réseau de Transport d'Electricité.

MW, GW, TW : Mégawatt, Gigawatt, Térawatt.

MWh, GWh, TWh : Mégawattheures, Gigawattheures, Térawattheures.

CO₂ : Dioxyde de carbone, l'un des principaux gaz à effet de serre.

CO₂eq : tonne équivalent CO₂. La notion d'équivalence permet de décrire différents gaz à effet de serre dans une unité commune. Pour toute quantité et tout type de gaz à effet de serre, le CO₂eq signifie la quantité de CO₂ qui aurait un impact équivalent sur le réchauffement climatique. Cette notion permet de parler des différents gaz à effet de serre dans une seule unité.



Sommaire

AVANT-PROPOS	2
Changement de nom de la société Eurocape New Energy France	2
GLOSSAIRE	3
SOMMAIRE	4
INTRODUCTION	5
REPONSE A L'AVIS DE LA MRAE	6
A. SYNTHÈSE CONCLUSIVE.....	7
B. AVIS DÉTAILLÉ CIBLE	8
1. Projet et environnement	8
2. Analyse de la qualité de l'étude d'impact et de la prise en compte de l'environnement par le projet	19
2.1. Les milieux naturels et la biodiversité.....	19
2.2. Paysage et co-visibilité	32
ANNEXE.....	39
ANNEXE I : ANALYSE DU CYCLE DE VIE	40

Introduction

La société montpelliéraine **ENERGITER** (anciennement Eurocape New Energy) porte le projet éolien d'Aulnay l'Aître, pour le compte de la **SAS Ferme Eolienne de Aulnay**, depuis l'année 2017.

Autour d'une équipe de près de cinquante personnes, ENERGITER est spécialisée dans le développement, la construction et l'exploitation électriques de centrales éoliennes et photovoltaïques en France. Ce travail inclut l'implication de cartographes, de juristes, d'écologues, d'ingénieur(e)s, ou encore de chargé(e)s de projets dédié(e)s à la recherche de sites d'implantation et à la réalisation de centrales de production d'électricité décarbonée, en respect de la loi et en particulier du Code de l'Environnement.

Ce projet, comme tous les projets éoliens portés par la société ENERGITER, a été initié sur la base d'un appui politique local, manifesté par une délibération de principe prise par le conseil municipal d'Aulnay l'Aître, le 2 décembre 2017. Les événements suivants ont rythmé la vie du projet :

Date	Événement
2 décembre 2017	Délibération favorable du conseil municipal d'Aulnay l'Aître
11 mai 2021	Dépôt initial de la demande d'Autorisation Environnementale
16 juin 2022	Demande de compléments de la part de Préfecture de la Marne
16 décembre 2022	Réponse à la demande de compléments de la Préfecture
20 décembre 2023	Dépôt d'éléments complémentaires
21 décembre 2023	Saisine de la MRAe
20 février 2024	Publication de l'avis de la MRAe
18 mars 2024	Dernière présentation du projet au conseil municipal d'Aulnay l'Aître
20 juin 2024	Dernière présentation du projet aux services de la Communauté de Communes Champagne, Vitry et Der
3 juillet 2024	Réponse à l'avis de la MRAe par le pétitionnaire

Le projet éolien d'Aulnay l'Aître est constitué de trois éoliennes et d'un poste de livraison. La production électrique attendue, pour l'ensemble du parc, est estimée à **24,53 Gigawattheures par an**, ce qui correspond à la consommation électrique moyenne de **5 980 ménages français**. Il s'agit d'une contribution directe à la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), en tant que réalisation d'une centrale de production d'électricité décarbonée, en cohérence avec l'ensemble des prévisions de RTE pour les besoins électriques de la France d'ici à 2050.

Le bilan carbone de la création de ce parc éolien est estimé à 14,01 gCO₂ eq/ kWh_e et pourra permettre une économie de CO₂ de 430g CO₂eq/kWh en France et en Europe. Le temps de retour énergétique de l'installation est estimé à 7,5 mois par le pétitionnaire, pour une **durée d'exploitation de vingt-cinq ans**.

Au lancement des études environnementales liées à ce projet, une permanence publique d'information a été organisée en mairie d'Aulnay l'Aître. Le conseil municipal d'Aulnay l'Aître et les services de la Communauté de Communes Champagne, Vitry et Der ont été régulièrement informés de l'avancée du projet,

Réponse à l'avis de la MRAe

Les éléments qui
suivent ont été rédigés
par les sociétés
CALIDRIS (bureau
d'études) et
ENERGITER
(développeur)



A. Synthèse conclusive

L'Ae recommande principalement au pétitionnaire de :

- Mieux présenter les impacts positifs du projet (estimation des temps de retour énergétique et relatif aux émissions de gaz à effet de serre...);
- Choisir un modèle d'éolienne respectant une garde au sol de 50m minimum pour un rotor de 132m si la hauteur ainsi augmentée ne soulève pas de nouvelles questions d'insertion paysagère compte tenu de la zone d'engagement du site UNESCO ou, si la garde au sol était maintenue à 31m, un modèle d'éolienne disposant d'un rotor de moins de 90m ;
- Réaliser une analyse des suivis environnementaux post-implantation étendue à l'ensemble des parcs environnants.

L'Ae recommande aux services de l'Etat d'engager des discussions avec les différents porteurs de projets éoliens dans ce secteur pour définir et harmoniser des mesures de réduction appropriées des impacts.

D'une manière générale, l'Ae recommande aux services de l'Etat d'informer les pétitionnaires projetant des parcs éoliens dans ce secteur ou dont les dossiers sont en cours d'instruction qu'une extension de parcs existants constitue une modification d'un projet déjà autorisé et nécessiterait la mise à jour des données environnementales publiques des études d'impact précédentes et non une étude d'impact ex nihilo.

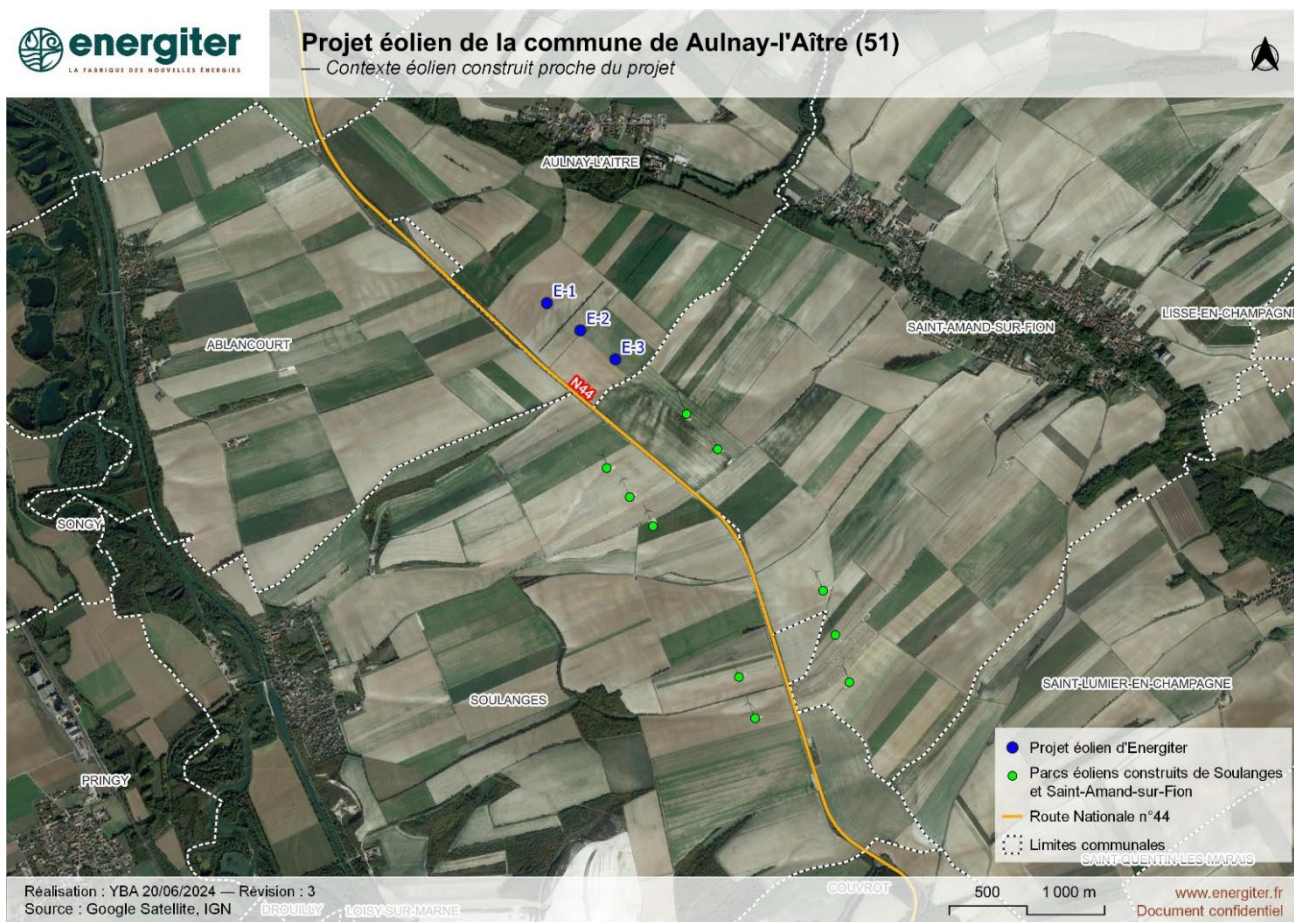
Réponse du pétitionnaire – *A propos de l'équivalence de consommation électrique par foyer* –

Les principales recommandations de la MRAe sont reprises dans la partie « B. Avis détaillé ciblé. » (voir à partir de la page suivante).

La **SAS Ferme Eolienne de Aulnay** n'est pas l'exploitant électrique des éoliennes en exploitation sur la commune de Saint-Amand-sur-Fion. Le pétitionnaire ne dispose pas des études d'impact réalisées pour le parc éolien de Saint-Amand-sur-Fion et ne peut en proposer une modification.

Néanmoins, le projet d'Aulnay l'Aître a bien été pensé pour s'inscrire, sur le plan paysager, dans le prolongement du parc éolien de Saint-Amand-sur-Fion, notamment en considérant la perspective tracée par la Route Nationale n°44. Les trois éoliennes du projet s'intègrent au mieux dans le contexte éolien environnant.

La carte suivante présente la localisation du le projet vis-à-vis des autres parcs éoliens proches, construits à proximité de la RN 44 :



B. Avis détaillé ciblé

1. Projet et environnement

(p.7)

L'Ae recommande au pétitionnaire de :

- Mieux présenter les impacts positifs du projet (estimation des temps de retour énergétique et relatif aux émissions de gaz à effet de serre...).
- Régionaliser ses données d'équivalence de consommation électrique par foyer ;
- Réaliser une analyse du cycle de vie de l'installation.
- Préciser le temps de retour énergétique de sa propre installation, en prenant en compte l'énergie utilisée pour le cycle de vie des éoliennes et des équipements (extraction des matières premières, fabrication, installation, démantèlement, recyclage) ainsi que celle produite par l'installation, et selon la même méthode, préciser celui au regard des émissions des gaz à effet de serre.
- Préciser, selon la même méthode, le temps de retour au regard des émissions des gaz à effet de serre.

L'Ae signale à cet effet qu'elle a publié, dans son recueil « Les points de vue de la MRAe Grand Est », pour les porteurs de projets et pour la bonne information du public, ses attentes relatives à une meilleure présentation des impacts positifs des projets d'énergies renouvelables (EnR) et des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Le parc éolien de Aulnay-l'Aître, composé de trois éoliennes d'une puissance unitaire de 3,465 Mégawatts (MW), sera en mesure de produire **24,53 Gigawattheures (GWh) d'électricité chaque année**. Cette estimation est donnée par le pétitionnaire sur la base d'une campagne de mesures de vent, réalisée à partir du printemps 2019 sur la commune d'Aulnay-l'Aître. Ce mât de mesure était équipé d'anémomètres positionnées à différentes hauteurs, de girouettes, et de capteurs pour mesurer la pression, l'humidité et la température. Le chiffre de production avancé est une estimation basée sur le gisement en vent établi grâce au mât de mesure.

Ces 24,53 Gigawattheures d'électricité annuels seront raccordés sur le réseau de transport d'électricité public, afin d'être consommés dès leur production, au niveau des lieux de consommation les plus proches du poste de transformation public qui sera choisi par ENEDIS en cas d'autorisation du projet. Cette électricité n'a pas vocation à être préférentiellement consommée par le secteur résidentiel, le secteur industriel, ou encore le secteur tertiaire. Dès lors, même s'il est possible de donner des équivalents par secteur d'activité, afin de donner une représentation de l'intérêt du projet au public, les équivalents ne correspondent pas à une réalité technique.

La production prévue de 24,53 GWh correspond, pour une consommation moyenne de 5 205 kWh / ménage, à la consommation électrique moyenne de 4 713 ménages français ou encore de 10 227 personnes.¹

Pour donner un équivalent lié au Grand Est, il faut disposer de la consommation électrique régionale du secteur résidentiel. **Le 1^{er} juin 2023, RTE a publié le bilan électrique 2022 de la région Grand Est.** La consommation brute d'électricité s'est établie à 43,3 TéraWattheures (TWh), pour une consommation finale corrigée de 40,7 TWh. Le détail de cette consommation d'électricité n'est pas donné dans le bilan électrique 2022. Il n'y a à l'heure actuelle encore aucun bilan pour l'année 2023.

En revanche, le document « Les points de vue de la MRAe Grand Est » indique : « Au regard des données du SRADDET (consommation électrique du secteur résidentiel du Grand Est de 16 448 GWh en 2016) et de l'INSEE en 2017 (2 471 309 ménages en Grand Est), on peut considérer que la consommation électrique moyenne d'un ménage en Grand Est est de l'ordre de 6,6 MWh par an. »

Selon ce calcul, la production électrique attendue du projet de Aulnay-l'Aître représente l'équivalent de la consommation électrique de 3 717 ménages dans le Grand Est.

Nous pouvons même, grâce au travail de l'observatoire français pour la transition écologique d'Enedis², régionaliser l'équivalence de consommation électrique de la production à la communauté de communes de Vitry, Champagne et Der, où se situe la commune de Aulnay-l'Aître. Il peut être considéré que la consommation électrique moyenne d'un ménage au sein de la communauté de communes, est de l'ordre de 4,4 MWh par an.

Selon ce calcul, la production électrique attendue du projet de Aulnay-l'Aître représente l'équivalent de la consommation électrique de 5 575 ménages (hors gaz) au sein de la communauté de communes de Vitry, Champagne et Der.

¹ Pour 30 millions de ménages en France en 2020 selon l'INSEE, constitués en moyenne de 2,17 personnes, et une consommation du secteur résidentiel de 156,2 TWh en 2022 selon RTE, soit 34% de la consommation d'électricité en France.

² <https://observatoire.enedis.fr/epci/cc-de-vitry-champagne-et-der-51>

D'après ce même observatoire, la population de la communauté de communes était de 23 654 habitants au 31 décembre 2022 avec une moyenne de 2,1 personnes par ménage. Le projet éolien d'Aulnay l'Aître couvrirait alors la consommation électrique (hors gaz) de plus de 49 % de ménages de la communauté de communes de Vitry, Champagne et Der.












Réponse du pétitionnaire – Temps de retour énergétique de l'installation -

Le projet éolien de Aulnay-l'Aître est composé de **trois éoliennes** conçues par le turbinier allemand-espagnol Siemens-Gamesa. Un seul modèle d'éolienne sera utilisé pour les trois positions :

Caractéristiques techniques du modèle d'éolienne sélectionné	
Nom du modèle	SG132
Constructeur	Siemens-Gamesa
Puissance unitaire	3,465 Mégawatts (MW)
Hauteur totale	165 mètres
Hauteur du moyeu	97 mètres
Longueur des pales	64,5 mètres
Diamètre du rotor	132 mètres
Production électrique annuelle	24,53 GWh

La question du temps de retour énergétique nécessite de disposer d'informations précises sur les différentes étapes du processus industriel de production. Le pétitionnaire n'est pas constructeur de l'éolienne envisagé, mais s'approvisionne directement auprès de constructeurs éoliens, qui publient des analyses de cycle de vie de leur production. Nous ne disposons pas actuellement d'analyse précise du constructeur Siemens-Gamesa. En revanche, d'autres constructeurs reconnus publient des rapports précisant le temps de retour énergétique moyen de leurs éoliennes.

