

5 DESCRIPTION DU PROJET

L'étude d'impact doit présenter une « description du projet, y compris en particulier : une description de la localisation du projet ; une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ; une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ; une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement ».

Article R.122-5 du code de l'environnement

Un parc éolien composé de 15
aérogénérateurs développant
85,5 MW de puissance cumulée

5.1	Description générale du projet de parc éolien des Genévriers	255		
5.1.1	Présentation simplifiée d'une éolienne et de son fonctionnement	255		
5.1.2	Composition générale d'un parc éolien	256		
5.1.3	Situation géographique du projet	256		
5.2	Description technique du parc éolien des Genévriers	259		
5.2.1	Présentation générale	259		
5.2.2	Les aérogénérateurs du parc éolien	259		
5.2.3	Les accès et les aires de travail	265		
5.2.4	Le raccordement électrique : l'évacuation de l'électricité produite	266		
5.3	La phase chantier	273		
5.3.1	Les conditions d'accès au chantier	275		
5.3.2	Les étapes du chantier	275		
5.3.3	Le trafic routier en phase chantier	279		
5.3.4	La gestion des déchets en phase de construction	279		
5.4	La phase d'exploitation	281		
5.4.1	La durée de vie du parc éolien	283		
5.4.2	La production estimée	283		
5.4.3	La maintenance	283		
5.4.4	Le trafic routier en phase d'exploitation	284		
5.4.5	La gestion des déchets d'exploitation	284		
5.5	Démantèlement et remise en état du site	286		
5.5.1	Dispositions réglementaires et garanties financières	286		
5.5.2	Le démantèlement du parc éolien	286		
5.5.3	La gestion des déchets de démantèlement	287		
5.5.4	Remise en état du site	289		
5.6	Vulnérabilité du projet	289		
5.6.1	...face au changement climatique	289		
5.6.2	...face à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	290		
5.7	Le projet en bref	292		

5.1 Description générale du projet de parc éolien des Genévriers

5.1.1 Présentation simplifiée d'une éolienne et de son fonctionnement

5.1.1.1 Composition et fonctionnement

Nota : dans la suite du document, seront employés indifféremment les termes "éolienne", "aérogénérateur", "turbine" ou "machine".

Une éolienne est composée de :

- **trois pales** réunies au moyeu, l'ensemble est appelé rotor ;
- une **nacelle** supportant le rotor, dans laquelle se trouvent des éléments techniques indispensables à la création d'électricité (multiplicateur, génératrice, ...). La nacelle peut pivoter à 360° ;
- un **mât** maintenant la nacelle et le rotor, généralement composé de 3 à 5 tubes s'imbriquant les uns dans les autres ;
- une **fondation** assurant l'ancrage de l'ensemble ; elle comprend des ferrillages, un massif-béton et une virole (ou cage d'ancrage, pièce à l'interface entre la fondation et le mât).

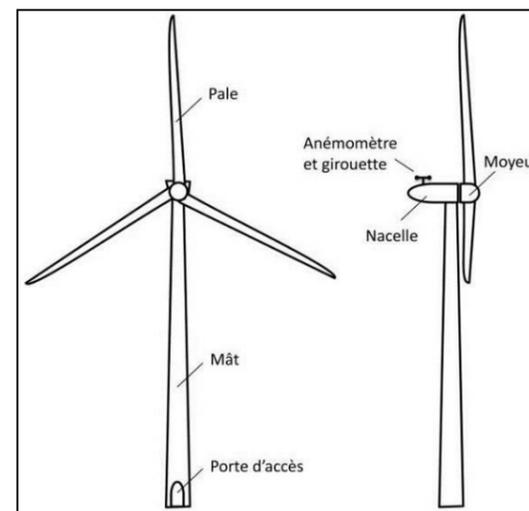


Figure 63 : Schéma simplifié d'une éolienne

Elle transforme l'énergie cinétique du vent en énergie électrique. Cette transformation, détaillée ci-après, se fait en plusieurs étapes principalement par le couple rotor/nacelle.

Lorsque le vent se lève et atteint une vitesse jugée suffisante pour mettre le rotor en mouvement, un **automate** informé par une **girouette** commande au **système d'orientation de la nacelle (Yaw)**, qui est **solidaire du rotor**, de la faire pivoter sur son axe via des moteurs d'orientation afin de **placer les pales face au vent**.

La seule force du vent assure alors la mise en mouvement du rotor dont les **pales peuvent pivoter indépendamment sur leur axe** via des roulements. Ce système hydraulique ou électrique de contrôle appelé "**pitch system**" permet à l'éolienne d'adapter la portance de son rotor face aux variations du vent (forte portance lorsque le vent est faible et diminution de celle-ci s'il est trop puissant, Cf. chapitre suivant).

La rotation du rotor est transmise à un **arbre moteur horizontal** présent dans la nacelle. Cet axe cylindrique est **couplé à la génératrice** qui va **convertir l'énergie issue du mouvement de l'arbre en électricité**. Selon les technologies employées, la liaison entre l'arbre et la génératrice peut se faire directement ; on parle alors d'entraînement direct. Elle peut également se faire par l'intermédiaire d'un multiplicateur (train d'engrenages) qui va accélérer la vitesse de rotation de l'arbre avant son couplage à la génératrice.

L'électricité délivrée par la génératrice est produite sous forme de courant alternatif dont la tension varie en fonction de la vitesse du vent et de la portance des pales face à la pression qu'elles supportent. Un convertisseur va ensuite stabiliser sa fréquence à 50 Hz afin d'être conforme aux normes du courant injecté sur le réseau d'électricité public puis sa tension va être élevée via un transformateur pour atteindre 20 000 V, valeur nécessaire

pour le raccordement au réseau de distribution français. Selon les modèles d'éoliennes, le convertisseur et le transformateur peuvent être installés dans la nacelle ou dans le mât.

En sortie d'aérogénérateur, l'électricité est évacuée au travers d'un câble enterré jusqu'à un poste de livraison pour être injectée ensuite, au fil de la production, sur le réseau électrique afin d'être distribuée aux usagers.

5.1.1.2 Production d'électricité et régulation de la puissance du vent

Comme indiqué ci-avant, la production électrique varie selon la vitesse du vent. Concrètement une éolienne fonctionne dès lors que la vitesse du vent est suffisante pour entraîner le mouvement du rotor. Plus la vitesse du vent est importante, plus l'éolienne délivrera de l'électricité jusqu'à atteindre son seuil de production maximum :

- lorsque le vent est inférieur à 12 km/h (3,3 m/s) environ, **l'éolienne est à l'arrêt ou son rotor tourne très lentement**. L'énergie mécanique fournie est insuffisante pour assurer une quelconque production électrique ;
- entre 12 km/h (3,3 m/s) et 45 km/h (12,5 m/s) environ, **l'éolienne est dans la plage des charges partielles**, c'est-à-dire qu'elle fonctionne en-dessous de sa puissance maximale. Le positionnement des pales s'ajuste alors en fonction de la force du vent de manière à capter le plus d'énergie possible. En effet, la diminution ou l'augmentation de la portance de la pale influencera le couple moteur. La totalité de l'énergie du vent récupérable est convertie en électricité. La production augmente très rapidement en fonction de la vitesse de vent⁵⁴ ;
- entre 45 km/h (12,5 m/s) et 90 km/h (25 m/s) environ, l'éolienne produit à pleine puissance, on parle de **puissance nominale** (5,7 MW maximum dans le cas des éoliennes des Genévriers). À 45 km/h, le seuil de production maximum est atteint. Selon la contrainte exercée par le vent, l'angle des pales est ajusté afin de réguler la production qui peut alors rester constante et maximale jusqu'à une vitesse de vent de 90 km/h ;
- à partir de 90 km/h (25 m/s) environ, **l'éolienne est arrêtée progressivement pour des raisons de sécurité**. Cela n'arrive que sur des sites très exposés, quelques heures par an, durant de fortes tempêtes ou lors d'épisodes de bourrasques répétées. Lorsque le vent dépasse 90 km/h pendant un certain temps (durée variable selon le modèle d'éolienne), les pales sont mises en drapeau (parallèles à la direction du flux d'air) afin d'avoir une portance minimale. L'éolienne ne produit plus d'électricité. Le rotor tourne alors lentement en roue libre et la génératrice est déconnectée du réseau. Dès que la vitesse du vent redevient inférieure à la vitesse de coupure (valeur dépendant de chaque modèle) pendant 10 minutes, l'éolienne se remet en production.

Toutes ces opérations sont totalement automatiques et gérées par ordinateur. En cas d'urgence, la mise en drapeau des pales et un frein à disque placé sur l'axe permettent de mettre immédiatement l'éolienne en sécurité.

⁵⁴ Formule de Betz : La puissance fournie par une éolienne est proportionnelle au cube de la vitesse du vent et au carré des dimensions du rotor

5.1.2 Composition générale d'un parc éolien

Un parc éolien est composé :

- de plusieurs éoliennes ;
- d'un **réseau de câbles électriques enterrés** assurant dans un premier temps le transfert de l'électricité produite par chaque aérogénérateur vers un ou plusieurs **postes de livraison** puis, son injection depuis le(s) poste(s) de livraison vers le réseau public ;
- d'un **réseau de télécommunication enterré** permettant le contrôle et la supervision à distance du parc éolien ;
- de chemins d'accès.

La figure suivante illustre le fonctionnement d'un parc éolien et la distribution électrique sur le réseau.



Figure 64 : Schéma de principe d'un parc éolien (Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, 2010)

5.1.3 Situation géographique du projet

Le projet de parc éolien des Genévriers se compose de 15 aérogénérateurs et de 8 postes de livraison implantés sur les communes de Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais dans le département du Loiret en région Centre Val-de-Loire.

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques de ces équipements (référentiel Lambert 93).

Tableau 100 : Coordonnées des équipements du projet éolien des Genévriers (Source : VSB)

Coordonnées géographiques des éoliennes et des postes de livraison (Lambert 93)				
Équipements	X	Y	Z (altitude du terrain en mètres)	Commune d'implantation
Éolienne 1 (E1)	672 330	6 777 762	89,00	Courtempierre
Éolienne 2 (E2)	672 844	6 777 727	92,00	
Éolienne 3 (E3)	673 370	6 777 694	93,00	
Éolienne 4 (E4)	673 913	6 777 663	96,00	
Éolienne 5 (E5)	672 788	6 776 918	92,00	
Éolienne 6 (E6)	673 432	6 777 051	93,00	
Éolienne 7 (E7)	672 135	6 776 785	88,00	
Éolienne 8 (E8)	672 799	6 776 342	89,00	
Éolienne 9 (E9)	672 450	6 775 788	89,00	
Éolienne 10 (E10)	672 835	6 775 537	93,00	
Éolienne 11 (E11)	673 496	6 775 291	93,00	Treilles-en-Gâtinais
Éolienne 12 (E12)	672 785	6 774 608	98,00	Gondreville
Éolienne 13 (E13)	673 085	6 774 223	90,00	
Éolienne 14 (E14)	673 575	6 773 591	92,00	
Éolienne 15 (E15)	672 793	6 773 266	88,00	Courtempierre
Poste de livraison 1 (PDL 1)	672 735	6 777 702	90,00	
Poste de livraison 2 (PDL 2)	672 738	6 777 693	90,00	
Poste de livraison 3 (PDL 3)	672 742	6 777 684	90,00	
Poste de livraison 4 (PDL 4)	672 622	6 776 353	91,00	
Poste de livraison 5 (PDL 5)	672 629	6 776 346	91,00	
Poste de livraison 6 (PDL 6)	672 637	6 776 340	91,00	
Poste de livraison 7 (PDL 7)	673 181	6 774 249	90,00	
Poste de livraison 8 (PDL 8)	672 898	6 773 268	88,00	Gondreville

Les 15 aérogénérateurs du parc s'organisent selon un parc qui s'oriente du nord au sud.

Les distances entre éoliennes les plus proches (distance de mât à mât) sont détaillées ci-après :

- E1 - E2 : 515 m ;
- E2 - E3 : 527 m ;
- E3 - E6 : 646 m ;
- E3 - E4 : 544 m ;
- E5 - E6 : 658 m ;
- E5 - E7 : 667 m ;
- E5 - E8 : 576 m ;
- E8 - E9 : 655 m ;
- E9 - E10 : 459 m ;
- E10 - E11 : 705 m ;
- E11 - E12 : 985 m ;
- E12 - E13 : 488 m ;
- E13 - E14 : 800 m ;
- E14 - E15 : 847 m .

L'écart moyen entre chaque machine est de 648 m. Cet espacement correspond à près de 4 fois le diamètre des plus grands rotors envisagés pour équiper les éoliennes du projet (163 m).

Les postes de livraison 1 à 6 sont situés sur la commune de Courtempierre :

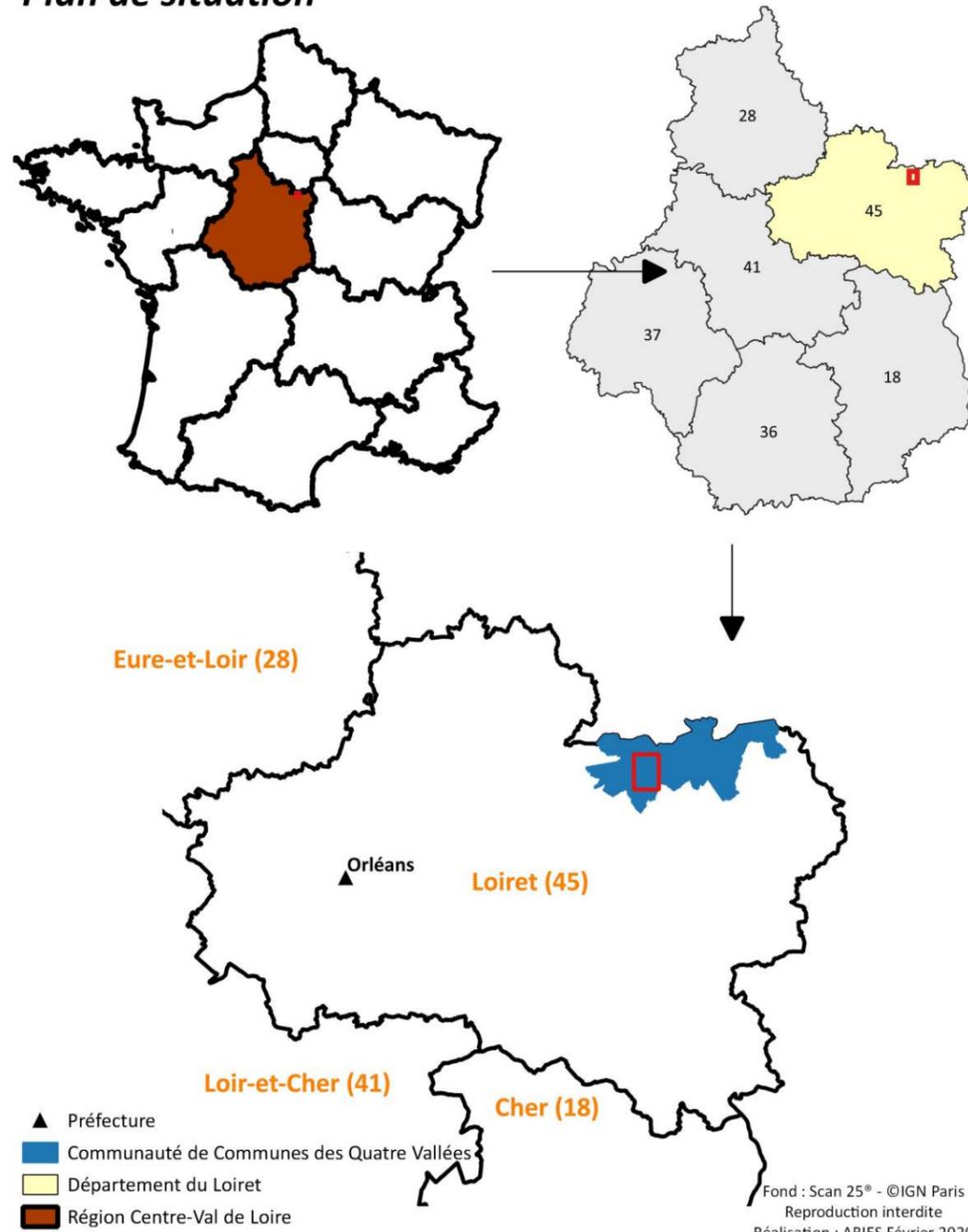
- à l'ouest de l'éolienne E2, le long d'un chemin agricole et sur une plateforme commune pour les PDL 1, 2 et 3 ;
- à l'ouest de l'éolienne E8, le long de la rue du Bout d'en Haut et sur une plateforme commune pour les PDL 4, 5 et 6.

Les PDL 7 et 8, quant à eux, sont situés sur la commune de Gondreville, respectivement à l'est d'E13 et d'E15, le long de chemins d'exploitation.

La carte suivante présente la situation des éoliennes et des postes de livraison sur un fond de carte IGN au 1/25 000.

Projet éolien des Genévriers

Plan de situation



Carte 98 : Plan de situation du projet de parc éolien des Genévriers

5.2 Description technique du parc éolien des Genévriers

5.2.1 Présentation générale

L'étude du gisement de vent est indispensable à la validation d'un projet pertinent et au dimensionnement des éoliennes mises en place. C'est notamment à partir de cette étude que se base le calcul de production énergétique du parc éolien qui déterminera sa faisabilité technico-économique.

Dans le cas du présent projet, l'évaluation du gisement éolien s'est appuyée sur les données enregistrées par un mât de mesures du vent de 86 m de haut implanté au mois de mars 2018 sur Courtempierre, à proximité de l'éolienne projetée E8.

Cette exploitation des données a permis de déterminer le gabarit des éoliennes adapté.

Les principales caractéristiques du parc, tenant compte du modèle de machine le plus puissant et le plus imposant en termes de gabarit pouvant être retenu (Cf. chapitre suivant), sont les suivantes :

Tableau 101 : Caractéristiques principales du parc éolien des Genévriers

Paramètre	Parc éolien
Nombre d'éoliennes	15
Puissance nominale unitaire maximale	5,5 à 5,7 MW
Puissance totale maximale du parc éolien	82,5 à 85,5 MW
Nombre de postes de livraison	8
Linéaire de tranchées pour l'implantation du raccordement électrique interne et du réseau de télécommunication	10,5 km
Surface défrichée	0 m ²
Emprise totale	7,5 ha
Production annuelle estimée en tenant compte des pertes (avec l'éolienne N163 de 5,7 MW)	213,4 millions de kWh/an
Population moyenne alimentée en électricité par ce parc (pour une consommation électrique de 4530 kWh/an/foyer de 2,2 personnes en moyenne - avec l'éolienne N163 de 5,7 MW)	103 640 habitants

5.2.2 Les aérogénérateurs du parc éolien

5.2.2.1 Choix des éoliennes

À la date de dépôt du présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, le modèle d'aérogénérateurs qui équipera le parc éolien des Genévriers n'est pas déterminé avec précision. Ainsi, ce sont trois modèles d'éoliennes qui sont envisagés par les sociétés VSB et Intervent :

- Enercon E160 de 5,5 MW ;
- Vestas V162 de 5,6 MW ;
- Nordex N163 de 5,7 MW.

Les caractéristiques et le gabarit de ces différentes turbines sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 102 : Caractéristiques et gabarits des aérogénérateurs envisagés pour le parc éolien des Genévriers

Nom de la machine	E160	V162	N163
Constructeur	Enercon	Vestas	Nordex
Puissance nominale	5,5 MW	5,6 MW	5,7 MW
Diamètre du rotor	160 m	162 m	163 m
Hauteur en bout de pale	200 m	200 m	199,5 m
Hauteur de moyeu	120 m	119 m	118 m
Hauteur libre sous rotor	40 m	38 m	36,5 m
Longueur de pale	78,3 m	79,35 m	79,7 m
Largeur maximale de la pale	4,13 m	4,3 m	4,15 m
Diamètre de la base du mât (plus grand diamètre du mât)	8,2 m	5,33	4,3 m
Diamètre du fût (diamètre de la fondation apparaissant en surface)	10 m	6 m	7 m
Diamètre de la fondation	26,8 m	Entre 23 m et 29 m	27 m
Profondeur de la fondation	2,3 m	En fonction des résultats de l'étude géotechnique	3,2 m
Diamètre fouille en surface	33,4 m		36 m
Diamètre fouille en profondeur	28,8 m		29 m

Afin de ne pas risquer de sous-évaluer les impacts, dangers et inconvénients de l'installation sur l'environnement dans la présente étude, il a été décidé de considérer, pour chaque éolienne du parc et selon les modèles qui leurs sont associés, les paramètres dimensionnels les plus impactants en matière d'incidences négatives.