Nous pouvons par exemple nous appuyer sur les publications de la société Vestas. Ce constructeur constitue une référence dans le domaine éolien, en ayant installé 12,3 Gigawatts de capacité de production dans le monde. Cela représente 33% des installations éoliennes dans le monde hors marché intérieur chinois.³ Sur le marché terrestre français, les turbines Vestas représentent 7 des 10 modèles de turbines les plus installées en 2022 :

Top des turbines les plus installées en 2022 ²					
	Modèle	Constructeur	Puissance unitaire (MW)	Hauteur de mat (France)	Puissance installée (MW)
1	N117		3 à 3,7	76-120m	220,8
2	V100		2 à 2,2	75-100m	176,8
3	V110		2 à 2,2	85-120m	169
4	V150		4 à 4,2	105m	154
5	V126		3 à 3,8	87-137m	143,2
6	N131		3 à 3,6	84-120m	108,6
7	V117		3 à 4,2	87-92m	69,9
8	V136		3 à 4,2	97-112m	66
9	V112		3 à 3,3	94m	65,7
10	E-138		4,2	111 à 131	54,6
11	SG3.X-132		3	84 à 114	54

³ Observatoire de l'éolien 2023 – Voir : <https://www.france-renouvelables.fr/>

La société Vestas dispose d'un retour d'expérience sur de nombreux types de sites à travers le monde, et a élaboré des temps de retours énergétiques moyens. Le temps de retour énergétique des éoliennes est estimé par Vestas à 6,1 mois pour une éolienne de 4,2 MW avec un rotor de 136 mètres de diamètre, et à 7,6 mois pour une éolienne de même puissance mais avec un rotor de 150 mètres de diamètre.⁴

Sur son site internet, Vestas précise que pour une éolienne de 3,45 MW et d'un diamètre de rotor de 136 mètres (dimensions comparables aux éoliennes prévues dans le projet d'Aulnay l'Aître), le temps de retour énergétique est de 7,5 mois.⁵ **Cela signifie que l'éolienne doit fonctionner 7 mois et demi pour produire l'énergie qui a été consommée pendant sa fabrication. Vestas précise par ailleurs qu'une éolienne de cette puissance produit trente-deux-fois plus d'énergie qu'il n'en faut pour la produire.**

L'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) a publié en avril 2016 une autre estimation du temps de retour énergétique des installations éoliennes. Cette étude a pris en compte 3 658 éoliennes, d'une puissance de production cumulée de 7 111 MW (soit une puissance unitaire moyenne de 1,94 MW), et représentant en 2013 87% des éoliennes installées en France en 2013. L'ADEME donne le résultat suivant :

« L'éolien terrestre est particulièrement efficient : la demande cumulée en énergie correspond à 12 mois de production (temps de retour énergétique de 12 mois), soit de l'ordre de 5 fois moins que le mix électrique français en 2011 »⁶

Le temps de retour énergétique du parc éolien d'Aulnay l'Aître sera donc de 12 mois selon l'ADEME et de 7,5 mois selon les analyses disponibles auprès des constructeurs éoliens.

Réponse du pétitionnaire – Analyse des émissions de gaz à effet de serre -

Depuis l'émergence de l'éolien terrestre, les constructeurs n'ont cessé de maximiser les performances des turbines, passant de moins d'un mégawatt (MW) à la fin de années 1990 à plus de sept mégawatts de puissance unitaire aujourd'hui. Les éoliennes du parc de Aulnay l'Aître ont une puissance unitaire de 3,465 MW, pour une hauteur maximale de 165 m. La moyenne française des puissances unitaires installées reste entre 2,9 et 3,8 MW en 2022⁷. Cependant, les puissances unitaires évoluent rapidement : dans le Grand Est, au 1^{er} juin 2024, plus de 100 éoliennes font l'objet d'une demande d'Autorisation Environnementale avec des puissances unitaires supérieures ou égales à 6,0 MW.⁸

Le guide ministériel sur la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact⁹ vise à fournir aux porteurs de projet une approche méthodologique pour évaluer l'incidence des projets sur les émissions de gaz à effet de serre. Nous précisons ici l'incidence de la réalisation du parc éolien d'Aulnay-l'Aître sur les émissions de gaz à effet de serre.

Le bilan carbone du parc éolien terrestre est estimé à **14,1 gCO₂eq/kWh** par l'ADEME¹⁰. La production

⁴ <https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20V15042MW%20Wind%20PlantFinal.pdf.coredownload.inline.pdf>

⁵ <https://www.vestas.com/en/energy-solutions/onshore-wind-turbines/4-mw-platform/V136-3-45-MW>

⁶ <https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/impacts-environnementaux-eolien-francais-2015.pdf>

⁷ [Observatoiredeleolien2022-VF23.pdf](https://observatoiredeleolien2022-VF23.pdf)

⁸ <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/>

⁹ [Prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact_0.pdf \(ecologie.gouv.fr\)](https://www.ecologie.gouv.fr/Prise-en-compte-des-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-dans-les-etudes-d-impact-0.pdf)

¹⁰ <https://base-empreinte.ademe.fr/documentation/>

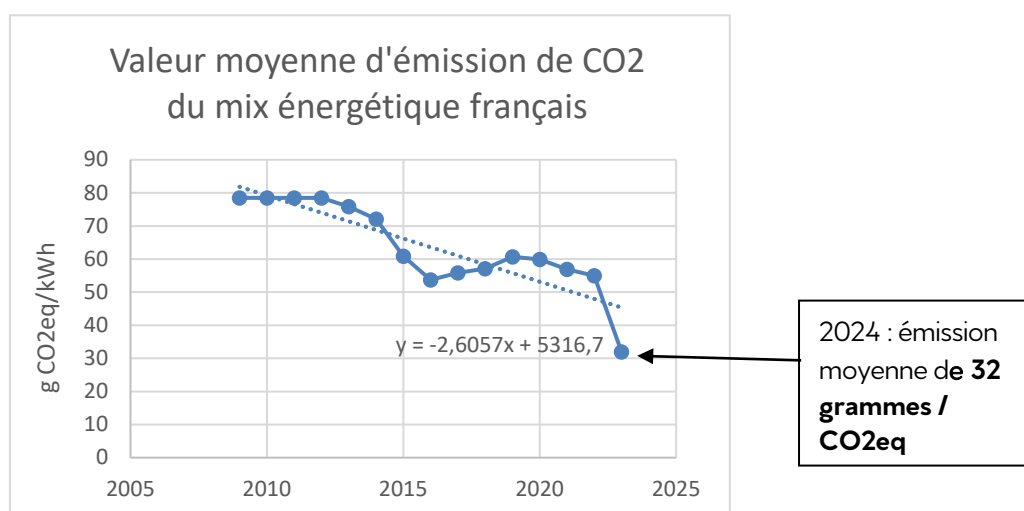
électrique annuelle attendue pour le parc éolien d'Aulnay l'Âître étant de 24,53 GWh, **le bilan carbone du parc éolien d'Aulnay-l'Âître est donc estimé à 8 647 tonnesCO₂eq sur une période de 25 années d'exploitation.**¹¹

Pour interpréter ce résultat, nous pouvons le comparer au bilan carbone des autres sources d'énergie disponibles :

Source d'énergie	Facteur d'émission (en gCO ₂ eq / kWh) ¹²	Bilan carbone d'une production de 613,25 GWh ¹³ basée sur cette énergie
Nucléaire	6	3 679
Hydraulique	6	3 679
Gaz Naturel	243	149 019
Charbon	1060	650 045
Fioul	730	447 672
Photovoltaïque	43,9	26 921
Éolien en mer	15,6	9 567
Éolien terrestre	14,1	8 647

Nous pouvons remarquer qu'une centrale à charbon devrait émettre 75 fois plus de CO₂ que le parc éolien d'Aulnay l'Âître, pour produire la même quantité d'électricité.

En s'appuyant sur la valeur moyenne d'émission de CO₂ du mix énergétique français de 32,4 gCO₂eq/kWh en 2023 d'après les données de RTE¹⁴, **les émissions totales à production égale d'énergie du mix énergétique français sont de 19 869,3 tonnesCO₂eq.** Autrement dit, le mix énergétique français émet actuellement en moyenne 19 869.3 tonnes de CO₂ pour produire 613.25 GWh (production totale du parc éolien d'Aulnay l'Âître sur 25 ans), alors que cette production d'électricité, si elle est uniquement basée sur une production éolienne à Aulnay l'Âître, ne nécessiterait que l'émission de **8647 tonnes de CO₂eq** (soit 57% d'émissions en moins que la moyenne du mix français).



Valeur moyenne d'émission du mix énergétique français depuis 2008 jusqu'à 2024, d'après l'Ademe et RTE

¹¹ En considérant donc 14 100 000 gCO₂ eq pour chaque Gigawattheure, et une production de 613,25 GWh en 25 ans.

¹² <https://base-empreinte.ademe.fr/>

¹³ 613, 25 GWh représente la production électrique de 24,53 GWh répétée sur vingt-cinq années successives (durée de vie du parc). | P. 12 |

¹⁴ [éCO₂mix - Les chiffres clés de l'électricité en France | RTE \(rte-france.com\)](https://www.rte-france.com/fr/actualites/leco2mix-les-chiffres-cles-de-lelectricite-en-france)

Pour aller plus loin, nous pouvons prendre en compte la probable décroissance de la valeur moyenne d'émission de CO₂ du mix énergétique national lors des 25 ans d'exploitation du parc éolien. En effet, cette valeur est vraisemblablement amenée à diminuer sur cette période, notamment grâce au développement des énergies renouvelables sur le territoire français et au plan de relance du nucléaire civil.¹⁵

En reprenant les données de la base carbone de l'ADEME, on peut remarquer que **la valeur moyenne d'émissions de CO₂ du mix était de 78,5 gCO₂eq/kWh en 2008 contre 32 gCO₂eq/kWh en 2024**. Si la valeur moyenne des émissions du mix énergétique national suit cette même tendance à l'avenir, elle serait presque nulle à l'horizon 2050. La neutralité carbone ne signifie pas une absence d'émission de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. La Commission européenne la définit comme l'atteinte d'un **« équilibre entre les émissions de carbone et l'absorption du carbone de l'atmosphère par les puits de carbone »**. C'est l'objectif visé par l'Union européenne à travers la mise en place du Pacte vert, qui ambitionne de faire de l'Europe le premier continent neutre en émissions d'ici à 2050.

RTE a publié en juin 2022 des scénarios énergétiques pour établir des stratégies de production d'électricité afin d'atteindre cet objectif de neutralité carbone en 2050 (« Futurs Énergétiques 2050 »). Six scénarios ont été publiés par RTE. Tous les scénarios prévoient un recours important aux énergies renouvelables. L'un des scénarios est basé sur une électricité produite à 100% à partir d'EnR, tandis que d'autres sont davantage axés sur le recours au nucléaire civil. **Tous les scénarios prévoient à minima une multiplication de la capacité éolienne installée par 2,5 d'ici 2050.**¹⁶

Pour les calculs suivants, nous choisissons de prendre l'exemple du **scénario « N03 »**, basé sur une production partagée à égalité entre la production nucléaire (50%) et la production d'énergies renouvelables (50%) :

- 50% de nucléaire ;
- 50% d'énergies renouvelables, dont :
 - o 13% d'éolien terrestre ;
 - o 12% d'éolien en mer ;
 - o 13% de solaire ;
 - o 12% d'hydraulique.

La production d'électricité injectée sur le réseau électrique doit en permanence correspondre à la consommation d'électricité dans le pays. C'est pourquoi RTE a, en parallèle, réalisé plusieurs « trajectoires de consommation électrique » à l'horizon 2050, à partir de plusieurs hypothèses comme la sobriété énergétique, ou à l'inverse la réindustrialisation profonde (impliquant une augmentation de la consommation d'électricité). Nous pouvons par exemple prendre la trajectoire de consommation intitulée « sobriété », qui considère une hypothèse de réduction des besoins énergétiques, du fait d'une évolution des habitudes de vie vers une plus grande sobriété des usages et des consommations. Ce scénario indique, à l'horizon 2050, une consommation d'électricité de 555 TéraWattheures (TWh).

¹⁵ Voir : **Loi du 22 juin 2023** relative à l'accélération des procédures liées à la construction de nouvelles installations de sites nucléaires existants et au fonctionnement des installations existantes ; **Loi du 10 mars 2023** relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables

¹⁶ Voir : Futurs énergétiques 2050 ; <https://www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/bilan-previsionnel-2050-futurs-energetiques>

En considérant le scénario de production « N03 » et une consommation électrique totale de 555 TWh, la valeur moyenne des émissions du mix énergétique français pour l'année 2050 serait de 13,13 grammes CO₂eq/kWh, comme indiqué dans le tableau suivant :

Source d'énergie	Part dans le mix	Quantité d'énergie (TWh)	Taux d'émission de CO ₂ (tonnes)
Solaire	13%	72,150	3 167 385
Eolien terrestre	13%	72,150	1 017 315
Eolien en mer	12%	66,600	1 038 960
Nucléaire	50%	277,500	1 665 000
Hydraulique	12%	66,600	399 600
Total émissions CO₂ (tonnes) :			7 288 260
Emissions du mix énergétique (gCO₂eq/kWh) :			13,132

Consommation énergétique (TWh)	555
---------------------------------------	------------

Source : Energiter, d'après les scénarios RTE

Nous avons imaginé (voir tableau ci-contre) une réduction linéaire des émissions du mix énergétique français entre 2023 et 2050. Cela permet de se représenter que, pour produire chaque année 24,53 GWh (production électrique annuelle du projet d'Aulnay l'Aître) pendant 25 ans, le mix énergétique français va émettre de moins en moins d'émissions chaque année, pour produire la même quantité d'électricité, du fait de la progression des capacités de production éoliennes, solaires et nucléaires dans le pays, d'ici à 2050.

Ainsi, grâce à cette représentation linéaire décroissante, nous pouvons estimer que **la quantité totale de CO₂ émise par le mix énergétique français pour produire 613 GWh en 25 ans sera de 13 195 tonnes de CO₂eq**. Pour rappel, si l'on ne prend pas en compte cette décroissance progressive des émissions du mix français d'ici 2050, la quantité totale émise par le mix énergétique français pour produire 613 GWh en 25 ans serait de 19 869 tonnes de CO₂eq.

Nous rappelons que les émissions de CO₂ imputables au parc éolien d'Aulnay l'Aître sont de 8 647 tonnes, pour une production de 613 GWh, **soit des émissions inférieures de 4 548 tonnes de CO₂ aux émissions qui seront émises d'ici 2050 pour produire la même quantité d'électricité**. Ainsi, le projet éolien d'Aulnay l'Aître participe directement à l'atteinte des objectifs énergétiques, en accélérant la réduction des émissions de gaz à effet de serre du mix énergétique français.

Afin de préciser les émissions de gaz à effet de serre réellement évitées grâce à la mise en service de ce parc, il convient de définir à quelle source de production va se substituer la centrale éolienne d'Aulnay l'Aître. Nous reprenons ci-après des estimations publiées par l'ADEME en 2017, puis par le Ministère de la Transition énergétique en 2021.