Les principaux critères à considérer sont :

- le diamètre du rotor. Plus celui-ci est important et plus la surface balayée par les pales sera grande ; le risque de collision avec la faune volante est donc accru. Par ailleurs un rotor de grande taille aura une visibilité et un effet de surplomb majorés ;
- la hauteur en bout de pale. Les éoliennes les plus hautes seront visibles sur des distances plus importantes. Elles pourront également intercepter les axes de déplacement d'espèces d'oiseaux de haut vol ;
- la hauteur libre sous le rotor (ou garde au sol). Plus celle-ci est réduite plus le risque de collision avec les espèces d'oiseaux et de chauves-souris volant au plus près du sol est augmenté.

Ainsi, sont présentées dans le tableau suivant les dimensions retenues dans le cadre de la présente étude d'impact pour chaque composant des 15 éoliennes des Genévriers (puissance, diamètre du rotor, hauteur en bout de pale, etc.). Ces valeurs, qui correspondent aux paramètres les plus impactants pour l'environnement, sont issues d'un travail de comparaison entre les différents modèles envisagés.

Tableau 103 : Caractéristiques du gabarit type retenu dans le cadre de l'étude d'impact

Paramètres	Parc éolien
Puissance nominale	5,7 MW
Diamètre du rotor	163 m
Hauteur en bout de pale	200 m
Hauteur de moyeu	120 m
Hauteur libre sous le rotor	36,5 m
Longueur d'une pale	79,7 m
Diamètre du fût	10 m
Diamètre de la fondation	29 m
Profondeur de la fondation	3,2 m
Diamètre fouille en surface	36 m
Diamètre fouille en profondeur	29 m

Concernant ce tableau, il est à noter que, hormis pour la hauteur de moyeu, le diamètre du fût et de la fondation et la hauteur totale, les différents paramètres dimensionnels retenus sont déterminés par la Nordex N163.

Ces caractéristiques dimensionnelles de plus grand impact seront employées tout au long de la présente étude. Certaines analyses devront toutefois se baser sur des modèles d'éoliennes existants et ne pourront donc tenir compte de l'ensemble des valeurs précitées ; il s'agit :

- de l'étude d'impact acoustique : où l'analyse complète de l'impact acoustique a été menée pour une implantation constituée de 15 machines de type N163-5.7MW avec serration, du constructeur Nordex, pour une hauteur de moyeu de 118m. Ce modèle a été retenu pour les analyses car il est le plus bruyant en comparaison des différents modèles de machine envisagés.
- des photomontages et de l'étude paysagère : le modèle retenu est celui ayant la plus grande hauteur de moyeu ; en l'occurrence la Enercon E160 ;
- de l'évaluation des impacts en cas d'accidents ou de catastrophe majeurs. Cette analyse se base sur des zones d'effets au droit desquelles des scénarios accidentels et catastrophiques sont susceptibles d'avoir des conséquences environnementales. Les périmètres de ces zones d'effets sont évalués selon des critères variables en fonction des scénarios étudiés : hauteur de l'éolienne en bout de pale, diamètre du rotor, hauteur de moyeu + diamètre du rotor. Ce sont les modèles aux zones d'effets les plus vastes qui seront considérés ; dans le cas présent il s'agit globalement de la Nordex N163.

5.2.2.2 Dimensions et composition des éoliennes

5.2.2.2.1 Dimensions

Le tableau et la figure suivants présentent les dimensions des modèles d'éoliennes envisagées pour équiper le parc éolien des Genévriers.

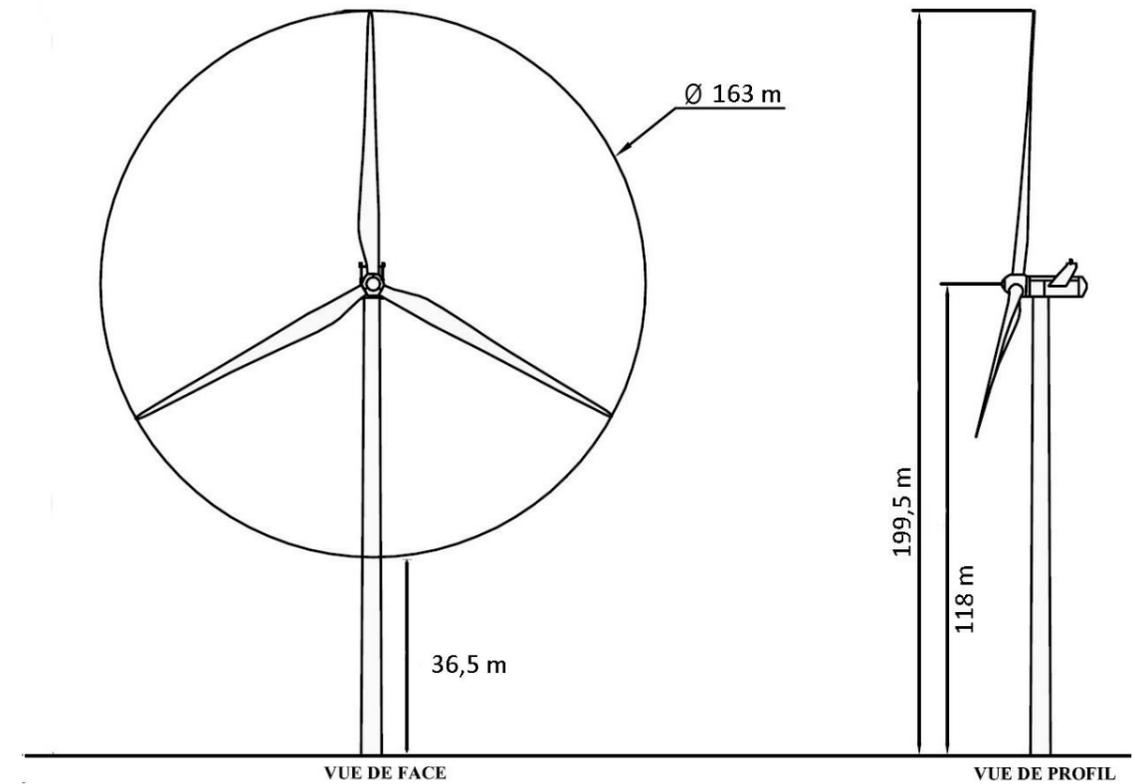


Figure 65 : Schéma du gabarit de machine de l'éolienne Nordex N163

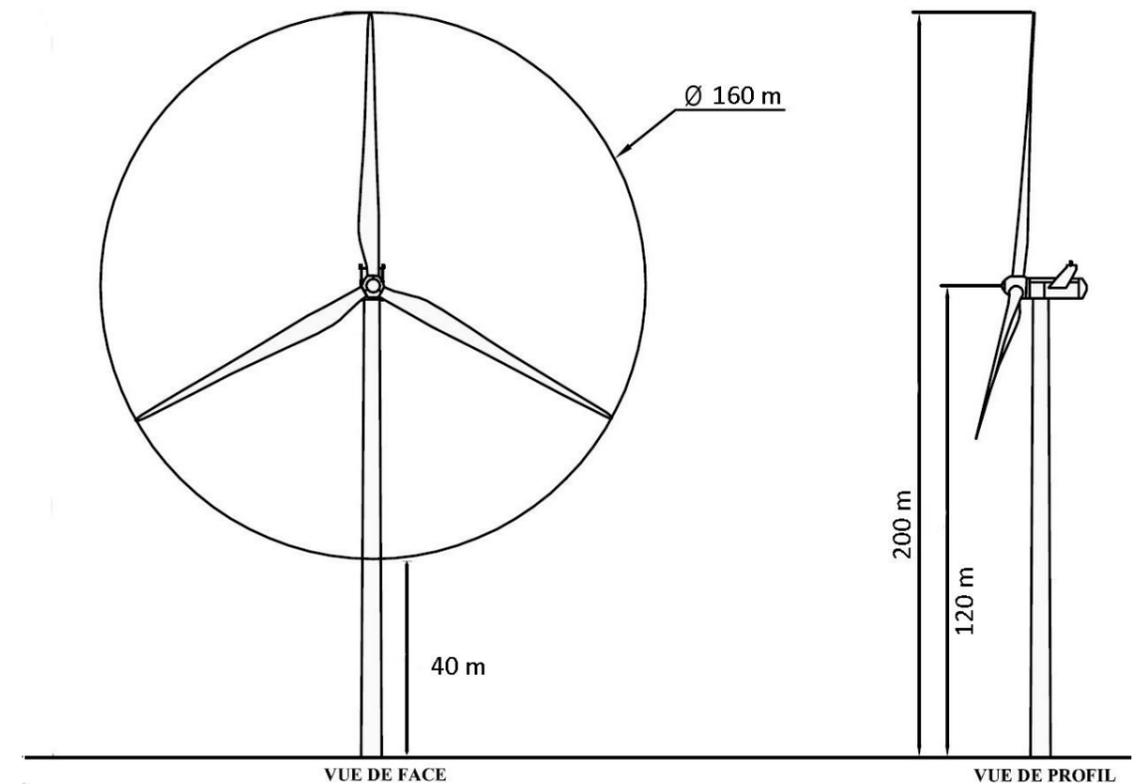


Figure 66 : Schéma du gabarit de machine de l'éolienne Enercon E160

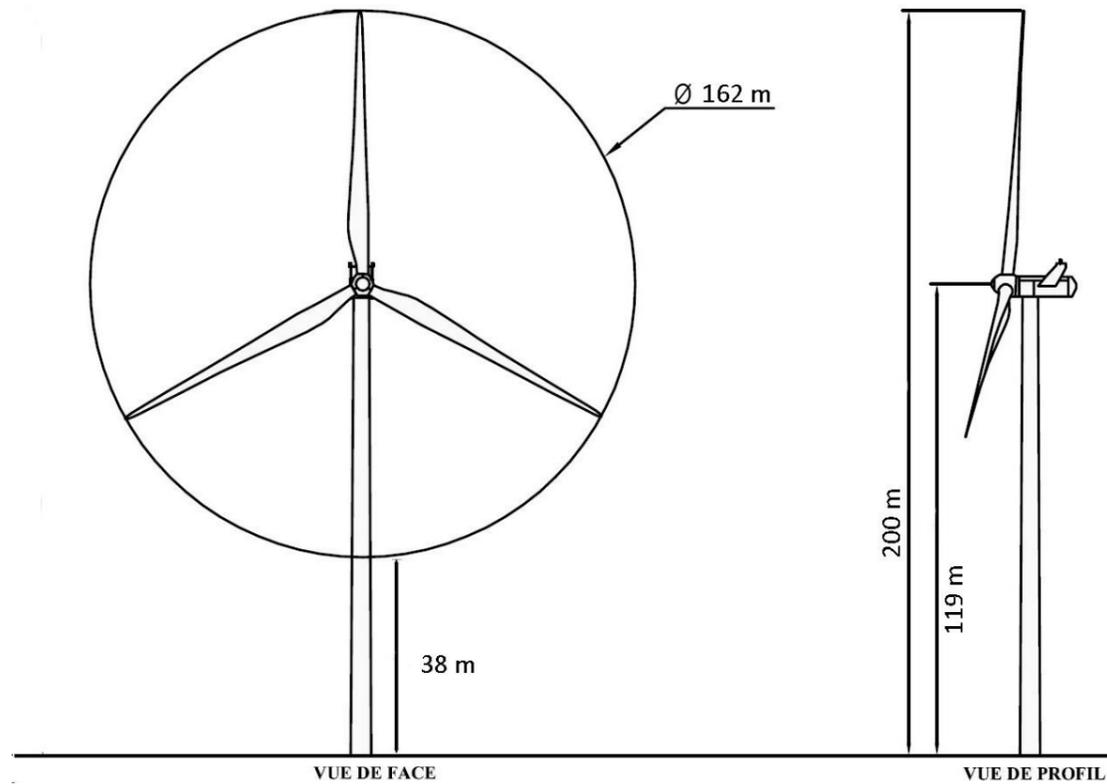


Figure 67 : Schéma du gabarit de machine de l'éolienne Vestas V162

5.2.2.2.2 Composition

A) Le rotor : moyeu et pales

L'éolienne envisagée sera équipée d'un rotor maximal de 163 mètres de diamètre constitué de 3 pales fixées au moyeu.