Année	Emissions du mix énergétique français (gCO ₂ eq/kWh)	Emissions de CO ₂ (Tonnes)
2023	32	785
2024	31	768
2025	31	751
2026	30	734
2027	29	716
2028	29	699
2029	28	682
2030	27	665
2031	26	648
2032	26	631
2033	25	614
2034	24	596
2035	24	579
2036	23	562
2037	22	545
2038	22	528
2039	21	511
2040	20	494
2041	19	476
2042	19	459
2043	18	442
2044	17	425
2045	17	408
2046	16	391
2047	15	374
2048	15	356
2049	14	339
2050	13	322
Total des émissions de CO₂ de 2026 à 2050, soit 25 années (tonnes)		13 195

Source : Energiter

En Septembre 2017, l'ADEME a publié un rapport sur la filière éolienne, dans lequel elle estime que l'éolien terrestre se substitue à hauteur de **86% à des productions fossiles** :

« Chaque kWh éolien produit a permis d'éviter 500 à 600 gCO₂eq.

(Annotation) : Ces estimations des émissions évitées découlent du mix de production 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. (...) Les facteurs d'émissions utilisés sont issus de la Base Carbone ADEME et de la base OMINEA 2017 du CITEPA ». ¹⁷

Selon l'estimation donnée par l'ADEME en 2017, le parc éolien d'Aulnay l'Aître pourrait permettre d'éviter entre 12 265 et 14 718 tonnes de CO₂ par an, soit un évitement allant de 306 000 à 368 000 tonnes de CO₂ en 25 ans d'exploitation électrique.

En Mai 2021, le Ministère de la Transition Energétique a publié une brochure d'information sur l'éolien en France, reprenant certains travaux de l'ADEME. Le Ministère indique que l'éolien terrestre se substitue **à hauteur de 77% à des productions fossiles** : ¹⁸

« Lorsqu'elles fonctionnent, les éoliennes françaises se substituent principalement à des installations de production utilisant des combustibles fossiles en France ou en Europe. Ainsi, lorsqu'une éolienne fonctionne, **son électricité se substitue pour 55% à de l'électricité produite par des centrales thermiques utilisant des combustibles fossiles situées en France et pour 22% à de l'électricité produite par de telles centrales à l'étranger.** Ainsi, chaque kWh d'éolien a permis d'éviter 430 g de CO₂ en France et en Europe ».

Selon l'estimation donnée par le Ministère de la Transition Energétique en 2021, le parc éolien d'Aulnay l'Aître pourrait entraîner l'évitement de 10 547 tonnes de CO₂ par an, et 260 000 tonnes de CO₂ en 25 ans d'exploitation électrique.

Émissions de gaz à effet de serre pouvant être évitées suite à la mise en service du parc du parc éolien d'Aulnay l'Aître, en se basant sur le mix énergétique actuel		
Source	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie	Ministère de la Transition Energétique
Publication	« Étude sur la filière éolienne française : Bilan, Prospective, Stratégie » (Sept. 2017)	« Le Vrai/Faux sur l'éolien terrestre » (Mai 2021)
Évitement de CO ₂ pour chaque kWh éolien produit	500 à 600 grammes (Substitution aux énergies fossiles estimée à 86%)	430 grammes (Substitution aux énergies fossiles estimée à 77%)
Évitement ramené à une année d'exploitation électrique du parc d'Aulnay l'Aître	12 265 à 14 718 tonnes	10 547 tonnes
Évitement ramené à 25 années d'exploitation électrique du parc d'Aulnay l'Aître	306 000 à 368 000 tonnes	260 000 tonnes

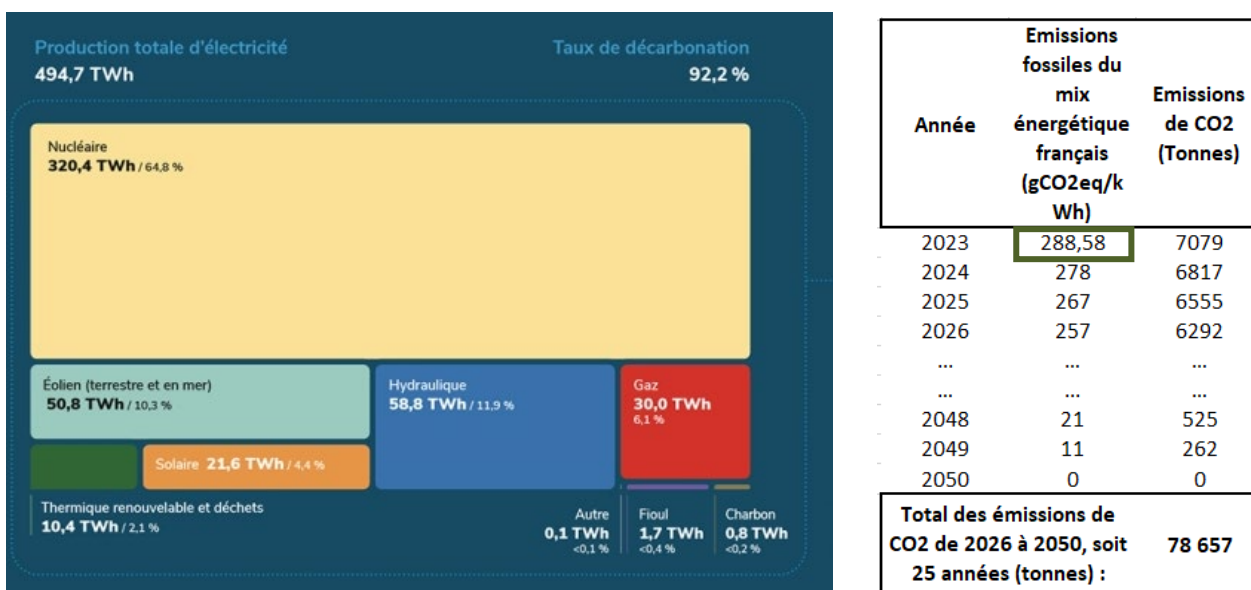
¹⁷ Voir document de synthèse, page 13 : <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/2073-etude-sur-la-filiere-eolienne-francaise-bilan-prospective-et-strategie.html>

¹⁸ [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/21088_VraiFaux_E%CC%81olien_terrestre%20\(1\).pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/21088_VraiFaux_E%CC%81olien_terrestre%20(1).pdf)

Nous pouvons tenter de déterminer encore plus précisément cet évitement, en imaginant que le recours aux énergies thermiques fossiles va encore se réduire au cours de l'exploitation du parc éolien d'Aulnay l'Aître.

Nous rappelons en effet que les émissions du mix énergétique sont en constante évolution. Par exemple, le mix était bien plus émetteur de CO2 en 2017 qu'en 2024¹⁹, principalement en raison de la part moins importante du gaz. Celle-ci représentait moins de 50% du mix énergétique fossile en 2019, contre 93% aujourd'hui - sachant que le gaz est l'énergie fossile la moins émettrice de CO2 (243 grammes CO2eq/KWh contre 730 grammes CO2eq/KWh pour le fioul et 1060 grammes CO2eq/KWh pour le charbon²⁰). C'est pourquoi les estimations du taux de substitution de l'éolien terrestre aux énergies fossiles diffèrent entre les publications de 2017 et 2021.

Nous souhaitons obtenir les émissions de gaz à effet de serre liées à la production de 613 GWh d'électricité en 25 ans, en se basant uniquement sur les énergies fossiles du mix électrique français. La composition du mix électrique français est donné par RTE dans son Bilan électrique 2023 : ²¹



Pour atteindre un total des émissions de 78 657 tonnes de CO2 en 25 ans, nous avons caractérisé un facteur d'émission moyen de 288.58 gramme de CO2eq pour chaque kWh :

Production fossile 2023 (Source : RTE, Bilan électrique 2023)			
Source d'énergie	Gaz	Fioul	Charbon
Prod. électrique 2023 en France	30 TWh	1,7 TWh	0,8 TWh
Part dans la production d'électricité	6,1%	<0,4%	<0,2%
Part des sources fossiles	92,30%	5,20%	2,46%
Facteur d'émission (gCO2 /kWh)	243	730	1060
Moyenne du facteur d'émission d'un kWh produit à base de fossile en France en 2023	288,58 g CO2eq / kWh produit		

Concernant la part substituée aux énergies non fossiles, nous considérons uniquement le facteur d'émissions du nucléaire, car, dans l'étude de l'ADEME de 2017, il est fait explicitement mention de 14% de substitution à cette énergie. Il n'est pas fait mention de substitution aux autres énergies bas carbone.

¹⁹ Base carbone ADEME et de la baseOMINEA 2017 du CITEPA.

²⁰ Chiffres donnés à partir de la Base Carbone de l'ADEME.

²¹ RTE, Bilan électrique 2023 : <https://analysesetdonnees.rte-france.com/bilan-electrique-2023/synthese>

Nous pouvons enfin, en prenant en compte la décroissance constante des émissions du mix, proposer le calcul suivant :

Émissions de gaz à effet de serre réellement évitées suite à la mise en service du parc éolien d'Aulnay l'Aître		
Production électrique annuelle du parc d'Aulnay	24,53 GWh	
Production électrique sur une durée de vie de 25 ans	613,25 GWh	
Emissions de CO2 du mix français, en considérant une évolution vers le scénario de production « NO3 » et vers le scénario de consommation « Sobriété », pour produire 613 GWh d'ici 2050	13 195 tonnes	
Émissions de CO2 pour produire 613 GWh d'ici 2050, en ne considérant que des ressources fossiles	78 657 tonnes	
Émissions de CO2 pour produire 613 GWh d'ici 2050, en ne considérant que du nucléaire	3 532 tonnes	
Calcul des émissions de CO2 évitées	<i>Hypothèse 1 : Substitution de 77% aux énergies fossiles (et 23% au nucléaire)</i>	<i>Hypothèse 2 : Substitution de 86% aux énergies fossiles (et 14% au nucléaire)</i>
Émissions de CO2eq évitées grâce à la substitution de la production du parc éolien à des productions fossiles	61 378 tonnes ²²	68 140 tonnes ²³
Émissions de CO2eq nécessaires à la mise en service du parc éolien d'Aulnay l'Aître	8 647 tonnes	
Évitement final d'émissions de CO2 sur 25 ans	52 731 tonnes ²⁴	59 493 tonnes ²⁵

Les émissions évitées dépassent ainsi largement les émissions générées par le parc éolien. RTE estime²⁶ que la poursuite du développement de l'éolien terrestre apparaît indispensable à long terme pour atteindre la neutralité carbone, en particulier étant donné les enjeux sur l'intégration des nouveaux usages électriques et la décroissance attendue de la capacité nucléaire d'ici 2050. Dans son dernier rapport annuel²⁷, RTE insiste sur le fait que l'accélération du développement des énergies renouvelables est un levier essentiel pour accroître rapidement le productible décarboné, en particulier au cours de la prochaine décennie, pour atteindre les objectifs de décarbonation européens à 2030 et une économie neutre en carbone en 2050.

La production d'électricité par le parc éolien de Aulnay-l'Aître participera pleinement à la décarbonation du mix énergétique français, en produisant une énergie annuelle de 24,53 GWh. Chaque kWh produit sera responsable de l'émission de 14 grammes de CO2, mais permettra d'éviter en France et en Europe l'émission de 430 grammes de CO2. Les émissions de CO2 finalement évitées seront de l'ordre de 50 000 à 60 000 tonnes sur 25 années d'exploitation.

²² $61\,378 = (0,77 \times 78\,657) + (0,23 \times 3\,532) = 55\,683 + 812,36$

²³ $68\,140 = (0,86 \times 78\,657) + (0,14 \times 3\,532) = 62\,191,76 + 494,48$

²⁴ $52\,731 = 61\,372 - 8\,647$

²⁵ $59\,493 = 68\,140 - 8\,647$

²⁶ <https://www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/bilan-previsionnel-2050-futurs-energetiques>

²⁷ <https://analysesetdonnees.rte-france.com/bilan-electrique-2023/synthese>

L'Ae rappelle au pétitionnaire que le périmètre d'étude s'entend pour l'ensemble des opérations d'un projet et par conséquent, que l'étude d'impact de son projet devra apprécier également les impacts du raccordement à un poste source.

Réponse du pétitionnaire – Prise en compte du raccordement externe dans l'étude d'impact –

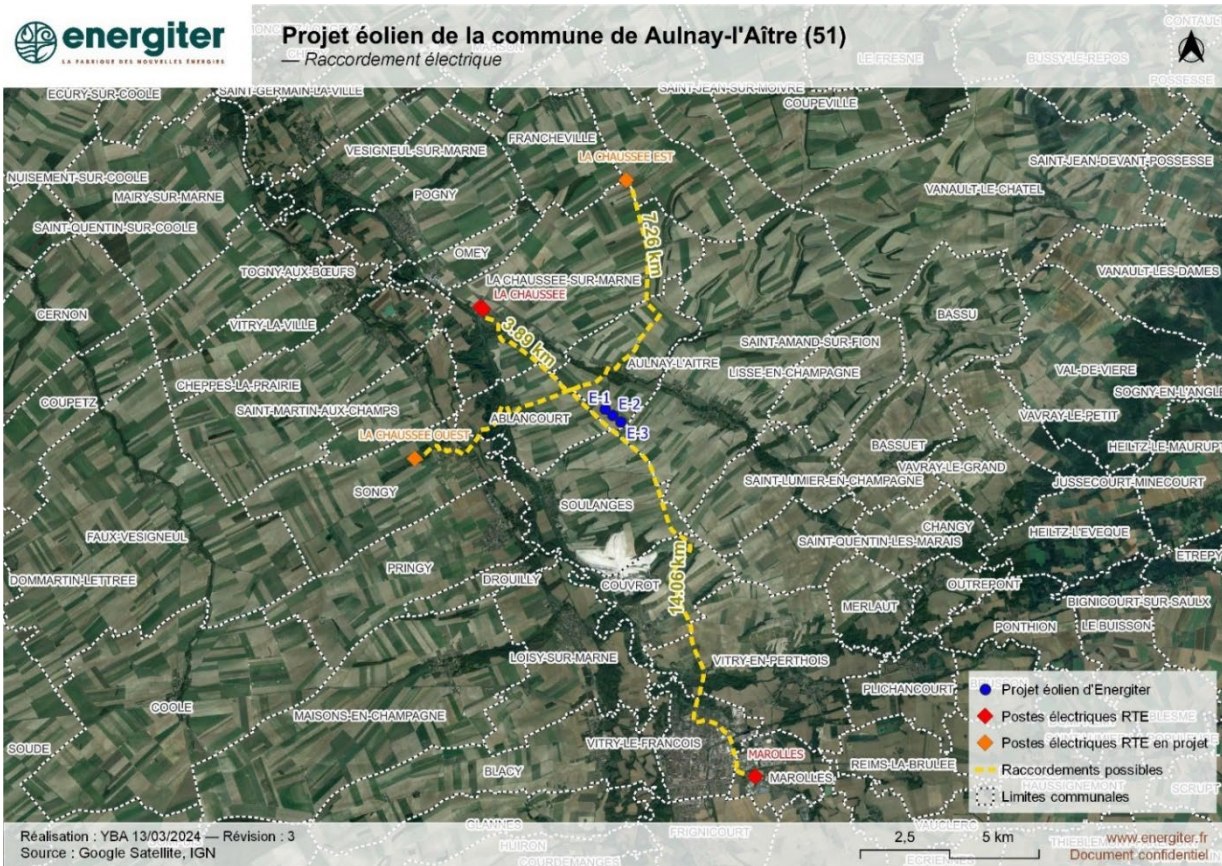
La demande initiale d'Autorisation Environnementale déposée le 18 mai 2021 comportait une analyse des solutions de raccordement externe. Le 16 juin 2022, la DREAL a demandé des compléments d'étude au pétitionnaire. Au sujet du raccordement, la demande suivante a été formulée :

Réseau électrique externe

Dans l'étude d'impact (pages 237 à 240), il est évoqué des hypothèses de raccordement sur les postes sources du Poteau, La Chaussée et Marolles les plus proches, et présenté une carte des tracés potentiels et leurs impacts (pages 238 et 239). Le raccordement étant étudié et réalisé sous la maîtrise d'ouvrage du gestionnaire du réseau Enedis, postérieurement à l'obtention de l'autorisation, un tracé, même hypothétique, ne peut donc à ce stade être présenté sauf à ce que l'accord formel de Enedis soit obtenu pour présenter le tracé du raccordement dans le dossier.