Ces pales correspondent généralement à l'assemblage de deux coques sur un longeron de soutien ; elles sont habituellement composées de fibre de verre renforcée de résine époxy et de fibre de carbone. L'utilisation de ces matériaux permet de réduire le poids de ces structures. Les pales du modèle d'éolienne qui équipera le parc des Genévriers mesurent au maximum 81,5 m. Un système de captage de la foudre constitué de collecteurs métalliques associés à un câble électrique ou méplat situé à l'intérieur de la pale permet d'évacuer les courants de foudre vers le moyeu puis vers la tour, la fondation et enfin vers le sol.

Le moyeu constitue la pièce centrale du rotor ; il renferme le système de contrôle d'angle de calage des pales "pitch system". L'inclinaison des pales s'ajuste à l'aide de vérins hydrauliques (1 par pale) permettant une diminution ou une augmentation de leur portance. Un système de contrôle (microprocesseur) permet de déterminer la meilleure position de celles-ci en fonction de la vitesse du vent et commande le système hydraulique afin d'exécuter le positionnement. Ce système permet donc de maximiser l'énergie absorbée par l'éolienne mais il fonctionne également comme le premier mécanisme de freinage en plaçant les pales en drapeau en cas de vents violents ou de toute autre raison nécessitant un arrêt de l'aérogénérateur. L'angle d'inclinaison des pales peut varier entre - 5° et 95°.

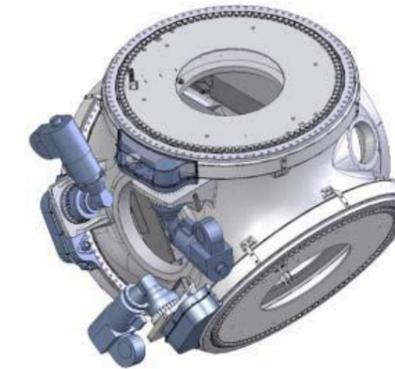


Figure 68 : Exemple de moyeu

Le rotor de l'éolienne est solidaire de la nacelle grâce à un arbre cylindrique horizontal constituant le prolongement du moyeu. Cet arbre permet de transmettre le mouvement du rotor à la génératrice électrique (Cf. chapitre suivant).

B) La nacelle

L'enveloppe de la nacelle est généralement composée de fibre de verre. Son châssis métallique sert de support aux différents éléments qu'elle renferme dont les principaux sont : l'arbre de transmission, la génératrice, le multiplicateur (dans le cas de l'éolienne N163) les armoires de commandes et le transformateur (ce dernier peut également se trouver dans le mât sur certains modèles d'éoliennes). Le toit est équipé de capteurs de vent (girouette et anémomètre) et de puits de lumière qui peuvent être ouverts depuis l'intérieur de la nacelle pour un accès au toit en cas de maintenance notamment.

Les principaux éléments présents dans la nacelle sont détaillés ci-après.

B.a) Le multiplicateur (cas de la Nordex N163)

Pour produire une quantité suffisante d'électricité, la génératrice de l'éolienne, lorsqu'elle est asynchrone (Cf. chapitre suivant), a besoin de tourner à très grande vitesse. Pour ce faire, il est nécessaire de démultiplier la vitesse de rotation du rotor ; cette tâche est assurée par le multiplicateur (train d'engrenage) qui s'insère entre le rotor et la génératrice.

Le rotor transmet donc l'énergie du vent au multiplicateur via un arbre lent (une dizaine de tours/min) ; le multiplicateur va ensuite entraîner un arbre rapide qui est couplé à la génératrice électrique. Un frein à disque est monté directement sur l'arbre rapide, il permet de protéger la génératrice en cas d'emballement.

B.b) La génératrice

Elle convertit l'énergie mécanique produite par la rotation du rotor en énergie électrique. Il existe deux grands types de génératrices :

- les génératrices synchrones : ici, l'entraînement mécanique entre le rotor et la génératrice est direct. Ainsi, la fréquence du courant délivré par la génératrice varie proportionnellement à la vitesse de rotation du rotor. Cette variation de fréquence implique la présence d'un convertisseur en sortie de génératrice afin de stabiliser la fréquence à la valeur de référence du réseau de distribution national : 50 Hz. Le principal avantage des modèles synchrones est qu'ils demandent une maintenance limitée en raison d'un nombre réduit de pièces en rotation (pas de boîte de vitesse). Leur usure est également réduite ;
- les génératrices asynchrones : ces modèles nécessitent de tourner à une certaine vitesse (plusieurs centaines de tours/minute) afin de produire du courant. L'entraînement mécanique est donc indirect en raison de la présence d'un multiplicateur entre le moyeu et la génératrice. Les modèles asynchrones ont pour avantage principal de produire directement un courant de fréquence stable adapté au réseau de distribution. Ils sont par ailleurs moins coûteux à l'achat du fait d'une technologie plus simple à mettre en œuvre.

Il est à noter qu'une gamme de génératrices synchrones équipées de multiplicateurs tend à se développer.

Les types de génératrices correspondant aux trois modèles d'éoliennes envisagés dans le cadre du projet éolien des Génévriers sont les suivants :

- synchrones pour les Vestas V162 et Enercon E160 ;
- asynchrone pour la Nordex N163.

B.c) Le transformateur

Le transformateur constitue l'élément électrique qui va élever la tension issue de la génératrice pour permettre le raccordement au réseau de distribution d'électricité. Il se situe dans une pièce séparée et verrouillée et des dispositifs parafoudre assurent sa protection. Il peut se trouver dans le mât selon les modèles (Enercon E160)

B.d) Le convertisseur (Vestas V162 et Enercon E160)

Il convertit le courant alternatif à fréquence variable issu de la génératrice en un courant alternatif à fréquence fixe adapté au réseau électrique de distribution (50 Hz).

B.e) Le système auxiliaire

Il fournit l'électricité nécessaire au fonctionnement des différents moteurs, pompes, ventilateurs et appareils de chauffage ou de refroidissement de l'éolienne ; il se trouve dans les armoires de commande.

B.f) Le système de refroidissement

Le refroidissement des principaux composants de la nacelle (multiplicateur, génératrice, convertisseur, groupe hydraulique, transformateur) se fait par le biais d'un circuit à liquide de refroidissement (mélange eau/glycol ou mélange eau/huile). De même, tous les autres systèmes produisant de la chaleur sont équipés de ventilateurs ou de refroidisseurs mais ils sont considérés comme des contributeurs mineurs à la thermodynamique de la nacelle.

C) Le mât

Le mât de l'éolienne se présente sous la forme d'une tour conique en acier constituée de plusieurs sections. Il supporte l'ensemble nacelle + rotor.

L'accès au mât se fait par une porte verrouillable au pied de la tour. Dans le mât, il est possible de monter jusqu'à la nacelle avec un ascenseur (facultatif) ou une échelle équipée d'un système antichute. On trouve une plateforme et un système d'éclairage de secours au niveau de chaque segment de la tour.

D) Les autres éléments électriques

Si la génératrice et le transformateur constituent les deux systèmes électriques principaux dans le fonctionnement des éoliennes, on retrouve d'autres éléments nécessaires à la production d'électricité :

- l'onduleur qui assure l'alimentation des principaux composants en cas de panne ;
- le système de commande qui correspond aux différents processeurs situés dans le rotor, dans la nacelle et en pied de mât ;
- les câbles haute-tension allant de la nacelle au bas de la tour.

E) Lubrification et produits chimiques

La présence de nombreux éléments mécaniques dans la nacelle et le moyeu implique un graissage au démarrage et en exploitation afin de réduire les différents frottements et l'usure entre deux pièces en contact et, en mouvement l'une par rapport à l'autre.

Les éléments chimiques et les lubrifiants utilisés dans les éoliennes implantées sur le site des Génévriers seront certifiés selon la norme ISO 14001. Les principaux éléments chimiques rencontrés dans un aérogénérateur sont les suivants :

- le liquide de refroidissement ;
- les huiles de lubrification (palier principal, multiplicateur et génératrice) ;
- les huiles mises sous pression par le système hydraulique ;

- les graisses pour la lubrification des roulements ;
- les divers agents nettoyants et produits chimiques pour la maintenance de l'éolienne.

L'étude de dangers, pièce constitutive du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, s'attache à analyser la dangerosité de ces produits.

5.2.2.3 La couleur et le balisage lumineux des éoliennes

Ces critères sont encadrés par l'annexe II de l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

A) La couleur des éoliennes

La couleur des éoliennes est définie par les quantités colorimétriques et le facteur de luminance. Dans le cas des éoliennes terrestres (cas du présent projet) :

- les quantités colorimétriques sont limitées aux domaines du gris et du blanc ;
- le facteur de luminance du gris est supérieur ou égal à 0,4 ; celui du blanc est supérieur ou égal à 0,75.

Les références RAL utilisables par les constructeurs sont :

- les nuances RAL 9003, 9010, 9016 et 9018 qui se situent dans le domaine blanc et qui ont un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,75 ;
- la nuance RAL 7035 qui se situe dans le domaine du gris et qui a un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,5 mais strictement inférieur à 0,75 ;
- la nuance RAL 7038 qui se situe dans le domaine du gris et qui a un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,4 mais strictement inférieur à 0,5.

La couleur choisie est appliquée uniformément sur l'ensemble des éléments constituant l'éolienne (tour, moyeu et pales). Dans le cas des aérogénérateurs du parc des Génévriers, le RAL n'est pas encore précisément connu au moment du dépôt du présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, mais il sera conforme à la réglementation en vigueur.

B) Le balisage des éoliennes

Au regard de l'arrêté du 23 avril 2018 :

- **Le jour** : chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas [cd]). Ces feux doivent être installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).
- **La nuit** : chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas). Ces feux doivent être installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer une visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).
- **Passage du balisage lumineux de jour au balisage de nuit** : le jour est caractérisé par une luminance de fond supérieure à 500 cd/m², le crépuscule est caractérisé par une luminance de fond comprise entre 50 cd/m² et 500 cd/m², et la nuit est caractérisée par une luminance de fond inférieure à 50 cd/m². Le balisage actif lors du crépuscule est le balisage de jour, le balisage de nuit est activé lorsque la luminance de fond est inférieure à 50 cd/m².

Les feux à éclats de même fréquence doivent être synchronisés entre eux pour un même parc éolien, à un rythme de 20 éclats par minute pour les installations terrestres non côtières (cas du présent projet).

Dans le cas d'une éolienne terrestre de hauteur totale supérieure à 150 mètres, le balisage par feux moyenne intensité est complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges, fixes, 32 cd) installés sur le mât et opérationnels de jour comme de nuit. Ils doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°) et varieront en nombre et en position selon la hauteur totale de l'aérogénérateur :

- si l'éolienne mesure entre 151 m et 200 m, elle sera équipée d'un seul niveau de feux implantés à 45 m de hauteur ;

- si l'éolienne mesure entre 201 m et 250 m, elle sera équipée de deux niveaux de feux implantés à 45 m et 90 m de hauteur.

Les éoliennes du parc des Génévriers, dont la hauteur en bout de pale sera d'environ 200 m, seront équipées d'un niveau de feux d'obstacles basse intensité de type B.

Les feux de balisage font l'objet d'un certificat de conformité, délivré par le Service Technique de l'Aviation Civile (STAC) de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), à moins que la conformité de leurs performances ne soit démontrée par un organisme détenteur d'une accréditation NF EN ISO/CEI 17025 pour la réalisation d'essais de colorimétrie et de photométrie.

5.2.2.3 L'ancrage au sol des éoliennes

Compte tenu de leurs dimensions et de leurs poids, les éoliennes sont fixées au sol par le biais de fondations en béton armé enterrées assurant la transmission dans le sol des efforts générés par l'aérogénérateur.

Le type et le dimensionnement exacts des fondations seront déterminés en tenant compte des caractéristiques de l'éolienne, des conditions météorologiques générales du site et de la nature du terrain d'implantation qualifiée lors des études géotechniques menées en amont de la construction du parc. Un système constitué de tiges d'ancrage (virole), disposé au centre du massif de la fondation, permet la fixation de la bride inférieure de la tour. La fondation est conçue pour répondre aux prescriptions de l'Eurocode 2.

Les fondations du parc éolien des Genévriers devraient être similaires à celle présentée sur le schéma ci-après, probablement de forme ronde, de 29 m de diamètre maximum. On se reportera au chapitre « Incidences sur le milieu physique » pour en apprécier les impacts.

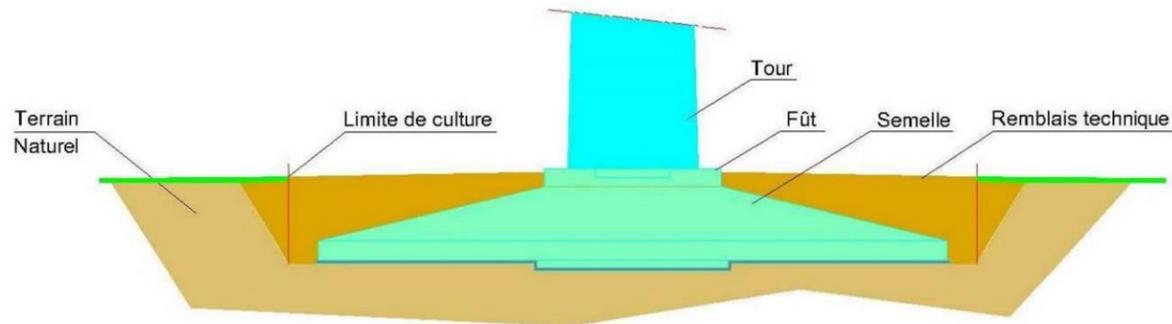


Figure 69 : Schéma type d'une fondation



Photo 1 : Exemple de ferrailage en radier pour une éolienne



Photo 2 : La fondation terminée



Photo 3 : Détail des fixations de la fondation

Tableau 104 : Les emprises cumulées des fondations

Zoom sur les emprises cumulées	
Concernant l'emprise au sol des fondations :	
<ul style="list-style-type: none"> • En phase chantier : l'emprise de la fondation en phase de chantier est matérialisée ici par la fouille aménagée pour accueillir l'ouvrage. De forme circulaire, elle est creusée sur une profondeur maximale de 3,2 m et reçoit à sa base : la semelle de la fondation, dont le diamètre maximal attendu est de 29 m, ainsi qu'une bande périphérique de 2 m de large permettant le travail des ouvriers. Afin d'éviter tout risque d'effondrement, les parois de la fouille sont inclinées suivant un angle d'environ 45°, ce qui lui donne une forme évasée. Ainsi, bien que la fondation occupe à elle seule une emprise d'environ 660 m², l'excavation nécessaire à sa réalisation s'étend <u>en surface</u> sur un diamètre pouvant atteindre 36 m maximum, soit 1 020 m². Cette emprise n'est toutefois pas immobilisée sur la durée complète des travaux puisque la fouille est remblayée par les terres initialement extraites dès que le massif béton est sec. • En phase d'exploitation : la fouille est remblayée et la majorité de la fondation est recouverte par les terres initialement extraites ; seule la partie centrale de l'ouvrage est apparente, c'est-à-dire le fût qui atteindra 10 m de diamètre maximum. A noter que dans le cas des éoliennes E1 à E11, la surface enfouie n'est pas totalement restituée à l'agriculture lors de la phase d'exploitation. En effet ; une partie de cette surface remblayée (193 m² à 287 m² par éolienne) sera recouverte par une plateforme prolongeant l'aire de grutage de l'éolienne. Ainsi, la superficie maximale immobilisée par chaque fondation en phase d'exploitation est en moyenne de 245 m² pour les éoliennes E1 à E11 et d'environ 80m² pour les éoliennes E12 à E15. 	
Emprise cumulée des fondations/excavations en phase chantier	Emprise cumulée des fondations (fût + surface remblayée hors plateforme) en phase exploitation
Fondations : 9 900 m ² / 1 ha Fouilles : 15 270 m ² / 1,5 ha	3 005 m ² / 0,3 ha

5.2.2.4 Respect des normes en vigueur

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 :

- « L'aérogénérateur est conçu pour garantir le maintien de son intégrité technique au cours de sa durée de vie. Le respect de la norme NF EN 61 400-1 ou IEC 61 400-1, dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale [...], ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne [...], permet de répondre à cette exigence. Un rapport de contrôle d'un organisme compétent atteste de la conformité de chaque aérogénérateur de l'installation avant leur mise en service industrielle. » (Article 8) ;
- « L'installation est mise à la terre pour prévenir les conséquences du risque foudre. Le respect de la norme IEC 61 400-24, dans sa version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale [...], permet de répondre à cette exigence. Un rapport de contrôle d'un organisme compétent atteste de la mise à la terre de l'installation avant sa mise en service industrielle. » (Article 9) ;
- « L'installation est conçue pour prévenir les risques électriques. [...] Les installations électriques à l'intérieur de l'aérogénérateur respectent les dispositions de la directive du 17 mai 2006 susvisée qui leur sont applicables. Pour les installations électriques extérieures à l'aérogénérateur, le respect des normes NF C 15-100, NF C 13-100 et NF C 13-200, dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale [...], permet de répondre à cette exigence. Un rapport de contrôle d'un organisme compétent atteste de la conformité de l'installation pour prévenir les risques électriques, avant sa mise en service industrielle. » (Article 10).

5.2.3 Les accès et les aires de travail

5.2.3.1 Les contraintes d'accès pour les convois

Deux paramètres principaux doivent être pris en compte afin de finaliser l'accès au site :

- la charge des convois durant la phase de travaux ;
- l'encombrement des éléments à transporter (pales, tours et nacelles).

Concernant l'encombrement, ce sont les pales, d'environ 80 mètres de long maximum, qui représentent la plus grosse contrainte. Leur transport est réalisé par convoi exceptionnel à l'aide de camions adaptés (tracteur et semi-remorque).

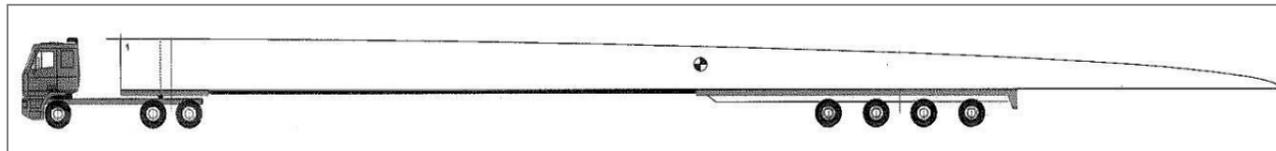


Figure 70 : Transport d'une pale

Lors du transport des aérogénérateurs, le poids maximal à supporter est celui du transport des nacelles qui peuvent peser près de 100 t. Le poids total du véhicule chargé avec la nacelle peut alors atteindre jusqu'à 120 t.

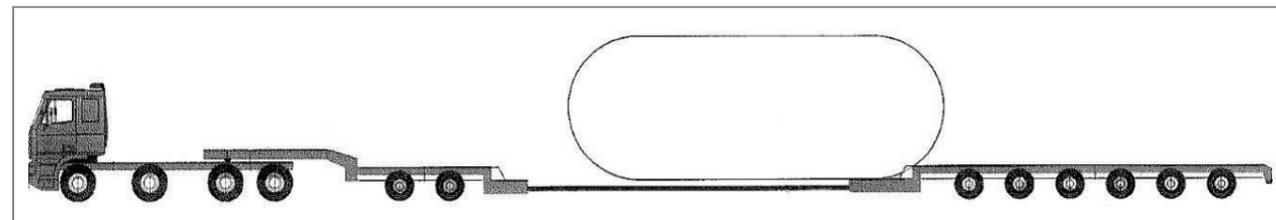


Figure 71 : Transport de la nacelle

Les différentes sections du mât sont généralement transportées une par une à l'aide d'un semi-remorque. La longueur totale de l'ensemble et sa masse sont variables selon la section transportée.