En l'absence d'un accord formel écrit de la part d'ENEDIS, le pétitionnaire a donc supprimé du dossier son analyse du raccordement électrique sur le réseau public. Le tracé de raccordement relèvera de la responsabilité finale d'ENEDIS, qui pourra faire une proposition technique et financière au pétitionnaire en cas d'obtention d'une Autorisation Environnementale pour ce projet.

La carte suivante indique les postes sources actuellement existants ou en projet²⁸ autour d'Aulnay l'Aître :



²⁸ Voir : <https://www.capareseau.fr/>

Deux postes de transformation existent à proximité d'Aulnay l'Aître :

- Le poste de « La Chaussée », ne disposant plus de capacité réservée aux énergies renouvelables.
- Le poste de « Marolles », ne disposant plus de capacité réservée aux énergies renouvelables.

Deux nouveaux postes de transformation vont être conçus à proximité d'Aulnay l'Aître:

- Le poste de « La Chaussée Est » - capacité de raccordement de 80 Mégawatts réservée aux énergies renouvelables.
- Le poste de « La Chaussée Ouest » - capacité de raccordement de 240 Mégawatts réservée aux énergies renouvelables.

Il n'est pas possible actuellement d'établir avec certitude le tracé de raccordement qui sera produit par ENEDIS.

Il est rappelé que RTE a établi en 2019 un **Schéma Décennal de Développement du Réseau (SDDR)**, afin de garantir que le réseau public de transport d'électricité ne soit pas un frein à l'atteinte des objectifs énergétiques de l'Etat. Le SDDR a fait l'objet d'une concertation entre le 14 mars et le 30 avril 2024 pour fixer de nouveaux objectifs. ENERGITER a contribué à cette phase de concertation, en tant que membre actif de l'association France Renouvelables. Cette phase de concertation doit permettre à RTE de maîtriser les différents enjeux du raccordement et de proposer des capacités de raccordement adaptées aux besoins.

2. Analyse de la qualité de l'étude d'impact et de la prise en compte de l'environnement par le projet (p.8)

2.1. Les milieux naturels et la biodiversité

L'Autorité environnementale regrette que l'analyse de l'état initial ne soit pas plus riche en cartographie montrant les trajectoires des migrations pré-nuptiales et post-nuptiales.

Réponse du pétitionnaire – Rappel des études effectuées à propos de la migration avifaunistique -

Une étude d'impact sur l'environnement est jointe à la demande d'Autorisation environnementale de la SAS Ferme Eolienne de Aulnay. Cette étude d'impact intègre une étude naturaliste réalisée par le bureau d'études CALIDRIS, et disponible dans la pièce 6 du dossier de demande (Annexes de l'étude d'impact sur l'environnement). Cette étude a été déposée dans plusieurs versions :

- **18 mai 2021** : Version initiale de l'étude naturaliste,
- **16 décembre 2022** : Version complétée de l'étude naturaliste, intégrant la migration postnuptiale 2022.
- **16 décembre 2023** : Ajout d'un complément d'étude portant sur la migration pré-nuptiale 2023.

Voici le récapitulatif de l'ensemble des inventaires réalisés sur la question de la migration avifaune :

Projet éolien d'Aulnay l'Aître - Dates d'inventaire pour l'étude de l'avifaune migratrice			
N°	Date	Durée des observations	Migration observée
1	04/10/2018	6 heures	Migration postnuptiale (1)
2	23/10/2018	6 heures	Migration postnuptiale (2)
3	31/10/2018	6 heures	Migration postnuptiale (3)
4	06/11/2018	6 heures	Migration postnuptiale (4)
5	23/11/2018	6 heures	Migration postnuptiale (5)
6	21/02/2019	7 heures	Migration prénuptiale (1)
7	01/03/2019	5 heures	Migration prénuptiale (2)
8	06/03/2019	5 heures	Migration prénuptiale (3)
9	15/03/2019	4 heures 30	Migration prénuptiale (4)
10	20/03/2019	5 heures 30	Migration prénuptiale (5)
11	27/03/2019	5 heures	Migration prénuptiale (6)
12	03/04/2019	5 heures	Migration prénuptiale (7)
13	29/04/2019	5 heures 30	Migration prénuptiale (8)
14	22/08/2019	6 heures	Migration postnuptiale (6)
15	03/09/2019	6 heures	Migration postnuptiale (7)
16	10/09/2019	6 heures	Migration postnuptiale (8)
17	25/09/2019	6 heures	Migration postnuptiale (9)
18	02/10/2019	6 heures	Migration postnuptiale (10)
19	21/08/2022	6 heures	Migration postnuptiale (11)
20	14/09/2022	6 heures	Migration postnuptiale (12)
21	22/09/2022	6 heures	Migration postnuptiale (13)
22	29/09/2022	6 heures	Migration postnuptiale (14)
23	07/10/2022	6 heures	Migration postnuptiale (15)
24	13/10/2022	6 heures	Migration postnuptiale (16)
25	18/10/2022	6 heures	Migration postnuptiale (17)
26	26/10/2022	6 heures	Migration postnuptiale (18)
27	03/10/2022	6 heures	Migration postnuptiale (19)
28	09/11/2022	6 heures	Migration postnuptiale (20)
29	07/02/2023	6 heures	Migration prénuptiale (9)
30	16/02/2023	6 heures	Migration prénuptiale (10)
31	22/02/2023	6 heures	Migration prénuptiale (11)
32	10/03/2023	6 heures	Migration prénuptiale (12)
33	17/03/2023	6 heures	Migration prénuptiale (13)
34	22/03/2023	6 heures	Migration prénuptiale (14)
35	28/03/2023	6 heures	Migration prénuptiale (15)
36	05/04/2023	6 heures	Migration prénuptiale (16)


Le dossier de demande d'Autorisation Environnementale s'appuie donc sur 20 inventaires consacrés à la migration postnuptiale et 16 inventaires consacrés à la migration prénuptiale. Il s'agit donc d'une **pression d'inventaire deux fois plus importante** que ce qui est recommandé par la DREAL Grand Est (qui recommande 10 sorties pour la migration postnuptiale et 8 pour la migration prénuptiale).

Le bureau d'études CALIDRIS a maintenu, au travers des différentes années d'étude, ses conclusions sur le travail d'observation réalisé. Le site choisi est concerné par une migration diffuse sur un large front, qui dépasse largement le périmètre de la zone d'étude ; ainsi, cette zone ne présente pas d'enjeu particulier pour la migration avifaunistique dans ce secteur.

L'étude naturaliste réalisée par CALIDRIS comporte plusieurs outils de représentation cartographique des migrations avifaunistiques, qui ont été jugés plus pertinents :

- Des « fiche espèce » décrivant les espèces observées, comportant des cartes de répartition et des cartes de migration ;
- La représentation cartographique des lieux de halte migratoire ;

Nous pouvons prendre l'exemple de la Grue cendrée, espèce emblématique des trajectoires de migration empruntant la voie des grands lacs de Champagne humide. Voici la « fiche espèce » de la Grue cendrée, proposée en page 131 de l'état initial de l'étude naturaliste²⁹ :




Grue cendrée *Grus grus*
© B. Delprat

Statut de conasevation

Liste rouge France hivernant : NT
Liste rouge Champagne-Ardenne hivernant : /
Directive oiseaux : Annexe I
Espèce protégée en France

Répartition



Source : Inpn.mnhn.fr

La Grue cendrée est documentée sur la quasi-totalité du territoire national avec une plus grande occurrence de données sur le couloir de migration des oiseaux au printemps et à l'automne.

Elle nichait autrefois sur une grande partie du territoire et à disparu au début du XIXe siècle en raison de la chasse et de la disparition des zones humides. Elle n'est redevenue nicheuse en France qu'en 1985 avec un couple nicheur dans l'Orne.

État de la population française :

Population nicheuse en Europe : 74 000 – 110 000 (2004).
Population nicheuse en France : 10 couples.
Population hivernante : 20 000-28 000 (1998-2002).

Biologie, écologie

La Grue cendrée est une espèce emblématique des périodes de migration en Europe. En effet, il est actuellement estimé à plus de 250 000 le nombre de grues qui transitent sur le couloir ouest-européen. Ce chiffre important résulte d'une forte dynamique de la population européenne qui a quasiment quadruplé ces 20 dernières années. Le couloir migratoire traditionnellement emprunté par les grues mesure environ 200 kilomètres de largeur. Ce couloir concentre la très grande majorité des grues en migration. Plus on s'en

éloigne, plus les observations d'individus migrateurs sont rares et aléatoires. Le nombre d'hivernants en France est également en augmentation constante ces dernières années, pour atteindre environ 100 000 individus. Quant à la population nicheuse française, elle reste anecdotique, avec moins de 10 couples, généralement situés en Lorraine et en Normandie (Sepol, 2013; Trouvilliez, 2012).

Statut régional

La Champagne-Ardenne est un des bastions de l'espèce en France avec un nombre de migrateur supérieur à 200 000 oiseaux et un nombre d'hivernant atteignant les 50 000. L'essentiel des effectifs étant concentrés en champagne humide. En période de nidification, la nidification n'a à ce jour pas pu être prouvée, mais la présence de couples paradant et de couple accompagné de jeunes en aout laisse penser que la reproduction de l'espèce est passée inaperçue (LPO Champagne-Ardenne coord., 2016).

Répartition sur le site

Sur le site, des grues ont été observées à 4 reprises. 2 individus ont été vus lors du premier passage hivernant en 2018 au sein de cultures au sud de la ZIP. Ce chiffre est très limité pour cette espèce, bien présente dans l'ancienne région en période d'hivernage. L'enjeu pour l'espèce est donc faible en hiver.

8 individus ont été contactés en halte migratoire durant la migration postnuptiale en 2018 et 1 172 individus en migration active pour la migration pré-nuptiale 2019. Un groupe de 44 individus a également été observé le 26 octobre 2022 en activité migratoire à environ 1 km au nord du site, après la D81. Aucune autre migration de grues cendrées n'a été inventoriée au cours de la campagne 2022 dans et/ou à proximité de la zone d'implantation potentielle. Ces chiffres sont notables tout en restant classique pour cette espèce. En migration, l'espèce peut survoler l'ensemble du site. L'enjeu demeure modéré en migration.

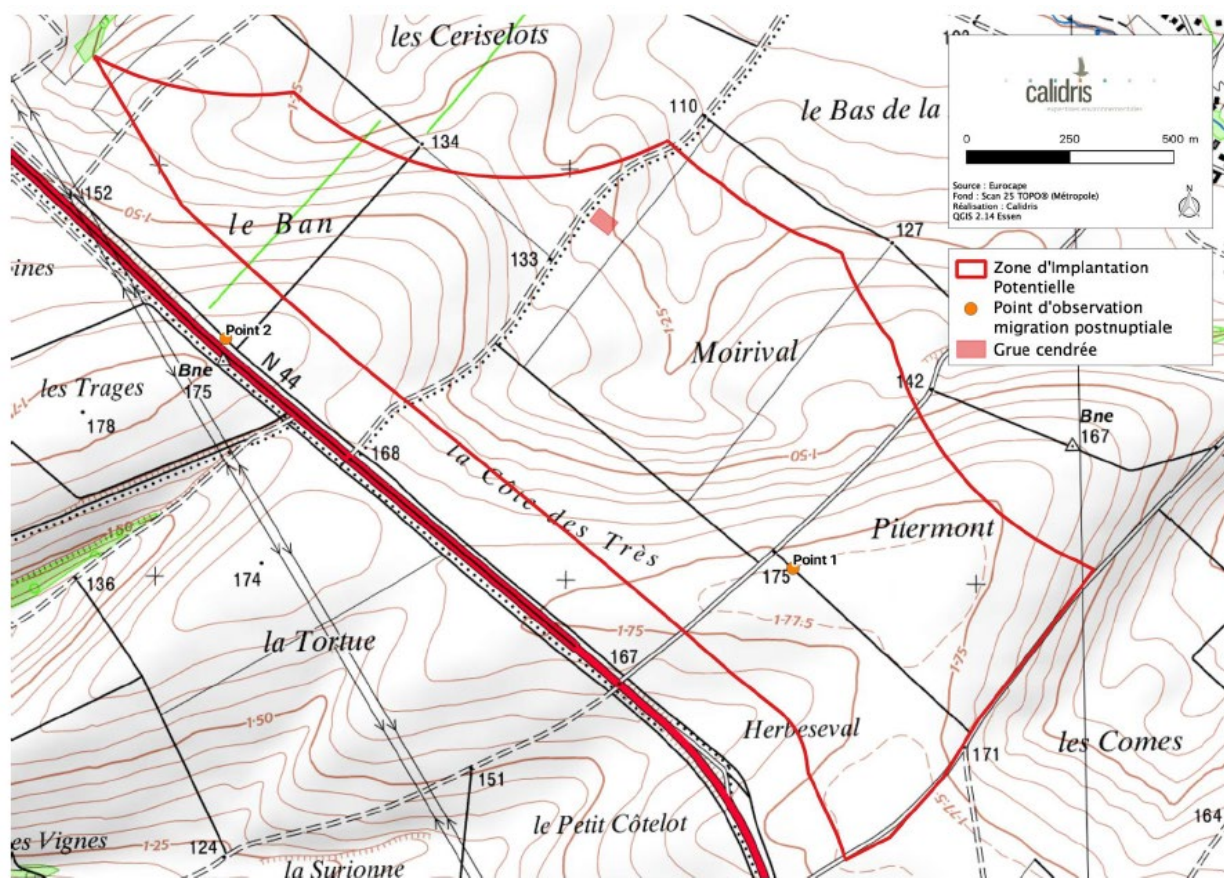
²⁹ Voir pièce n°6 de la demande d'Autorisation Environnementale. « Volet faune/flore/habitats – Tome I : Etat initial »

La « fiche espèce » de la grue cendrée fait d'abord apparaître une **carte de répartition** de l'espèce à l'échelle nationale. De plus, elle fait apparaître une **carte de migration** à l'échelle nationale, qui est cohérente avec les observations de terrain de CALIDRIS : la migration s'effectue sur des voies larges et diffuses. Dès lors, si le site choisi par le projet éolien d'Aulnay l'Aître n'est pas particulièrement important pour les migrations locales, la représentation cartographique d'une trajectoire de migration sur ce site n'est pas apparue pertinente, étant donné qu'elle qualifie un comportement observé ponctuellement.

Il n'est pas possible de représenter précisément les axes migratoires sur le site d'étude. Plus globalement, lors de la migration prénuptiale, tous les oiseaux recensés suivaient un axe sud, sud-ouest / nord, nord-est bien établi, comme ce qui est décrit dans la littérature. A contrario, tous les oiseaux recensés lors de la migration postnuptiale suivaient globalement un axe nord, nord-est / sud, sud-ouest bien établi.

Ces axes sont clairement représentés dans la « fiche espèce » de la Grue cendrée, présentée plus haut, par la représentation d'une **carte de répartition**.

La carte suivante indique l'utilisation du site pour une halte migratoire par des individus de Grue cendrée :

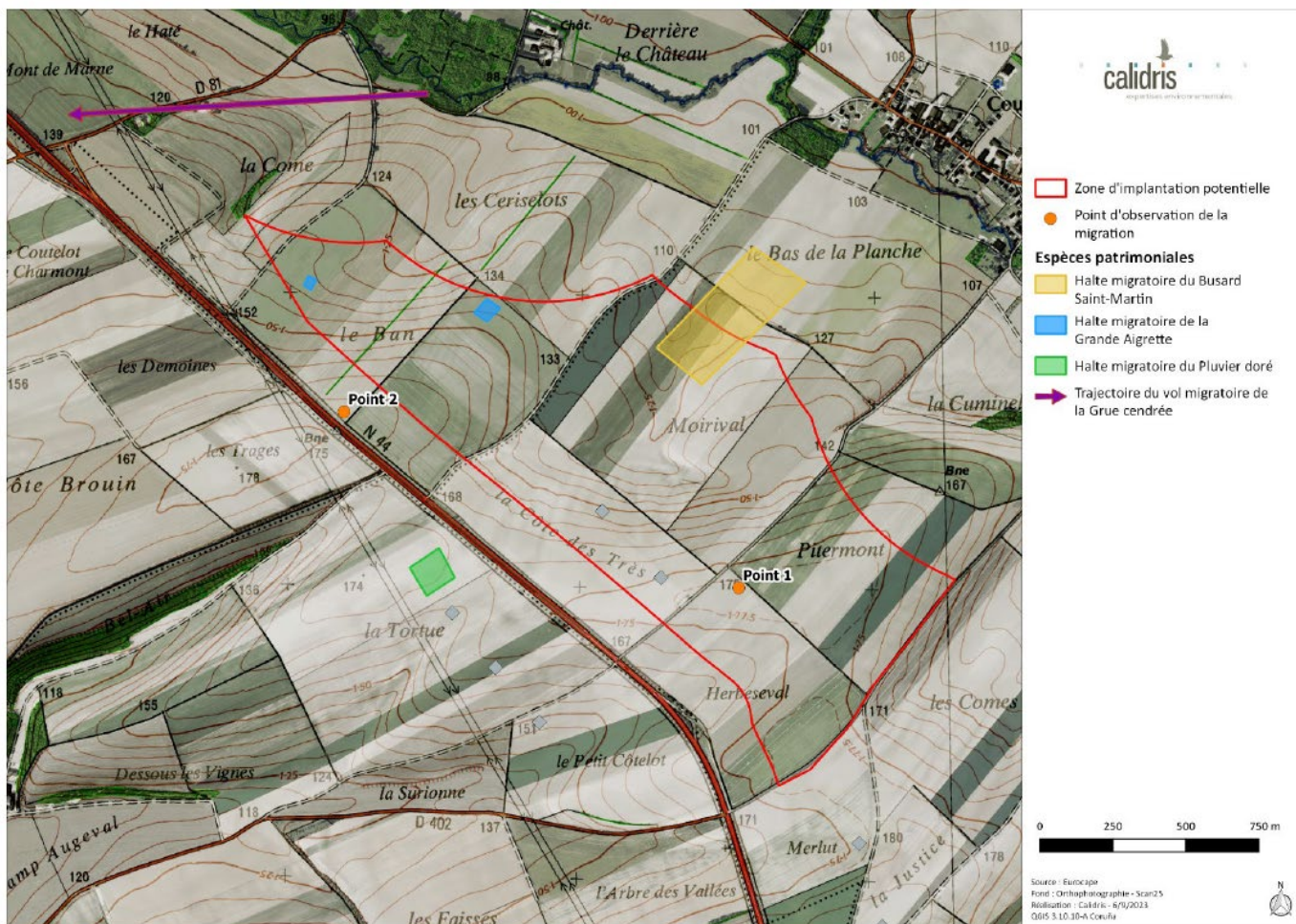


Carte 16 : Localisation des observations de Grue cendrée en halte migratoire sur la zone d'étude en période de migration

La représentation de l'observation d'une halte migratoire permet également de représenter une attitude en période de migration, sans que l'ajout d'une trajectoire n'apporte une information importante, étant donné l'étendue du couloir de migration qu'empruntent les Grues cendrée.

Néanmoins, l'étude d'impact comporte, ponctuellement, des représentations de trajectoires, pour des espèces comme la Bondrée apivore, le Faucon émerillon ou encore le Milan royal.

Voici enfin une carte représentant l'utilisation du site par les espèces patrimoniales pendant la migration prénuptiale 2023 :



La trajectoire de vol migratoire de la Grue cendrée, à l'échelle de la zone d'implantation potentielle, paraît différente des trajectoires illustrées précédemment. Mais à l'échelle régionale, c'est-à-dire à une échelle cohérente vis-à-vis des logiques de migration, la trajectoire suit la même logique. C'est pourquoi la représentation cartographique des tracés de migration a une importance relative à cette échelle de représentation cartographique.

Pour rappel, sur le site d'Aulnay l'Aître, les effectifs de migrateurs actifs varient entre 33 individus par heure en 2019 et 15 individus par heure en 2023. Pour bien comprendre ces chiffres, il faut retenir que sur les sites majeurs et d'intérêt reconnus pour la migration avifaunistique dans la Marne, les effectifs varient de 198 individus par heure à 353 individus / heure durant la migration prénuptiale en fonction des années.³⁰

³⁰ CALIDRIS, d'après : <https://www.migraction.net>

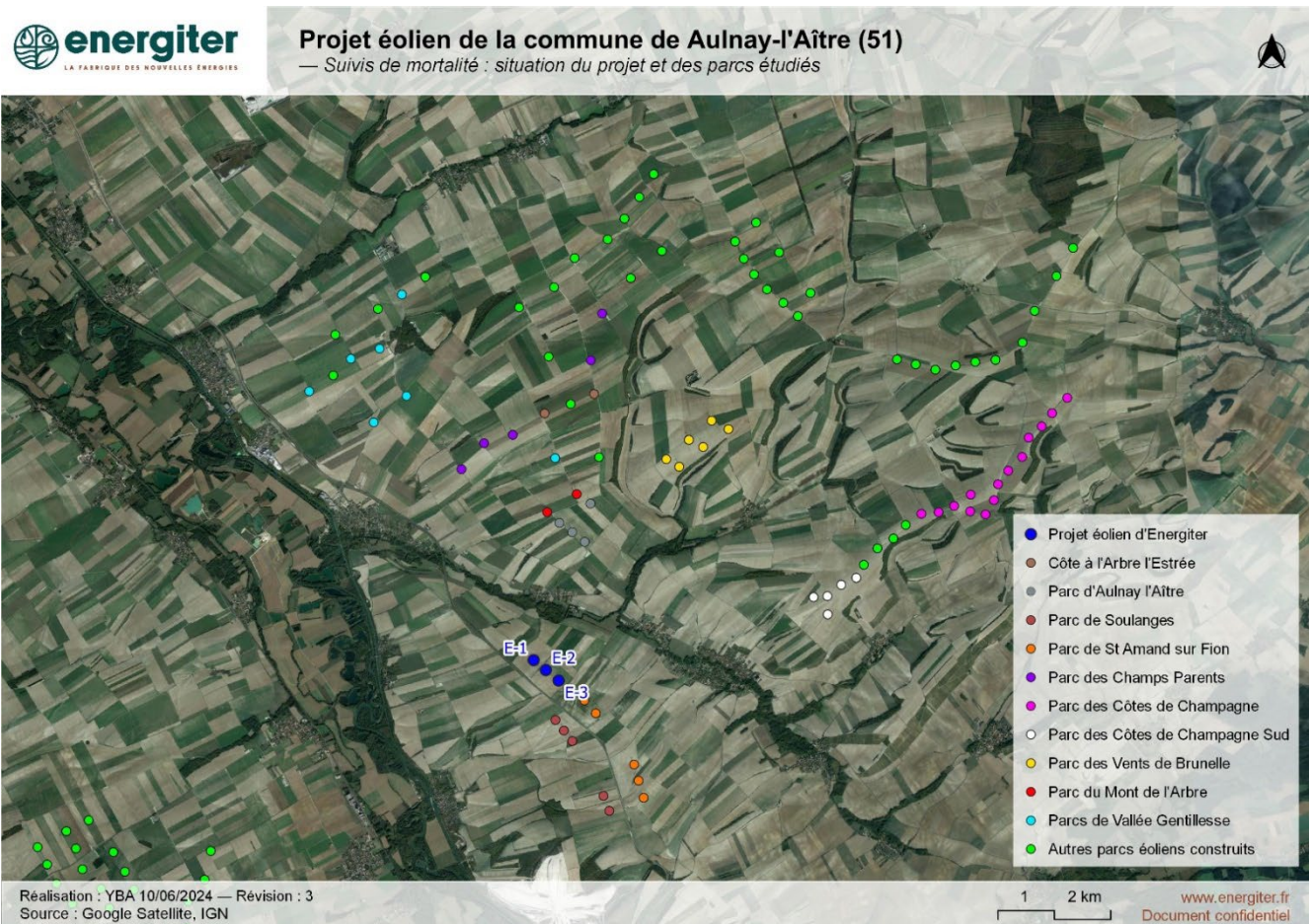
L'Ae recommande au pétitionnaire de réaliser une analyse des suivis environnementaux post-implantation étendue à l'ensemble des parcs environnants tout en s'assurant de la fiabilité des résultats de ces suivis, en particulier les résultats des suivis de mortalité, afin d'en tirer les conséquences pour proposer des mesures « Éviter, Réduire, Compenser » (ERC) adaptée.

Réponse du pétitionnaire – Analyse des effets cumulés –

Il est difficile d'extrapoler les résultats obtenus sur un parc éolien dans le contexte d'un projet voisin. En effet, les résultats des suivis obtenus dépendent d'un ensemble de critères qui varient d'un parc éolien à un autre (nombre d'éoliennes, contexte paysager, distances aux lisières, bridage mis en œuvre, etc.). Les suivis de mortalité des parcs proches du projet actuel ont tout de même été étudiés suite à leur réception afin d'en faire une analyse synthétique.

Le 5 mars 2024, la DREAL Grand Est a procédé au partage d'un ensemble de suivis de mortalité et de comportement des espèces, suite à une sollicitation du pétitionnaire. Les éléments partagés ont été intégrés aux réponses suivantes.

Les parcs étudiés sont localisés sur la carte suivante.



- Parc éolien de Soulanges (700 m)

Le parc éolien de Soulanges se situe à moins d'un kilomètre du projet actuel, de l'autre côté de la N44, au sud du projet. Il se compose de 5 éoliennes, mises en service en 2015, avec un diamètre de rotor de 92 m. Ce parc a fait l'objet d'un suivi d'activité des oiseaux et des chiroptères en 2017 et d'un suivi de la mortalité sur 3 ans, en 2017, 2018 et 2019. En effet, des enjeux pour le Milan royal, le Milan noir, le Busard cendré et le Faucon crécerelle avaient été identifiés sur le site lors de l'étude d'impacts ; le parc se situe également au sud-ouest de la Vallée de la Marne. Seuls les suivis de 2017 et 2018 ont été communiqués et sont donc présentés ci-dessous.

o Suivi de 2017

Le suivi d'activité de l'avifaune migratrice a montré que le flux des oiseaux était globalement diffus et que les oiseaux migrant de jour semblaient peu perturbés par la présence des éoliennes. En effet, aucun individu n'a modifié sa trajectoire de vol face au parc durant la migration pré-nuptiale, tandis que seulement 4 % des groupes d'oiseaux observés ont modifié leur trajectoire durant la migration post-nuptiale. Les espèces de rapaces sensibles ont été observées de manière ponctuelle sans aucun comportement à risque.

Le suivi d'activité des chiroptères s'est fait par écoute active. 2 espèces ont été identifiées, la Pipistrelle commune et la Noctule commune, avec une activité qualifiée de faible.

Concernant le suivi de mortalité, plusieurs cadavres ont été observés :

Pour les oiseaux : 12 cadavres ont été découverts (1 Faucon crécerelle, 1 Corneille noire, 1 Pigeon ramier, 1 Alouette des Champs, 3 Martinets noirs, 5 Roitelets à triple bandeau). Les éoliennes les plus mortifères sont la E1 avec 5 cadavres et la E5 avec 3 cadavres. Les mois les plus impactants sont le mois de septembre (5 cadavres) puis juin et juillet avec respectivement 4 et 3 cas de mortalité. C'est donc lors de la migration post-nuptiale que les oiseaux ont été le plus impactés.

Pour les chiroptères : 7 cadavres ont été découverts (1 Pipistrelle de Nathusius, 2 Pipistrelles communes, 3 Noctules communes, 1 Pipistrelle sp.). L'éolienne la plus mortifère est également l'éolienne E1 où 5 cas de mortalité sont notés. C'est lors du mois d'août que la plus forte mortalité a été observée (4 cadavres).

Il a été conclu que les résultats du suivi de mortalité 2017 ne remettent pas en cause la dynamique des populations de ces espèces sur le territoire. D'un point de vue quantitatif, les impacts sur le nombre d'espèces et d'individus sont jugés non significatifs, à l'échelle de l'ensemble du parc et ce pour les oiseaux et les chiroptères. Ainsi, aucune mesure de bridage n'a été jugée nécessaire.

o Suivi de 2018

En 2018, seul le suivi de mortalité a été réalisé.

Au cours des 6 mois de suivi, 5 cadavres d'oiseaux ont été retrouvés, 1 sous chaque éolienne (1 Pigeon ramier, 1 Linotte mélodieuse, 2 Bruant proyer et 1 Martinet noir). Tous les cadavres ont été trouvés au printemps et en été, avec 2 cadavres en mai et 1 le reste des mois.

Concernant les chiroptères, 9 cas de mortalité ont été notés (5 Pipistrelle sp., 3 Chiroptère sp., 1 Noctule commune), répartis sur les 5 éoliennes. La période la plus impactante semble être l'été avec 3 cadavres en juin et 3 en juillet.

Ce suivi a permis de conclure que les impacts sur le nombre d'espèces et d'individus sont jugés non significatifs, à l'échelle de l'ensemble du parc, et ce pour les oiseaux et les chiroptères. Ainsi, aucune mesure de bridage n'a été jugée nécessaire.

- Parc éolien d'Aulnay l'Aître (2,2 km)

Le parc d'Aulnay l'Aître se situe sur la même commune que le projet actuel, à 2,2 km au nord de celui-ci. Il est en service depuis 2017 et se compose de 4 machines d'une hauteur de 125 m.

Le suivi de mortalité réalisé en 2018 n'a révélé aucune mortalité pour l'avifaune et un cas pour les

chiroptères, un cadavre de Pipistrelle sp., lors de la session de suivi d'août-septembre.

Conjointement à ce suivi, un suivi de mortalité a également été réalisé sous la ligne haute tension à proximité du parc. Aucun cadavre n'a été découvert ce qui a permis de conclure à une absence d'impact aggravant du fait de la proximité de la ligne électrique haute tension.

Aucun bridage chiroptérologique n'était effectif durant la période du suivi de mortalité et aucune mesure corrective n'a été préconisée suite à ce suivi, au vu de la faible mortalité observée.

- **Parc éolien du Mont de l'Arbre (2,6 km)**

Le parc du Mont de l'Arbre est accolé au parc d'Aulnay l'Aître précédemment cité, à 2,6 km au nord du projet actuel, et est en service depuis 2010 et se compose de 2 machines d'une hauteur de 126 m et d'une machine d'une hauteur de 94m.

Un premier suivi de ce parc a été réalisé en 2013, en même temps que six autres parcs à proximité : parcs des Champs Parents, de la Croix de Cuitot, de Malandaux, de l'Epinette, de la Côte à l'Arbre Lestrée et de Quarnon, pour un total de 22 éoliennes. Lors de ce suivi, 16 cas de mortalité de chiroptères ont été détectés dont 3 pour les 3 éoliennes de Mont de l'Arbre : 1 Noctule commune et 1 Pipistrelle de Nathusius sur l'éolienne E2 et 1 chiroptère indéterminé sur l'éolienne E1. Il avait été conclu que l'ensemble du secteur pouvait potentiellement présenter une sensibilité aux chiroptères en période de migration.

Le suivi de mortalité réalisé en 2022 n'a découvert aucun cadavre d'oiseau ou de chiroptères sur le parc du Mont de l'Arbre, malgré l'absence de bridage. Lors d'un inventaire en juin, une quarantaine de Milans noirs étaient présents en chasse au-dessus d'une parcelle de luzerne en fauche entre E1 et E2. Cependant, aucun cas de mortalité n'a été noté le jour et les semaines suivantes.

Le faible échantillonnage du suivi de 2022 et le taux élevé de prédation observé n'ont pas permis de conclure sur l'impact réel du parc sur les chiroptères. En outre, l'activité élevée de rapaces en période de récoltes a été notée comme un point de vigilance à prendre en compte sur l'ensemble des parcs éoliens du territoire. Aucune mesure corrective n'a cependant été jugée nécessaire sur ce parc.