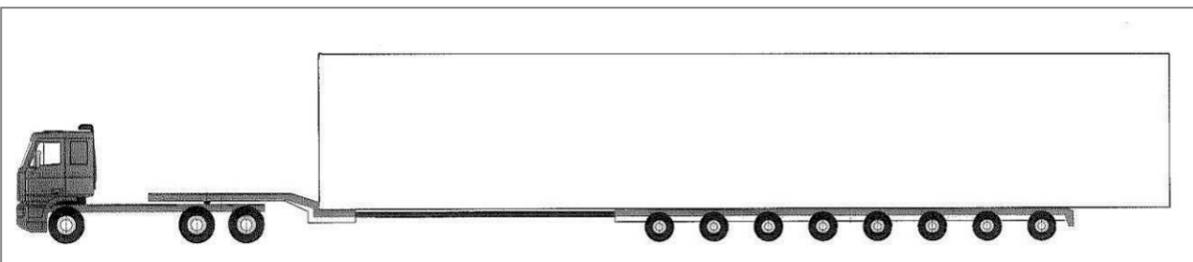


Figure 72 : Transport d'une section du mât

5.2.3.2 Caractéristique des accès

Un réseau de pistes et de chemins existe déjà sur le site et sera utilisé pour le chantier. Plusieurs pistes seront néanmoins créées pour permettre la desserte de certaines éoliennes du parc des Genévriers. De plus, pour répondre à la charge et au gabarit des véhicules de transport, certains chemins existants seront renforcés et ou élargis au démarrage du chantier. La largeur utile de la voie doit être de 4,5 mètres en ligne droite avec un dégagement de part et d'autre.

Par ailleurs, un accès provisoire sera créé au niveau de l'autoroute A19 pour l'entrée et la sortie des convois alimentant le chantier de l'éolienne E11. Cet accès sera supprimé à la fin de la phase travaux. Durant la phase d'exploitation, les véhicules de maintenance pourront accéder à l'éolienne E11 via les pistes aménagées pour E12. Le franchissement de l'autoroute sera ensuite effectué grâce au passage supérieur (658/63.8 au PK 65,788).

Au cours de l'exploitation du parc éolien, les pistes créées, les élargissements et les renforcements de voies seront maintenus en l'état.

Par ailleurs, des virages seront également aménagés afin d'offrir un rayon de courbure suffisant aux convois volumineux pour manœuvrer entre les chemins de desserte au droit de certaines intersections. Ils seront également conservés en l'état lors de la phase d'exploitation et sont comptabilisés dans les « pistes à créer ».

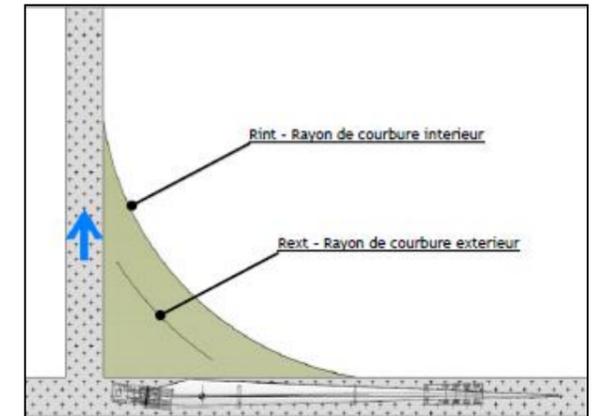


Figure 73 : Aménagement d'un virage

Le traitement des accès et virages devra assurer la stabilité des aménagements réalisés. Il dépendra à la fois :

- des contraintes inhérentes au site : résistivité des couches de sol et de sous-sol en place, pente des terrains, conditions météorologiques (résistance au ruissellement, au gel, etc.) ;
- des contraintes du chantier : charge et nature des convois, intensité du trafic.

La nature du traitement appliqué n'est pas connue à ce stade de définition du projet ; elle est en effet précisée suite aux conclusions des études géotechniques et de résistivité qui sont réalisées en amont des travaux de construction.

La mise en place des aménagements de voiries se fait de la manière suivante : les premières couches de sol et de sous-sol sont excavées jusqu'à atteindre une strate jugée suffisamment résistante pour supporter le passage des convois. Les matériaux extraits sont généralement remplacés par des couches de graves non traitées (GNT) compactées (cas le plus fréquent). La granulométrie de ces couches sera plus fine en surface et elles seront perméables. Lorsque la pente des terrains atteint 7 à 10 %, un liant (mélange chaux-ciment voire bitume) est coulé afin d'assurer la cohésion de la voirie. Les spécificités du milieu (zones humides à proximité, etc.) devront également être prises en compte dans le dimensionnement des accès (ouvrages de collecte des eaux de ruissellement, etc).

À noter que les différentes strates mises en place (matériaux et/ou granulométries variables) sont généralement séparées par des membranes géotextiles perméables.

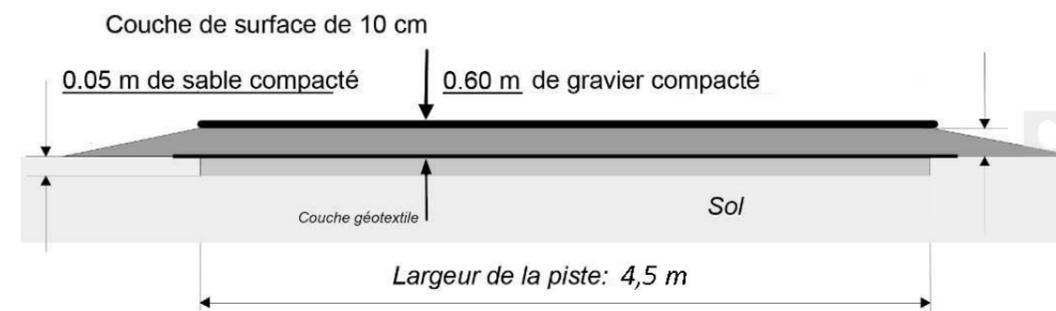


Figure 74 : Coupe transversale d'une piste d'accès

Tableau 105 : Les emprises cumulées des accès et virages

Zoom sur les emprises cumulées	
Au total, pour l'ensemble du projet éolien des Genévriers: <ul style="list-style-type: none"> près de 7 km de chemins d'accès seront à créer ; d'une largeur utile minimale de 4,5 m, ils seront complétés par des virages permettant la giration des convois. La surface cumulée représente environ 32 920 m² ; près de 9 km d'accès existants seront réutilisés, dont 7,5 km seront élargis. Ces élargissements représentent une surface supplémentaire de 7110 m² ; un accès provisoire sera aménagé pour accéder à l'éolienne E11 depuis l'autoroute durant la phase chantier. Ces pistes, d'une longueur cumulée de 540 m et d'une surface totale de 2 960 m² seront supprimées à la fin du chantier. 	
Emprise cumulée des accès et virages à créer en phase chantier	Emprise cumulée des accès et virages à créer en phase d'exploitation
42 990 m ² / 4,3 ha	40 030 m ² / 4 ha

5.2.3.3 Caractéristiques des plateformes nécessaires à la construction et à la maintenance des éoliennes

Afin de permettre l'assemblage des différents composants de l'aérogénérateur, des aires spécifiques seront aménagées au pied de chaque éolienne. Ces plateformes, planes et stabilisées, auront pour principale vocation d'assurer le stationnement et le travail des grues de levage et de guidage des composants de la turbine ; elles permettront également le stockage avant montage de certains de ces composants ainsi que la manœuvre des engins les plus volumineux.

À l'instar des pistes d'accès et des virages, le traitement des plateformes dépendra de la portance du sol. Les études géotechniques et de résistivité réalisées avant le démarrage du chantier détermineront plus en détail les modalités du traitement réalisé (épaisseur des couches, apport éventuel de liant sur certains secteurs, etc.).

Les emprises des plateformes seront dans un premier temps réduites en raison de la présence des fouilles nécessaires à la mise en place des fondations ; elles occuperont alors une surface unitaire moyenne de 1 920 m². Ce n'est qu'une fois ces excavations remblayées que ces aires pourront être prolongées jusqu'aux pieds des machines ; elles s'étendront alors sur une superficie moyenne de 2 080 m². Certaines aires de levage auront en effet une configuration et un dimensionnement variables afin de faciliter leur accès et de permettre une meilleure cohérence dans le découpage et l'exploitation des parcelles agricoles concernées.

Les plateformes seront conservées tout au long de l'exploitation du parc afin de permettre une intervention rapide en cas d'opération nécessitant le stockage d'éléments volumineux et la mise en place d'une grue (changement de pale par exemple).

Tableau 106 : Les emprises cumulées des plateformes de levage et de maintenance

Zoom sur les emprises cumulées	
Afin d'assurer la construction et la maintenance des aérogénérateurs des Genévriers, 15 plateformes de levage seront aménagées.	
Emprise cumulée des plateformes en phase chantier	Emprise cumulée des plateformes en phase d'exploitation
Emprise hors fouilles : 28 735 m ² / 2,9 ha Emprise totale : 31 180 m ² / 3,1 ha	31 180 m ² / 3,1 ha

5.2.3.4 Caractéristiques des zones de stockage temporaires et de la base vie

Des aires de stockage temporaires, implantées le long des plateformes de levage, seront nécessaires pour entreposer les pales des éoliennes avant leur installation. De forme rectangulaire (20 m x 88 m maximum), elles doivent être suffisamment planes et stabilisées mais ne nécessitent pas de traitement spécifique. Ces surfaces seront restituées à leur usage d'origine une fois les pales mises en place.

Par ailleurs, quelle que soit la durée du chantier, le maître d'ouvrage est tenu de mettre à disposition une base vie pour l'hygiène, la santé et le bien-être du personnel. La zone de la base vie devra être plane, stabilisée, empierrée, drainée et facilement accessible ; elle sera constituée de bungalows (vestiaires, outillages, bureaux), de sanitaires autonomes, de places de parkings pour les véhicules personnels des intervenants et sera alimentée par un groupe électrogène et bénéficiera d'une connexion internet par antenne parabolique. En l'état actuel de définition de la phase de chantier, sa localisation n'est pas encore arrêtée. Toutefois, étant donné la présence de l'autoroute A19 qui sépare le chantier en deux ensembles, il a été décidé de mettre en place deux bases de part et d'autre de l'axe autoroutier pour faciliter leur accessibilité et préserver la sécurité des personnels et usagers de la route. Ainsi, deux bases vie d'environ 700 m² chacune seront à prévoir.

Tableau 107 : Les emprises cumulées des aires de stockage des pales et de la base vie

Zoom sur les emprises cumulées	
Au total, 15 aires de stockage temporaires de dimensions maximales 20 m x 88 m sont prévues pour le chantier. Deux bases vie de 700 m ² , soit 1 400 m ² au total (surface maximale envisagée) seront installées pour l'accueil du personnel.	
Emprise cumulée des aires de stockage des pales et de la base vie en phase de chantier	Emprise cumulée des aires de stockage des pales et de la base vie en phase d'exploitation
26 400 m ² / 2,6 ha (aires de stockage temporaires) 1 400 m ² / 0,14 ha (base vie)	0 m ² / 0 ha

5.2.4 Le raccordement électrique : l'évacuation de l'électricité produite

Le transformateur présent dans chaque éolienne élèvera la tension produite par les génératrices à la tension requise pour le transport et la vente (20 000 volts en général).

Cette électricité sera acheminée vers huit postes de livraison implantés sur le parc via le réseau de câbles inter-éolien. Elle est ensuite livrée au Réseau Public de Distribution (RPD) par l'intermédiaire d'un poste source. Le raccordement entre les postes de livraison et le poste source est assuré par le gestionnaire de réseau de distribution d'électricité local ; il relève du domaine public et ne concerne pas la présente demande d'autorisation environnementale.

La figure suivante présente le principe de raccordement électrique d'un parc éolien :

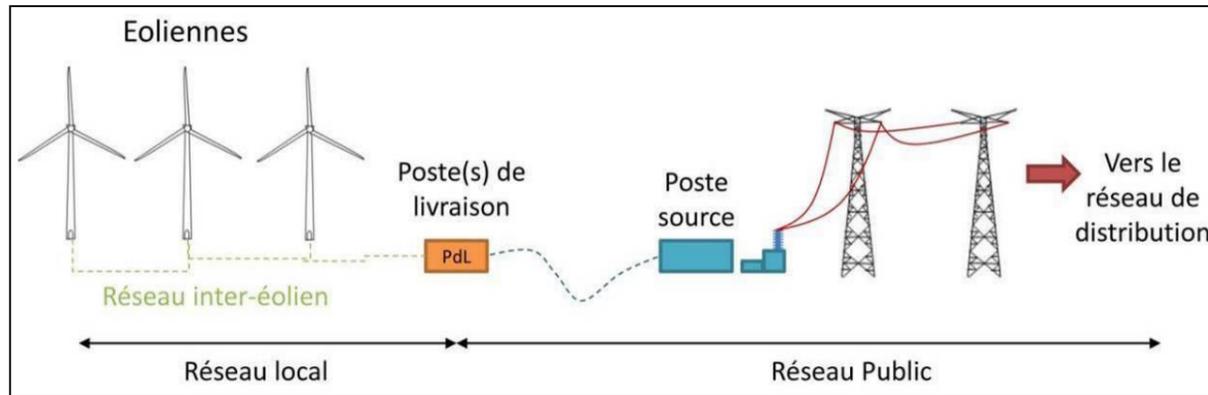


Figure 75 : Principe de raccordement électrique d'une installation éolienne (Source : Ineris)

Emprise cumulée du raccordement en phase de chantier	Emprise cumulée du raccordement en phase d'exploitation
Emprise nette : 3 300 m ² soit 0,33 ha	0 m ² / 0 ha

5.2.4.1 Le réseau inter-éolien

Le réseau électrique inter-éolien permet de transférer l'électricité produite par chaque éolienne aux postes de livraison du parc. Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication (fibre optique) qui assure la communication entre chaque aérogénérateur et le terminal de télésurveillance. L'ensemble des câbles constitue le réseau inter-éolien ; ils seront souterrains et enfouis dans des tranchées dont la profondeur pourra varier selon le nombre de câbles enfouis, le type de tranchée et l'occupation du sol : généralement, la profondeur minimale d'enfouissement est de 1,20 m sur les espaces agricoles, afin de ne pas gêner l'exploitation, et de 0,8 m à l'axe des chemins et accotement des routes existantes. En cas de franchissement de canalisations existantes, le passage des câbles sera réalisé selon les prescriptions du concessionnaire du réseau concerné. La largeur des tranchées est de l'ordre de 0,5 m.

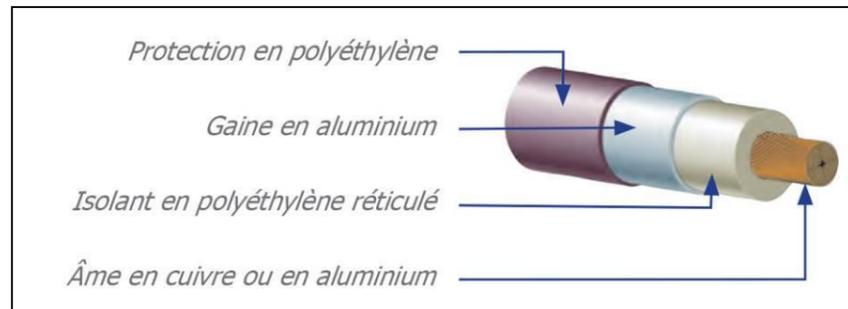
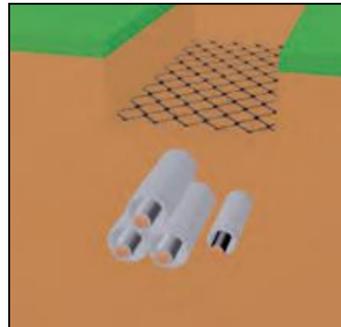


Figure 76 : Principe d'enfouissement et coupe d'un câble de raccordement souterrain (source : RTE)

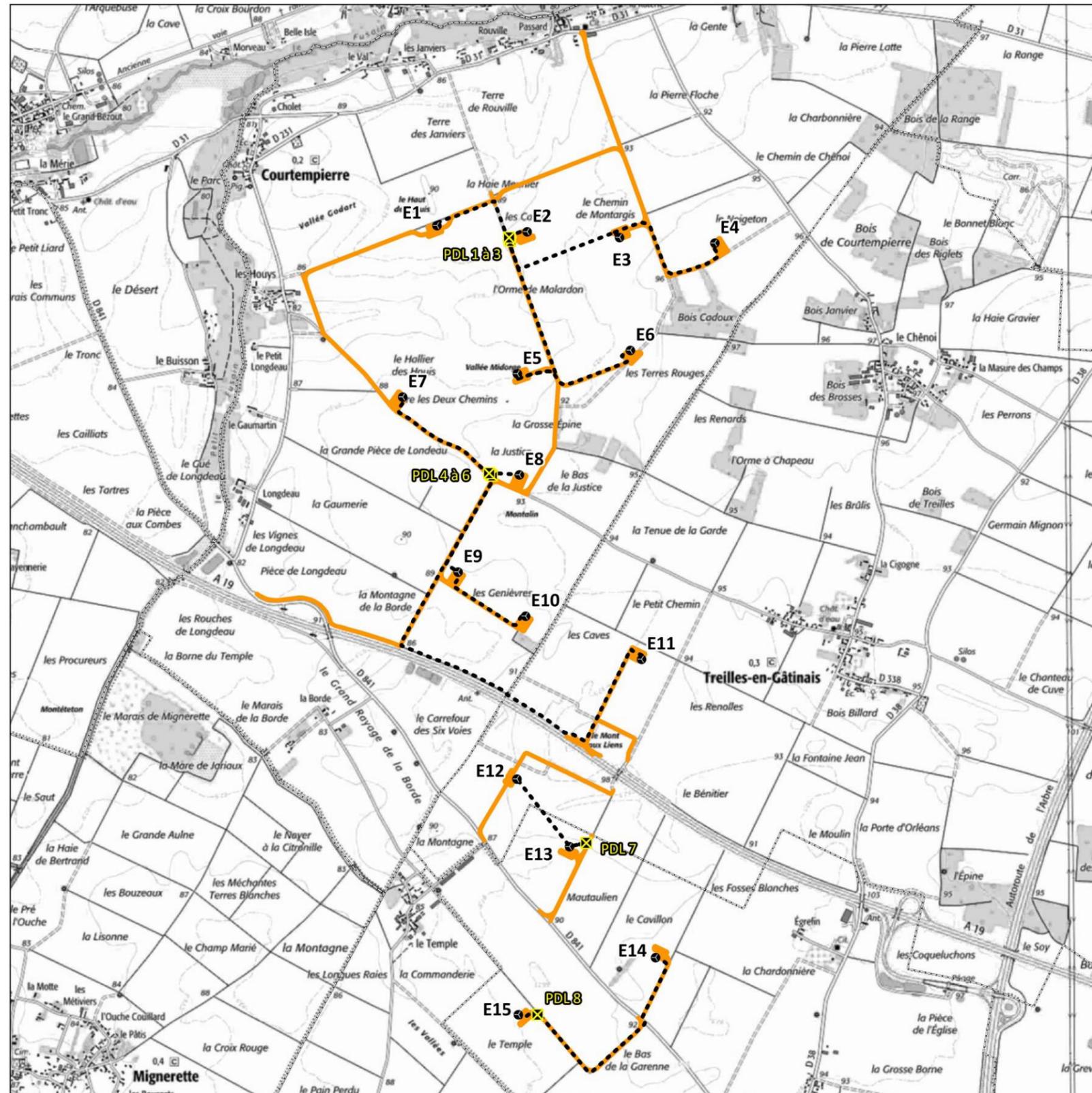
Tableau 108 : Les emprises cumulées du raccordement électrique et de télécommunication inter-éolien

Zoom sur les emprises cumulées

Dans le cadre du présent projet, le réseau électrique et de télécommunication souterrain inter-éolien sera implanté dans un linéaire s'étendant sur près de 10 500 m, plusieurs câbles pouvant transiter dans une même tranchée.