- **Parc éolien de Champs parents (3,5 km)**

Le parc éolien de Champs Parents a été mis en service en 2010, il se situe à 3,5 km au nord du projet actuel et se constitue de 5 éoliennes en culture. Le gabarit des éoliennes est le suivant : 121 m de hauteur en bout de pale, 82 m de hauteur du mât et 92 mètres de diamètre du rotor. Le dernier suivi de mortalité a été réalisé par Biotope en 2021.

Sur les 23 semaines de suivi, 11 cadavres ont été retrouvés dont :

3 oiseaux : 1 Bergeronnette grise, 1 Corneille noire et 1 Perdrix grise, tous en septembre ;

8 chauves-souris : 4 Pipistrelles communes, 1 Pipistrelle de Nathusius, 1 Pipistrelle sp. et 2 Noctules de Leisler, entre le 6 juin et le 21 septembre, avec un pic de mortalité entre fin août et septembre.

L'éolienne la plus mortifère s'est avérée être l'éolienne E4 puisqu'un oiseau et six chiroptères y ont été retrouvés.

Un suivi acoustique des chiroptères en altitude a également été réalisé en 2021, conjointement au suivi de mortalité. Les résultats ont montré une activité chiroptérologique globalement similaire entre juin et septembre, avec des pics de plus forte activité fin juillet, août et septembre. Parmi les espèces contactées en altitude, on retrouve les espèces victimes de collision sur le parc.

Lors du suivi en 2021, aucun plan de bridage n'était effectif. Le bureau d'études Biotope a donc proposé la mise en place de mesures correctives :

- Un plan de bridage pour les chiroptères du 1^{er} avril au 31 octobre, pour des vitesses de vent inférieures ou égales à 4 m/s et sur toute la nuit ;
- Un entretien rigoureux des plateformes afin d'éviter d'attirer la faune vers les éoliennes.

- **Parc éolien de Vent de Brunelle (4,3 km)**

Le parc de Vent de Brunelle se constitue de 6 éoliennes situées en cultures, et se trouve à plus de 4 km au nord du projet actuel. Il a fait l'objet d'un suivi de mortalité en 2018 puis 2019 avec 14 passages, répartis entre le 8 janvier et le 13 septembre 2019. 3 machines ont une hauteur de 150 m et les 3 autres une hauteur de 125 m.

En 2018, le suivi de mortalité avait conclu à un impact potentiel sur le Faucon crécerelle (1 cadavre découvert), et à des effets significatifs potentiels sur les rapaces venant chasser sur la zone et sur la Grue cendrée en période de migration. Aucun cadavre de chiroptères n'avait été trouvé, aucun impact n'était donc envisagé.

Lors du suivi de 2019, ce sont 5 cadavres qui ont été découverts, tous au mois de septembre :

2 oiseaux : Martinet noir (E6) et Bergeronnette grise (E3) ;

3 chiroptères : Sérotine commune (E6), Noctule commune (E6) et Noctule de Leisler (E4).

Ces résultats ont renforcé l'idée d'un risque de collision pour les oiseaux migrateurs. Il a été conclu à des effets négatifs potentiels pour les espèces de chiroptères fréquentant les abords des éoliennes comme les pipistrelles, noctules et la Sérotine commune.

Le bureau d'études Envol, responsable du suivi de 2019, a donc préconisé plusieurs mesures correctives :

- Poursuite du suivi de mortalité ;
- Maintien de l'entretien des chemins ;
- Mise en place d'un suivi en altitude.

- **Parc éolien de la Côte de l'Arbre l'Estrée (4,3 km)**

Ce parc se situe à plus de 4 km au nord du projet actuel et se compose de 2 éoliennes mises en service depuis 2010. Le gabarit des machines est le suivant : 121 m de hauteur bout de pale, 82 m de mat et 92 m de diamètre de rotor. Ce parc a fait l'objet d'un suivi en 2022.

Un suivi avait déjà été réalisé sur ce parc en 2014 et seulement 1 cadavre de Pipistrelle de Nathusius avait été découvert.

Au cours des 23 passages réalisés en 2022, 3 cadavres ont été trouvés sous chaque éolienne soit un total de 6 cas de mortalité :

3 oiseaux : 1 Alouette des champs, 1 Pigeon ramier et 1 Buse variable entre le 30 septembre et le 07 octobre ;

3 chiroptères : 1 Pipistrelle commune et 2 Pipistrelle sp. entre le 08 juillet et le 09 septembre.

En parallèle du suivi de mortalité, un suivi d'activité des chiroptères en altitude a été réalisé. Les résultats montrent une absence d'activité au printemps et des niveaux d'activités similaires entre juin et septembre avant de rediminuer à partir d'octobre. Les espèces les plus abondantes sont la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler et le groupe des Serotules.

Les découvertes de cadavres des pipistrelles correspondant aux périodes de mise-bas et de migration automnale, la mise en place d'un plan de bridage pour les chiroptères a été proposé, avec les conditions suivantes :

- Du 1^{er} avril au 31 octobre ;
- Pour une vitesse de vent inférieure ou égale à 4 m/s ;
- Sur toute la nuit.

Un entretien des plateformes a également été conseillé afin d'éviter d'attirer la faune vers les éoliennes.

- **Parcs éoliens des Côtes de Champagne et des Côtes de Champagne Sud (4,9 km)**

Les parcs éoliens des Côtes de Champagne et des Côtes de Champagne Sud se situent à près de 5 km du projet actuel, au nord-est de celui-ci. Ces parcs représentent un total de 19 éoliennes (14 + 5 éoliennes), d'une hauteur de 73 m, et construites en 2005. Un suivi de mortalité a été réalisé sur ces deux parcs en 2015.

Lors de ce suivi, 20 cadavres ont été découverts entre août et octobre :

- 15 oiseaux : 6 Roitelets à tripe bandeau, 5 Roitelets sp., 1 Pouillot véloce, 1 Rougegorge familier, 1 Faucon crécerelle et 1 Corvidé sp ;
- 5 chiroptères : 1 Noctule de Leisler, 2 Noctules communes, 1 Oreillard roux et 1 chiroptère indéterminé.

Les individus de roitelets et le Pouillot véloce impactés étaient certainement en migration au vu des dates. Concernant les chiroptères, les noctules étaient probablement en migration tandis que l'Oreillard roux devait appartenir à une colonie locale.

Les éoliennes les plus mortifères sont l'éolienne E1 et le groupe d'éoliennes E13, E14, E15 et E16. Ce groupe avait été identifié comme à risque lors des suivis comportementaux de l'avifaune, mettant en évidence de nombreux passages de passereaux dans cette zone.

Suite à ce suivi, aucun bridage en faveur des chiroptères ou de l'avifaune n'a été proposé.

- **Parc éolien de Vallée Gentillesse (4,9 km)**

Les parcs Mont Famillot, Côte de l'Épinette, Vallée Gentillesse, le Quarnon et le Malandaux englobent 8 éoliennes au total, mises en service en 2005, 2014 et 2017, et se trouvent au nord-ouest du projet actuel. Cet ensemble de parcs se trouve à proximité d'un couloir de migration principal des oiseaux (tel que défini dans le SRE Champagne-Ardenne de 2012), longeant la vallée de la Marne du nord-ouest au sud-est de l'ensemble éolien. Un autre couloir principal se trouve au nord du territoire d'étude. Une zone à enjeu fort pour les chauves-souris se trouve également dans la moitié sud-ouest du territoire d'étude.

Un premier suivi de mortalité a été réalisé en 2013 sur 22 éoliennes à proximité dont celle de Vallée Gentillesse. Seulement 2 cadavres de chiroptères avaient été observés sur ce parc en 2013.

L'ensemble de parcs précédemment cités a également fait l'objet d'un suivi de mortalité en 2019. Lors de ce suivi de, 5 oiseaux et 2 chauves-souris ont été retrouvés : 2 Martinets noirs, 1 Milan noir, 1 Faucon crécerelle, 1 Noctule sp., 1 Pipistrelle sp., et 1 Bruant des roseaux. Trois des cinq oiseaux et les deux chauves-souris ont été retrouvés sur les surfaces prospectées des éoliennes de Vallée Gentillesse. Tous les cadavres ont été observés entre le 07 août et le 23 octobre.

Le bureau d'études Jacquel et Chatillon, en charge de ce suivi, a conclu à une mortalité faible à modérée pour les oiseaux et faible pour les chiroptères. La mesure corrective proposée consiste en un entretien des plateformes et des chemins d'accès afin d'éviter d'attirer la faune vers les éoliennes.

- **Résumé**

Sur l'ensemble des suivis de mortalité à disposition, il s'avère que peu de parcs présentent un risque significatif sur la mortalité des chiroptères et des oiseaux. Le gabarit des machines ne semble que peu influencer sur le risque de collision puisque les éoliennes des différents parcs à proximité présentent des caractéristiques différentes. Il apparaît que les éléments structurant le paysage sont un facteur plus influençant, comme c'est le cas sur les parcs des Côtes de Champagne et des Côtes de Champagne Sud, ou encore celui de Champs Parents.

Pour le projet actuel d'Aulnay l'Aître, un bridage sera mis en place sur l'ensemble des éoliennes du parc, dès la première année de mise en service et durant la période considérée la plus à risque pour les chiroptères, c'est-à-dire d'août à octobre. **Cela permet de conclure à un risque de collision non-significatif pour ce groupe taxonomique.** Les suivis de mortalité et d'activité des chiroptères proposés

permettront d'évaluer l'efficacité du bridage mis en place et de potentiellement réévaluer ses conditions d'application si une mortalité significative était observée.

En outre, les autres mesures ERC mises en place dans le cadre du projet, comme l'entretien des plateformes, permettent de conclure que les risques d'impact ont été anticipés et évités ou suffisamment réduits et qu'**aucun risque d'impact résiduel significatif ne subsiste pour l'ensemble des espèces protégées.**

Garde au sol

(p.13)

L'Ae recommande au pétitionnaire de choisir un modèle d'éolienne respectant une garde au sol de 50 m minimum pour un rotor de 132m si la hauteur ainsi augmentée ne soulève pas de nouvelles questions d'insertion paysagère compte tenu de la zone d'engagement du site UNESCO ou, si la garde au sol était maintenue à 31 m, un modèle d'éolienne disposant d'un rotor de moins de 90 m.

Réponse du pétitionnaire – *A propos de la garde au sol (31 mètres)* -

Nous rappelons ici le contexte qui entoure le choix des dimensions des turbines, notamment en ce qui concerne leur hauteur en bout de pale et par conséquent la hauteur de la garde au sol. Le marché éolien actuel est caractérisé par des modèles aux diamètres de rotor dépassant 90 m, ce seuil ayant été franchi depuis plus d'une quinzaine d'années maintenant. La tendance est à l'augmentation des dimensions des rotors, ce qui suppose également une augmentation de la hauteur totale des installations.

Cependant, la hauteur maximale des machines est soumise à de très nombreuses contraintes en plus des considérations liées à la faune et à la flore locale : insertion paysagère, cohérence avec le contexte éolien déjà en place, contraintes humaines, aéronautiques, météorologiques ou liées aux divers réseaux de transport et de communication. Il convient également de ne pas omettre les aspects sociétaux qui entrent également en compte. Des éoliennes culminant à des hauteurs de 180 m et plus sont déjà implantées dans certains pays européens mais cela est loin d'être la norme sur le territoire national.

Sur les représentations graphiques suivantes, il est possible de constater l'évolution du diamètre des rotors et de la hauteur du mât sur les 10 dernières années. Ces informations sont compilées à partir de plus de 650 parcs éoliens dont les caractéristiques figurent au sein de la base de données The Wind Power³¹. Ces parcs sont répartis au sein du territoire national de manière homogène. Il est important de tenir compte du délai, parfois de l'ordre de la dizaine d'années, qui sépare le début de développement de ces projets de leur mise en service effective. Ainsi, les tendances observées ci-après peuvent tout à fait être accentuées dans les projets en cours de développement et qui constitueront le futur parc éolien national.

³¹ https://www.thewindpower.net/index_fr.php

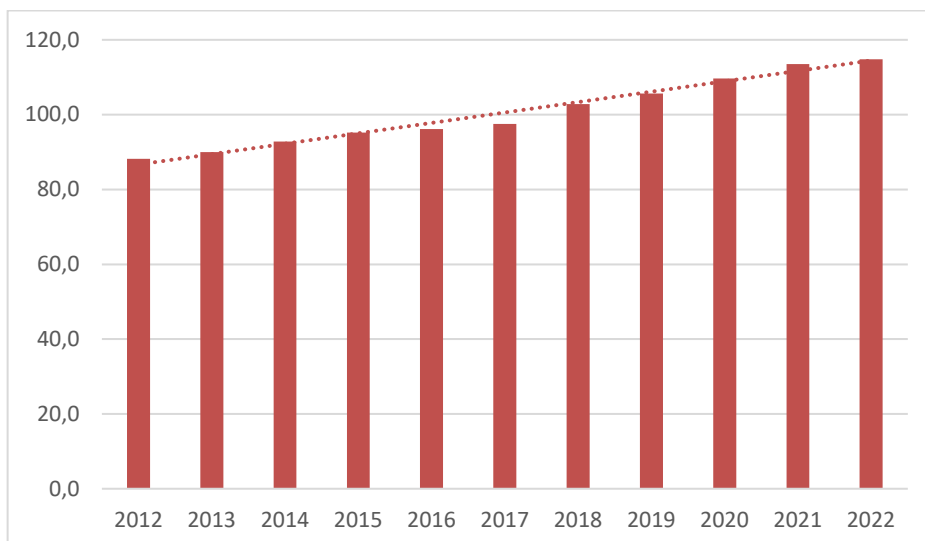


Figure 1 : Diamètre moyen (m) du rotor sur la période 2012-2022

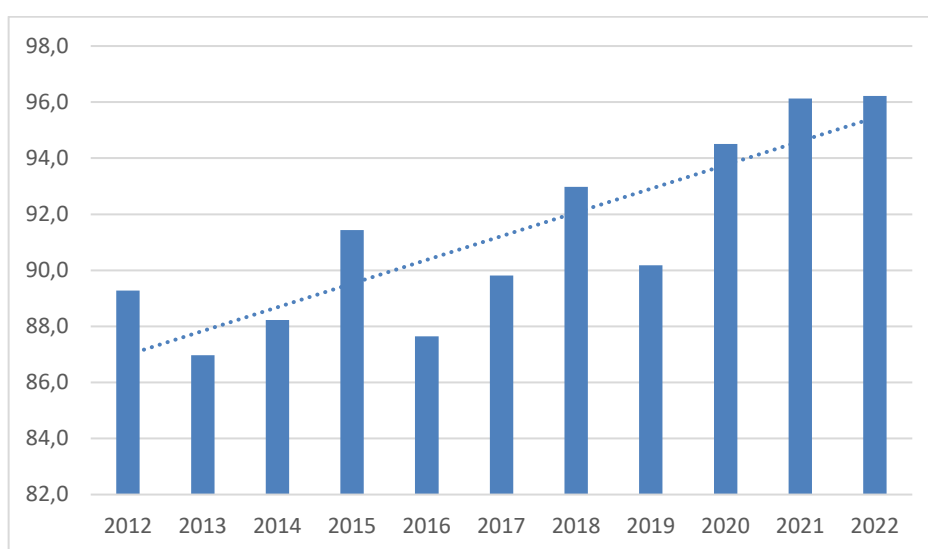


Figure 2 : Hauteur moyenne (m) du mât sur la période 2012-2022

Les données concernant la hauteur du mât sont sujettes à des variations plus marquées qui rendent l'interprétation difficile, mais une tendance à la hausse se dégage. Il est intéressant de constater que tandis que la hauteur moyenne du mât augmente en moyenne de près de 7 m sur la période 2012-2022, la moyenne du diamètre du rotor s'accroît d'environ 27 m³². Cela a nécessairement une incidence sur la garde au sol des machines installées.

Face à ce constat, les porteurs de projet peuvent s'orienter vers deux solutions dans l'optique de suivre les préconisations émises par la SFPEM (garde au sol de 50 m) :

- Augmenter la hauteur totale des machines implantées, ces modèles étant déjà disponibles sur le marché, mais ce choix fait face aux nombreuses contraintes évoquées ci-avant qui viennent restreindre fortement les possibilités. Ces turbines sont donc très minoritaires à l'échelle nationale³³ ;
- A hauteur de mât égale, opter pour des machines à plus petit rotor, de moins en moins disponibles sur le marché au vu des évolutions techniques et vouées à disparaître très probablement de l'offre à court/moyen terme.

³² Même si cette donnée n'est pas analysée ici l'augmentation de la taille des machines a pour conséquence l'accroissement de la puissance unitaire des turbines, permettant ainsi de diminuer leur nombre au niveau des parcs faisant l'objet d'un repowering. Ceci permet de réduire le volume d'air brassé par les machines et en conséquence les risques de collision avec la faune volante.

³³ Pour information, seuls 7% des parcs étudiés dans l'échantillon précédent possèdent des machines combinant à la fois une garde au sol supérieure à 50 m et une hauteur totale de plus de 150 m.

Le contexte exposé dans les paragraphes précédents participe ainsi, parmi d'autres causes, à restreindre les marges de manœuvre en ce qui concerne la garde au sol, et la préconisation de seuil à 50 m ne correspond pas, pour le moment, à la réalité du parc éolien en place. Le porteur de projet a donc choisi un modèle d'éolienne permettant d'obtenir le meilleur compromis technico-économique et environnemental.

La note technique publiée par la SFPEM en décembre 2020 s'appuie sur la compilation et l'analyse de données issues de contrôles mortalité menés sur des parcs éoliens, en particulier via les travaux conduits par Tobias Dürr³⁴ dans ce domaine. Les conclusions figurant dans cette note ne proviennent donc pas de travaux de recherche à proprement parler, notamment en ce qui concerne le sujet de la garde au sol et de l'impact de cette dernière sur la mortalité des chiroptères évoluant à faible altitude. Un certain nombre d'informations sont à prendre en compte afin de procéder à une lecture éclairée de la note technique :

- Les tendances d'évolution des populations de chauves-souris sont très difficiles à modéliser et à interpréter, notamment en l'absence d'un niveau de référence des populations sur lequel se baser ;
- Les causes du déclin observé des populations sont multifactorielles et ne sauraient être observées au travers de l'unique prisme des incidences de l'éolien ;
- Le contexte environnemental des parcs éoliens utilisés n'est pas connu alors qu'il s'agit d'une variable pouvant avoir une influence considérable sur la fréquentation du secteur par les chiroptères et par là même les risques de collision ;
- Les données de mortalité brute sont utilisées lors de l'analyse alors même qu'il existe de nombreux indicateurs permettant d'aboutir à des mortalités dites « corrigées » dont la comparaison est plus rigoureuse. Par ailleurs les méthodes de suivis ne sont pas connues de même que la pression d'inventaire mise en œuvre ;
- Les données utilisées proviennent de parcs d'âges et de configuration variés, certains bénéficiant de mesures de bridages et d'autres en étant exempts, sans qu'il soit possible de connaître la proportion de chacun de ces parcs dans l'analyse. Or le critère de régulation des éoliennes est une variable cruciale influant sur la mortalité constatée ;
- L'absence d'une analyse statistique robuste des données présentées permet difficilement de conclure sur l'influence de la garde au sol et du diamètre des rotors : quantités de données parfois insuffisantes pour chaque catégorie de turbines, absence de tests statistiques, absence de conclusion sur la significativité des résultats, difficulté d'isoler certains paramètres pour l'analyse (notamment de distinguer la garde au sol du diamètre rotor), etc...

A la lumière de ces différents points dont la liste n'est pas exhaustive, il apparaît que les conclusions citées dans la note technique ne font pas l'objet d'un consensus scientifique à l'heure actuelle, notamment sur la question de l'influence de la garde au sol et de la taille du rotor sur les risques de collision et la mortalité des chiroptères. Il en va de même pour les préconisations concernant la hauteur de la garde et le diamètre des pales sous la forme de seuils à respecter, ces choix étant tributaires de nombreux facteurs environnementaux et techniques.

Néanmoins, et afin de respecter le principe de précaution, le porteur de projet a choisi de favoriser un modèle d'éolienne dont la garde au sol est supérieure à 30 m (turbines SG132 avec une hauteur libre sous rotor de 31 m) en tant que solution permettant de conjuguer de la manière la plus satisfaisante possible l'ensemble des contraintes du projet. On retrouve d'ailleurs cette préconisation au sein de la vaste étude bibliographique menée par Heitz et al. en 2017³⁵, étude également citée

³⁴ Dürr T., 2019. - Welche Auswirkungen haben die Zunahme der Anlagenhöhe und des Rotordurchmessers auf die Höhe von Fledermausverlusten an WEA im Land Brandenburg. Colloque Evidenzbasierter Fledermausschutz bei Windkraftvorhaben – Berlin, 29.-31. Mars 2019.

³⁵ Heitz, C. & Jung, L. 2017. Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions (étude bibliographique). Rapport Écosphère. 149 p.

dans la note technique de la SFPEM. On y lit par ailleurs que « seulement 35% des espèces présentes en France se trouvent de façon régulière à plus de 30m et 17% des espèces peuvent s'y trouver occasionnellement ».

Pour ces espèces de haut vol, l'application de la doctrine ERC lors de l'élaboration du projet a donc permis la formulation d'une mesure de bridage des éoliennes en fonction des conditions climatiques favorables à l'activité des chauves-souris. Le document publié par la SFPEM semble relativiser l'efficacité des mesures de régulation des turbines, en citant tout au plus un effet sensible à l'échelle locale (p.2 § n°3), mais insuffisant pour enrayer la baisse constatée des populations. Des publications récentes attestent pourtant de la pertinence de cette mesure, à une échelle bien plus globale. On peut citer entre autres les conclusions du programme OPRECh³⁶, publiées fin 2022. La synthèse des résultats nous apprend que « lorsqu'elle est mise en place, cette mesure est globalement efficace pour réduire la mortalité [...] (réduction de 30 à 100 % des mortalités) » mais également que sa généralisation « aura rapidement un effet massif de réduction des impacts à large échelle sur les populations de chiroptères (cf. Friedenbergs & Frick, 2021) ».

Dans cette optique, des paramètres de bridage stricts (mesure de réduction MR-2 présentée à la page 396 de l'étude d'impact) seront mis en place pour les trois éoliennes du parc en projet, permettant d'atteindre un taux de protection de 79% de l'activité pondérée des chiroptères du site, comme expliqué à la page 399 de l'étude d'impact.

Au vu de ces éléments, il apparaît que le porteur de projet a mis en place des actions proportionnées aux enjeux et aux impacts identifiés lors de l'état initial, tout en tenant compte des avancées actuelles en ce qui concerne l'influence de la garde au sol et son lien avec le risque de collisions. Ces mesures permettent ainsi d'assurer l'absence d'impacts résiduels significatifs, ou suffisamment caractérisés, sur les chiroptères et l'avifaune. Rappelons également que les trois éoliennes du parc feront l'objet d'un suivi règlementaire permettant d'adapter si nécessaire les mesures proposées.

2.2 Paysage et co-visibilité

(p.13)

L'Ae attire à nouveau l'attention sur la densité élevée de parcs éoliens dans cette zone du territoire départemental, ce qui entraîne des impacts paysagers en termes d'occupation du panorama. Cette densité peut localement conduire à des phénomènes de saturation visuelle, notamment à proximité immédiate du vignoble des Coteaux Vitryats.

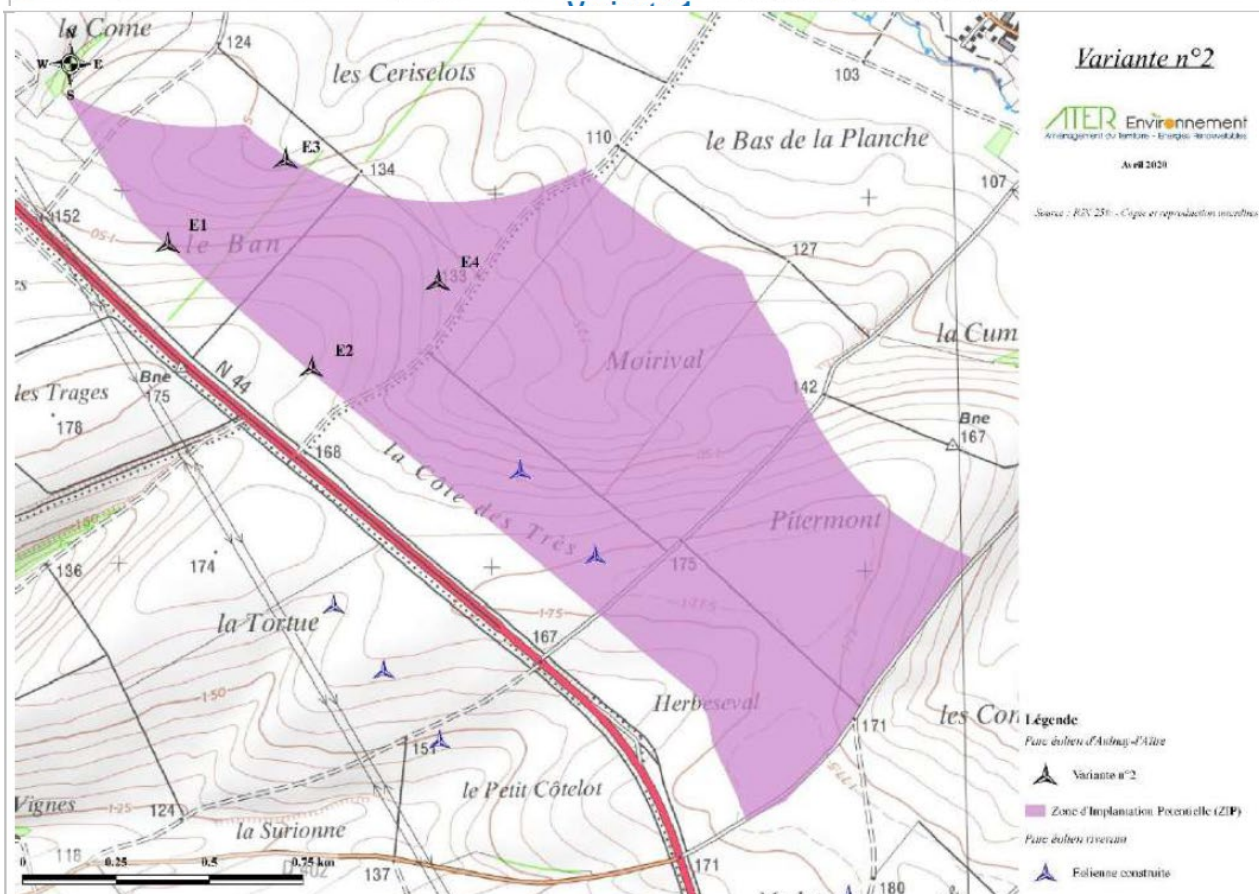
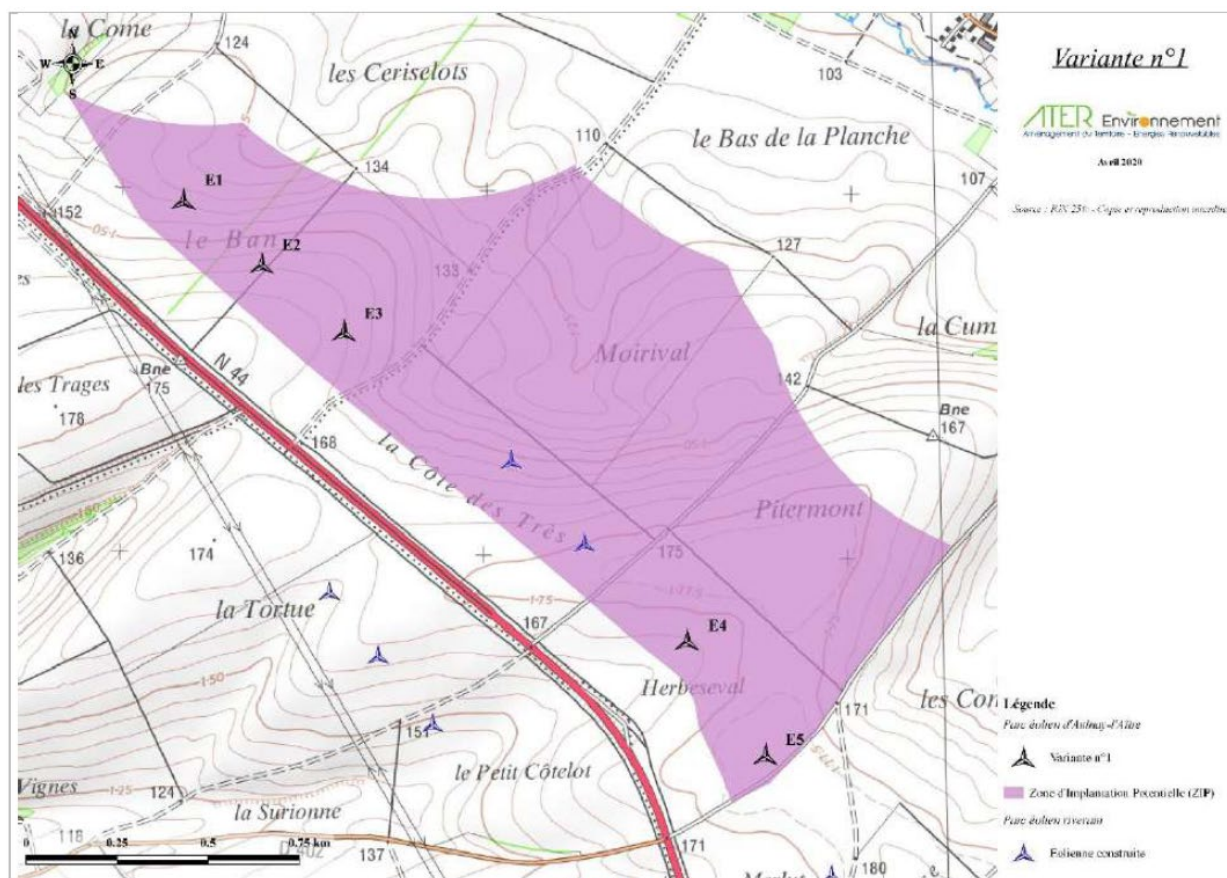
Réponse du pétitionnaire – Question de la saturation visuelle -

La question de la saturation paysagère est éditée dans l'étude d'impact sur l'environnement apportée par le pétitionnaire.

Des risques de saturation sont observés de manière quasi-systématique sur les communes situées dans un rayon de 10 kilomètres du projet. Néanmoins, ce risque est déjà observé avant l'implantation de ce projet de trois éoliennes. Grâce à son implantation en extension d'un parc existant, le projet limite sa contribution à cet effet de saturation : il n'augmente que peu l'indice d'occupation et ne réduit aucun angle de respiration.

³⁶ Beucher et al., 2022. – Programme OPRECh. Optimisation des Processus de Régulation des Eoliennes en faveur des Chiroptères : Analyse des pratiques nationales, tests expérimentaux et recommandations. 243 pages.

Plusieurs variantes d'implantation ont été étudiées pour ce projet, et le pétitionnaire s'est tournée vers la variante la plus réduite en terme de nombre d'ouvrages (les autres variantes, représentées ci-dessous, étant composées de respectivement 5 et 4 éoliennes), qui est également la variante s'insérant le mieux dans le contexte éolien.



Variante 2

Réponse du pétitionnaire – A propos du bien UNESCO -

La Mission Coteaux, Maison et Caves de Champagne (MCMCC) a eu l'occasion de s'exprimer par deux fois sur le projet éolien d'Aulnay l'Aître :

- Le 7 février 2022, afin d'émettre un avis sur la version initiale du dossier de demande d'autorisation, déposé le 18 mai 2021.
- Le 14 février 2023, afin d'émettre un avis sur la version modifiée du dossier de demande d'autorisation, déposé le 16 décembre 2022.

L'avis du 7 février 2022 de la MCMCC est à l'origine de la demande de photomontages complémentaires, pour mieux apprécier l'intégration paysagère du projet vis-à-vis du bien UNESCO. Les cinq photomontages supplémentaires sont les suivants :

Nouvelle campagne de prise de vue réalisée en septembre 2022	
N° du photomontage dans le dossier	Localisation
39	Vue depuis la frange Est de Soulanges
40	Vue depuis le sud de La Chaussée-sur-Marne
41	Vue depuis la D81 entre Abancourt et Aulnay l'Aître
42	Vue depuis le chemin agricole au nord de Saint-Amand-sur-Fion
43	Vue depuis le coteau viticole au nord-est de Saint-Amand-sur-Fion



Projet éolien de la commune de Aulnay-l'Aître (51) — Localisation des photomontages réalisés dans l'étude d'impact

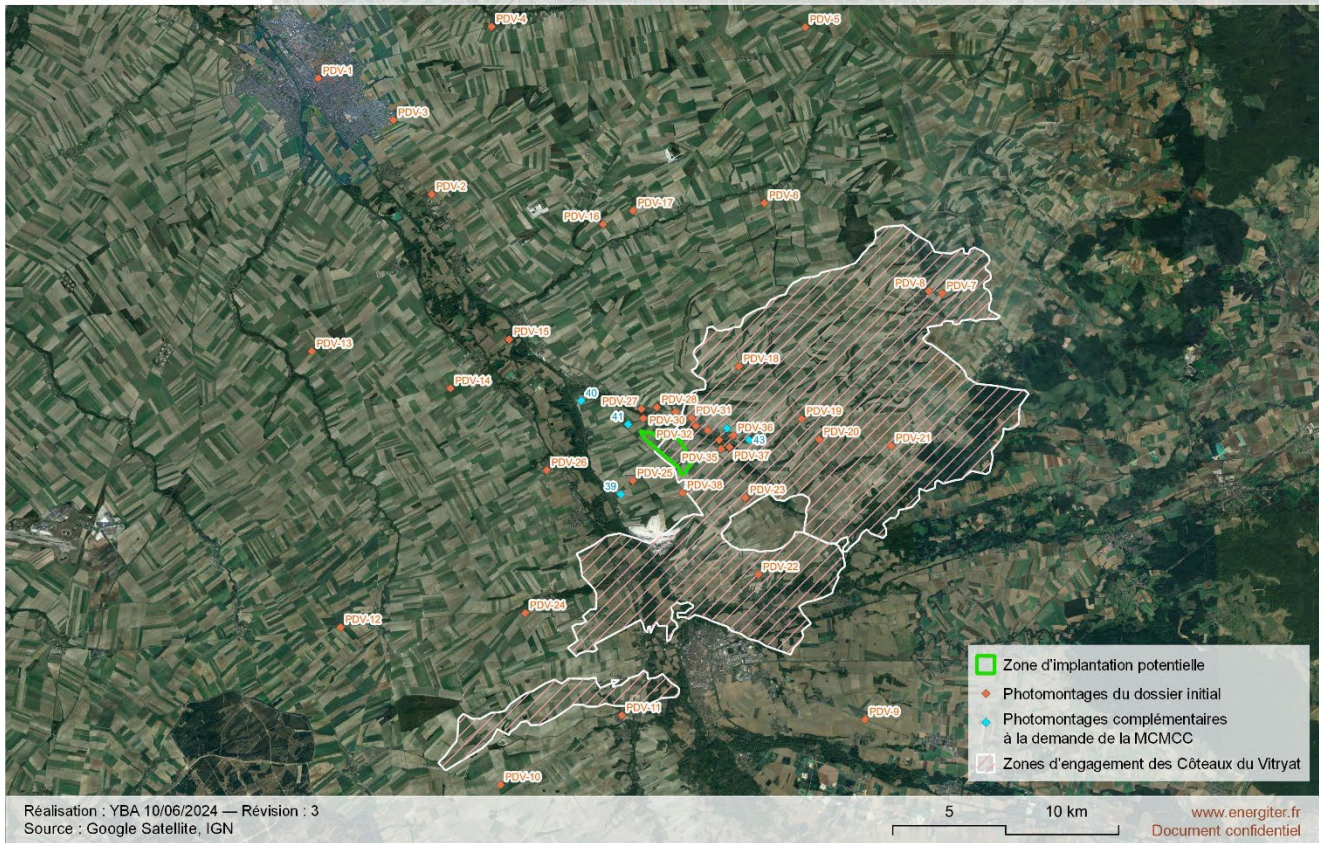


● Projet éolien d'Energiter
◆ Photomontages complémentaires à la demande de la MCMCC

Réalisation : YBA 10/06/2024 — Révision : 3
Source : Google Satellite, IGN

1 2 km

www.energiter.fr
Document confidentiel

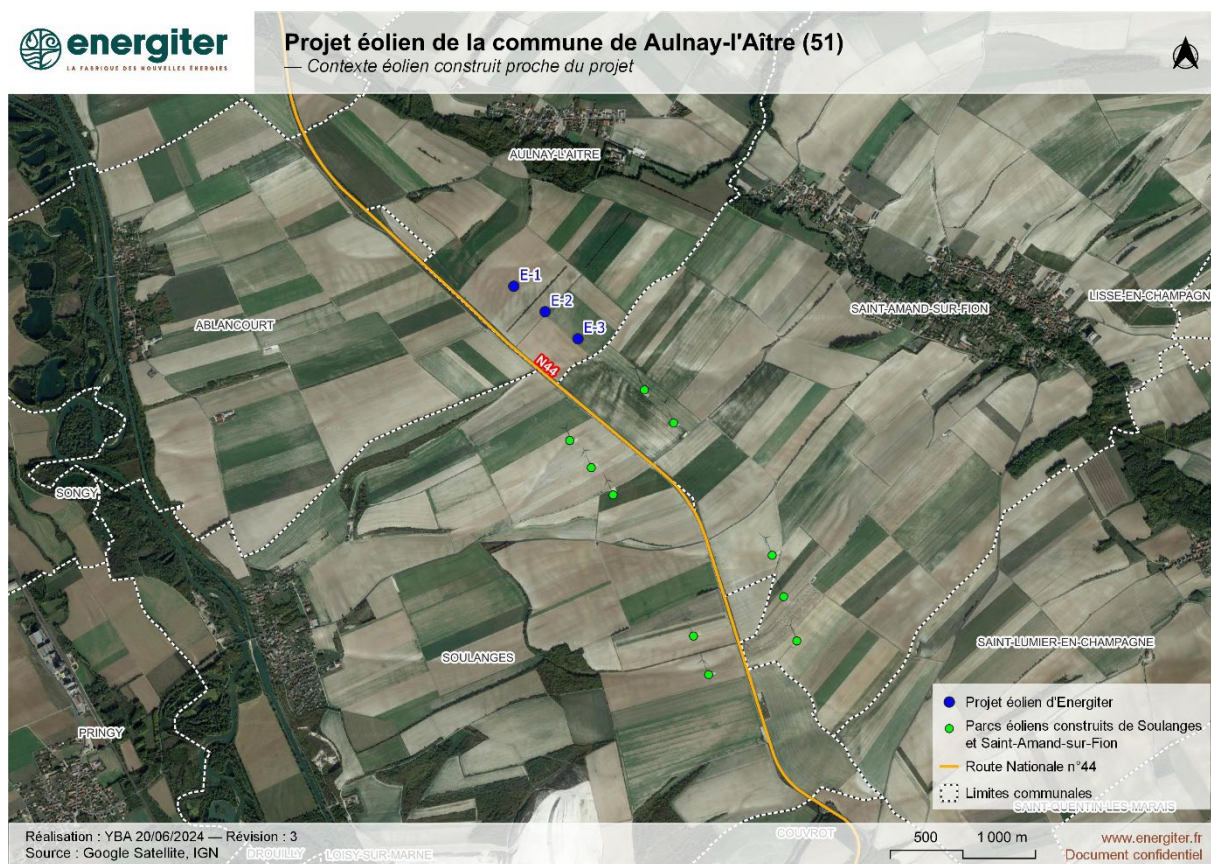


Ces photomontages ont été réalisés par la société AN AVEL ENERGY, sur demande du pétitionnaire, et ont été ajoutés au dossier le 16 décembre 2022.



Photomontage n°43 : Vue depuis le coteau viticole de Saint-Amand-sur-Fion (commune située en zone d'engagement)

Suite à ces productions, la MCMCC a décidé de ne pas s'opposer au projet, mais de recommander une meilleure prise en compte des hauteurs des éoliennes existantes. Les éoliennes construites sur Soulanges et Saint-Amand-sur-Fion, à proximité du projet d'Aulnay l'Âître, ont une hauteur totale de **125 mètres**, pour une puissance unitaire de **2,05 Mégawatts**.



Les trois éoliennes du projet d'Aulnay l'Âître disposent d'une hauteur totale de **165 mètres**, pour un puissance unitaire de **3, 465 MW**. La décision de la hauteur et du gabarit des éoliennes a été prise en décembre 2019, après comparaison de plusieurs variantes de localisation et de hauteur des éoliennes du projet.

En particulier, dès lors que le scénario de trois éoliennes a été choisi, pour des raisons paysagères et environnementales, une comparaison de hauteur a été réalisée :

Étude comparative réalisée par ENERGITER pour choisir le modèle définitif des éoliennes du projet					
Modèle	Hauteur total (m)	Garde au sol (m)	Puissance unitaire (m)	Puissance totale du projet (m)	Production électrique annuelle (GWh / An)
General Electrics GE130	150	20	3,8	11,4	22,9
Nordex N117	150	33	3,6	10,8	20,4
Nordex N131	150	19	3,6	10,8	23,2
Siemens-Gamesa SG114	150	36	2,625	7,875	18,3
Vestas V110	150	40	2,2	6,6	16,9
Vestas V117	150	33	3,6	10,8	20,4
Vestas V 126	150	24	3,6	10,8	22
Nordex N131	165	34	3,6	10,8	25
Siemens-Gamesa SG132	165	33	3,465	10,395	24,5

Le pétitionnaire a décidé de sélectionner la Siemens Gamesa SG132, pour atteindre la meilleure production électrique annuelle.

Étude comparative réalisée par ENERGITER pour choisir le modèle définitif des éoliennes du projet (2019)		
Hauteur totale	Moyenne de la Puissance installée dans le projet	Moyenne de la production électrique
Environ 150m	9,86 MW	20,58 GWh/an
Environ 165m	10,67 MW (+ 8%)	23,9 GWh/an (+16%)

Pour ce projet de trois éoliennes, les modèles à 165 mètres permettent en moyenne d'atteindre une puissance installée supérieure de **8%** et une production électrique annuelle de **16%**.

Lors de la réflexion sur la hauteur des éoliennes (décision prise en **décembre 2019**), le pétitionnaire a décidé de ne pas reprendre les hauteurs des parcs éoliens voisins, et de proposer un projet de cent soixante-cinq mètres de hauteur, étant donné le gain de production électrique attendu.

Pour information, voici les caractéristiques du contexte éolien en instruction dans le département de la Marne et dans la région Grand Est, au 1^{er} juin 2024 :

Hauteur et puissance unitaire des éoliennes en région Grand Est au 1er juin 2024 (Cartographie DREAL)			
Stade d'avancement	Nombre d'éoliennes concernées	Hauteur moyenne des éoliennes à ce stade	Puissance unitaire moyenne des éoliennes à ce stade
Éoliennes construites	2015	125 mètres	2,34 MW
Éoliennes autorisées	584	165 mètres	3,75 MW
Éoliennes en examen administratif	748	163 mètres	4,8 MW

Le projet éolien d'Aulnay l'Aître s'inscrit pleinement dans la dynamique du développement éolien régional, en respectant la hauteur moyenne des éoliennes en examen administratif. Cet aspect est important sur le plan économique, car il caractérise la capacité du projet à ne pas se tenir à l'écart des évolutions industrielles de la filière éolienne, qui est marquée par l'augmentation des hauteurs, en lien avec le développement d'une demande sur l'éolien « offshore ».

Le projet éolien d'Aulnay l'Aître aurait pu être proposé avec des éoliennes de dimensions plus importantes, par exemple avec des éoliennes de 180 ou 200 mètres de haut. Néanmoins, afin de prendre en compte la proximité des zones d'engagement liées au bien UNESCO, le pétitionnaire a choisi de ne pas considérer ces hauteurs d'éoliennes dans le dossier déposé en 2021.

Annexe



Annexe I : Analyse du cycle de vie

		Impact CO2				Projet	
		Etude V150		Etude V136			
	Etude ADEME	Hypothèse principale	Résultat gCO2eq/kWh	Hypothèse principale	Résultat gCO2eq/kWh	Hypothèse principale	Résultat gCO2eq/kWh
Puissance unitaire éolienne	Hypothèse principale 2 Mw	4,2 Mw		4,2 Mw			
Type de génératrice	75 % - asynchrone grâce à plusieurs sources + 25 % autres technologies d'éoliennes + éventuellement aimant permanent	Génératrice à induction		Génératrice à induction			
Fabrication	3 pales en fibre de verre et résine plastique (pas de fibre de carbone) Tour moyenne en 2015 Masse de la fondation utilisée : A voir selon tableau page 23 de l'étude - dépend de la masse.	3 pales en fibre de verre / résine plastique / fibre de carbone Tour de 155m de haut nappe phiéstatique peu élevée : moins de béton et d'acier renforcé	11,34	3 pales en fibre de verre / résine plastique / fibre de carbone Tour de 112, m de haut nappe phiéstatique peu élevée : moins de béton et d'acier renforcé	8,8		
Fret	3900 km en camion	L'hypothèse de base est définie à 3650 km de transport routier + 9500 km de bateau	0,87	L'hypothèse de base est définie à 3150 km de transport routier + 9500 km de bateau + transport business avion est inclus			
Assemblage/ Construction/ (Transport)	Montage : 0,5 kWh par kg assemblée d'éolienne Ne prend pas en compte le raccordement externe	Prend en compte le raccordement externe : 20 km du poste source	0,68	Prend en compte le raccordement externe : 20 km du poste source	0,1		
Exploitation/ Utilisation	2160 km éolienne en camionnette Remplacement de 15 % de la nacelle	1500 km éolienne Réparage et remplacement de composants	1,87	1500 km éolienne Réparage et remplacement de composants	0,2		
Démantèlement/ Dérasement	0,5 kWh/kg	Recyclage à environ 95 %	0,67	Recyclage à environ 95 %			
Recyclage/Fin de vie	Recyclage grossièrement à 90 % de la masse 200 km de transport pour les matériaux de base 50 km pour le béton	200 km de transport pour les matériaux de base 50 km pour le béton	-2,72	200 km de transport pour les matériaux de base 50 km pour le béton	-4,4		
Somme partielle gCO2eq/kWh			12,7		7,3		5,6

Taille d'un parc	7111MW pour 3658 éoliennes	Un parc de 100 MW	Un parc de 100 MW	Un parc de 100 MW	Un parc de 100 MW	Un parc de 10,4 MW. L'essentiel des émissions se situent pendant la phase de fabrication qui est peu dépendante du nombre de turbine du projet.
Hypothèse de vent - facteur de charge - production éolienne unitaire	22.9% - 2000h → 4000 MWh/éolienne	Vent à 8 mls : 15825 MWh/éolienne	Vent à 7 mls à hauteur de moyenne MWh/turbine	Vent à 7 mls à hauteur de moyenne MWh/turbine	Vent à 8 mls : 15825 MWh/éolienne	Vent à 6 mls à hauteur hub : 80,35 m. Cela correspond à 24530 MWh/an soit 8178 MWh/éolienne.
Durée de vie	20 ans	20 ans	20 ans	20 ans	20 ans	25 ans apparaît de plus en plus comme étant une durée de vie minimum pour les parcs éoliens, contre 20 auparavant. Cela permet de mieux répartir/diminuer les émissions liées à la production des composants.
Autre hypothèses						
Somme totale gCO2eq/kWh	12,7	7,3	5,6	5,6	5,6	