Il est à noter que :

- 37 % des excavations, soit environ 3 900 m, seront réalisées à l'accotement des pistes d'accès créées ou élargies ainsi qu'au droit des plateformes de levage des grues et des fondations. **L'emprise liée à ces tranchées sera donc incluse dans les surfaces immobilisées pour la réalisation de ces aménagements ;**
- le linéaire de tranchées restant (6 600 m) sera implanté à l'accotement de voies existantes (renforcées ou non) et au droit de terrains cultivés. **Ces tranchées immobiliseront une surface temporaire d'environ 3 300 m².**

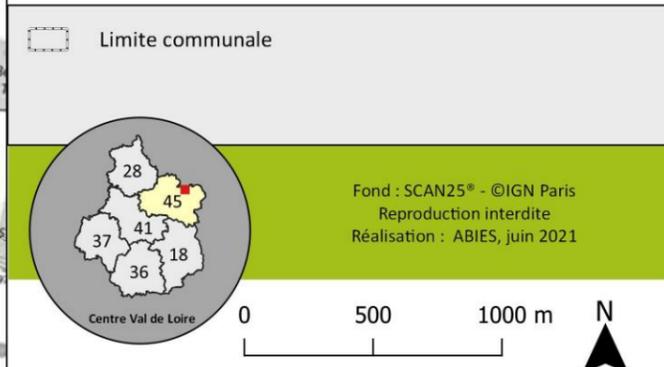


Projet éolien des Genévriers



Raccordement électrique interne

-  Eolienne
-  Poste de livraison
-  Raccordement électrique interne
-  Accès et plateforme



Carte 99 : Plan du raccordement inter-éolien et des postes de livraison

5.2.4.2 Les postes de livraison

Les postes de livraison matérialisent le point de raccordement d'un parc éolien au réseau public d'électricité. Ils servent d'interface entre le réseau électrique en provenance des éoliennes et celui d'évacuation de l'électricité vers le réseau de distribution d'électricité.

Un poste de livraison standard permet de raccorder une puissance de 12 MW à 15 MW environ. Compte tenu de la puissance du parc des Genévriers (85,5 MW maximum), 8 postes seront implantés pour évacuer l'électricité produite :

- le poste de livraison n°1 (PDL1) constituera le point de collecte de l'électricité produite par les éoliennes E1 et E2 ;
- le poste de livraison n°2 (PDL2) constituera le point de collecte de l'électricité produite par les éoliennes E3 et E4 ;
- le poste de livraison n°3 (PDL3) constituera le point de collecte de l'électricité produite par les éoliennes E5 et E6 ;
- le poste de livraison n°4 (PDL4) constituera le point de collecte de l'électricité produite par les éoliennes E7 et E8 ;
- le poste de livraison n°5 (PDL5) constituera le point de collecte de l'électricité produite par les éoliennes E9 et E10 ;
- le poste de livraison n°6 (PDL6) constituera le point de collecte de l'électricité produite par l'éolienne E11 ;
- le poste de livraison n°7 (PDL7) constituera le point de collecte de l'électricité produite par les éoliennes E12 et E13 ;
- le poste de livraison n°8 (PDL8) constituera le point de collecte de l'électricité produite par les éoliennes E14 et E15.

Les postes de livraison doivent être accessibles en voiture pour la maintenance et l'entretien. Ils seront respectivement placés :

- à l'ouest de l'éolienne E2, le long d'un chemin agricole et sur une plateforme commune pour les PDL 1, 2 et 3 ;
- à l'ouest de l'éolienne E8, le long de la rue du Bout d'en Haut et sur une plateforme commune pour les PDL 4, 5 et 6 ;
- à l'est de l'éolienne E13 pour le PDL 7 ;
- à l'est de l'éolienne E15 pour le PDL 8.

Une attention particulière sera portée sur l'intégration paysagère des postes de livraison en fonction du contexte local (peinture et bardage bois)

Des panneaux indicateurs réglementaires avertissant le public de la nature de cette construction et des dangers électriques présents à l'intérieur seront apposés sur les portes d'accès.

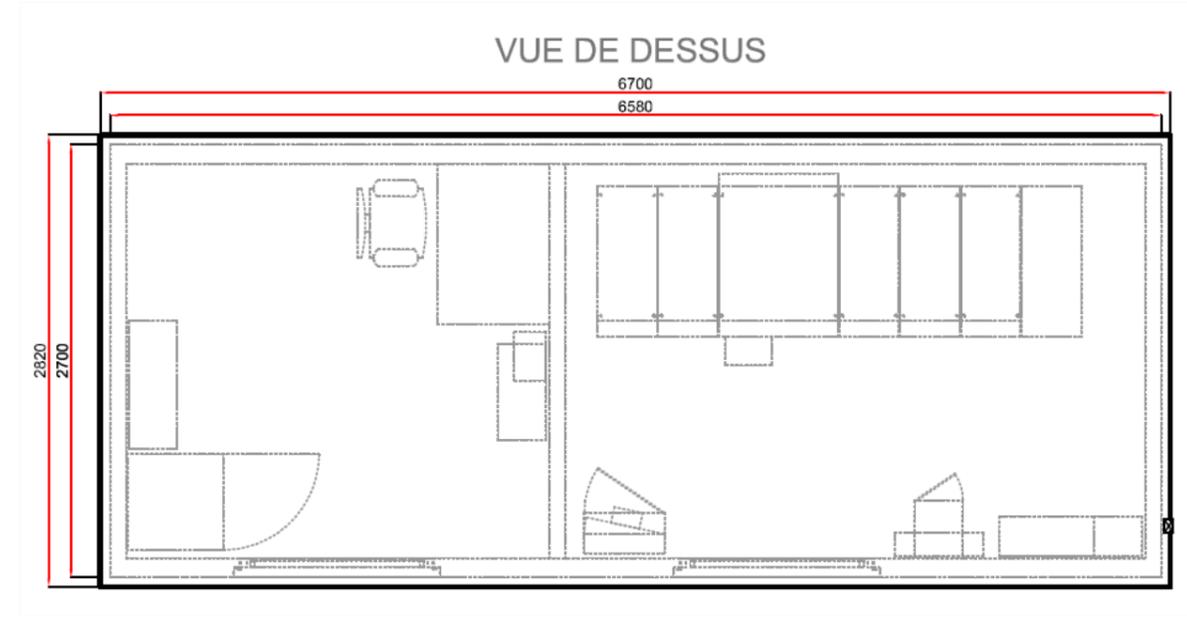


Figure 77 : Plan et dimensions d'un poste de livraison électrique des Genévriers

Tableau 109 : Les emprises des postes de livraison

Zoom sur les emprises	
Dans le cadre du présent projet, les postes de livraison auront une emprise au sol d'environ 20m ² et seront implantés sur des plateformes d'une superficie moyenne de 245 m ² .	
Emprise des plateformes des postes de livraison en phase de chantier	Emprise des plateformes des postes de livraison en phase de chantier
1100 m ² / 0,1 ha	1100 m ² / 0,1 ha

5.2.4.3 Le raccordement électrique externe

Le réseau électrique externe relie les postes de livraison avec le poste source, point de raccordement avec le réseau public de distribution (RPD) d'électricité. Ce réseau externe est réalisé par le gestionnaire du RPD local ; Il est lui aussi entièrement enterré.

Plusieurs hypothèses sont envisagées pour le raccordement au réseau public de distribution du parc éolien des Genévriers. Celles-ci portent sur les postes source :

- de **Villemandeur** implanté au nord de la commune de Villemandeur, à environ 10 km à vol d'oiseau au sud-est du présent projet ;
- des **Columeaux** implanté au nord de la commune de Fontenay-sur-Loing, à environ 11 km à vol d'oiseau à l'est du présent projet ;
- de **Beaune** implanté au centre de la commune de Beaune-la-Rolande, à environ 15 km à vol d'oiseau à l'ouest du présent projet ;

Pour ces postes source, le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) fait état de capacités d'accueil réservées aux énergies renouvelables (EnR) de 35 MW pour le poste de Villemandeur, 40 MW pour celui des Columeaux à Fontaine-sur-Loing et 48 MW pour le poste de Beaune-la-Rolande. Toutefois, la consultation du site internet www.capareseau.fr indique qu'à ce jour, ces postes ne présentent pas la capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR nécessaire pour raccorder l'ensemble du parc. Le tableau suivant présente

les capacités d'accueil réservées au titre du S3EEnR ainsi que celles qui sont effectivement disponibles pour les trois postes sources envisagés au 16 avril 2021.

Tableau 110 : Capacités réservées et disponibles au titre du S3EEnR pour les postes sources envisagés (données au 16/04/2021)

Poste source	Capacité d'accueil réservée au titre du S3EEnR	Capacité d'accueil disponible
Beaune	68 MW	2,4 MW
Les Columeaux	2 MW	0,7 MW
Villemandeur	1 MW	1 MW

Le parc éolien des Genévriers délivrera une puissance totale maximale de 85,5 MW. Ainsi, au vu des éléments précités, un raccordement à l'un des postes sources envisagés n'est pas envisageable en l'état. Ce ou ces postes sources devront donc être renforcés afin de pouvoir accueillir la puissance de ce parc éolien. La solution d'un poste source unique dédié au parc éolien pourra être étudiée.

Par ailleurs, et dans le cadre du passage de la V0 à la V1 du S3ENR de la région Centre Val-de-Loire, le chargé de mission « Réseaux & Système électrique » de France Energie Eolienne a sollicité VSB et Intervent en décembre 2021. L'objectif était d'effectuer une mise à jour du gisement dans la région et d'établir une priorisation des ouvrages sur lesquels une augmentation des capacités d'accueil serait à effectuer. A ce titre, VSB et Intervent ont indiqué les trois options de raccordement du projet éolien des Genévriers, à savoir sur les postes sources de Beaune-la-Rolande, Les Columeaux et Villemandeur. Ces données relatives au recensement des projets éolien ont pu être transmises par la suite à RTE.

Le projet de schéma S3ENR d'octobre 2022 indique qu'« à l'issue des discussions avec les parties prenantes, le potentiel d'EnR supplémentaire à raccorder sur cette zone s'élève à 308 MW ». Ainsi pour la zone 6 concernant le territoire de projet (cf. Carte 101), des travaux vont être entrepris au niveau des postes de Beaune et de Columeaux notamment. Ces augmentations de capacité devraient être en mesure d'accueillir l'énergie délivrée par le projet éolien des Genévriers.

Les tableaux suivants font état des travaux envisagés dans le cadre du projet de S3ENR de la région Centre Val-de-Loire :

Tableau 111 : renforcement d'ouvrages envisagé dans le cadre du projet de S3ENR pour la zone 6 (Loiret) (source : projet de S3ENR de la région Centre Val-de-Loire, octobre 2022)

Renforcement d'ouvrage	Consistance sommaire du projet
Augmentation de la flexibilité d'exploitation du réseau	Installation d'un automate de zone
COLUMEAUX 90 kV : Mutation d'un transformateur 90/20 kV	Remplacement d'un transformateur 90/20 kV de 20 MVA par un transformateur de 36 MVA

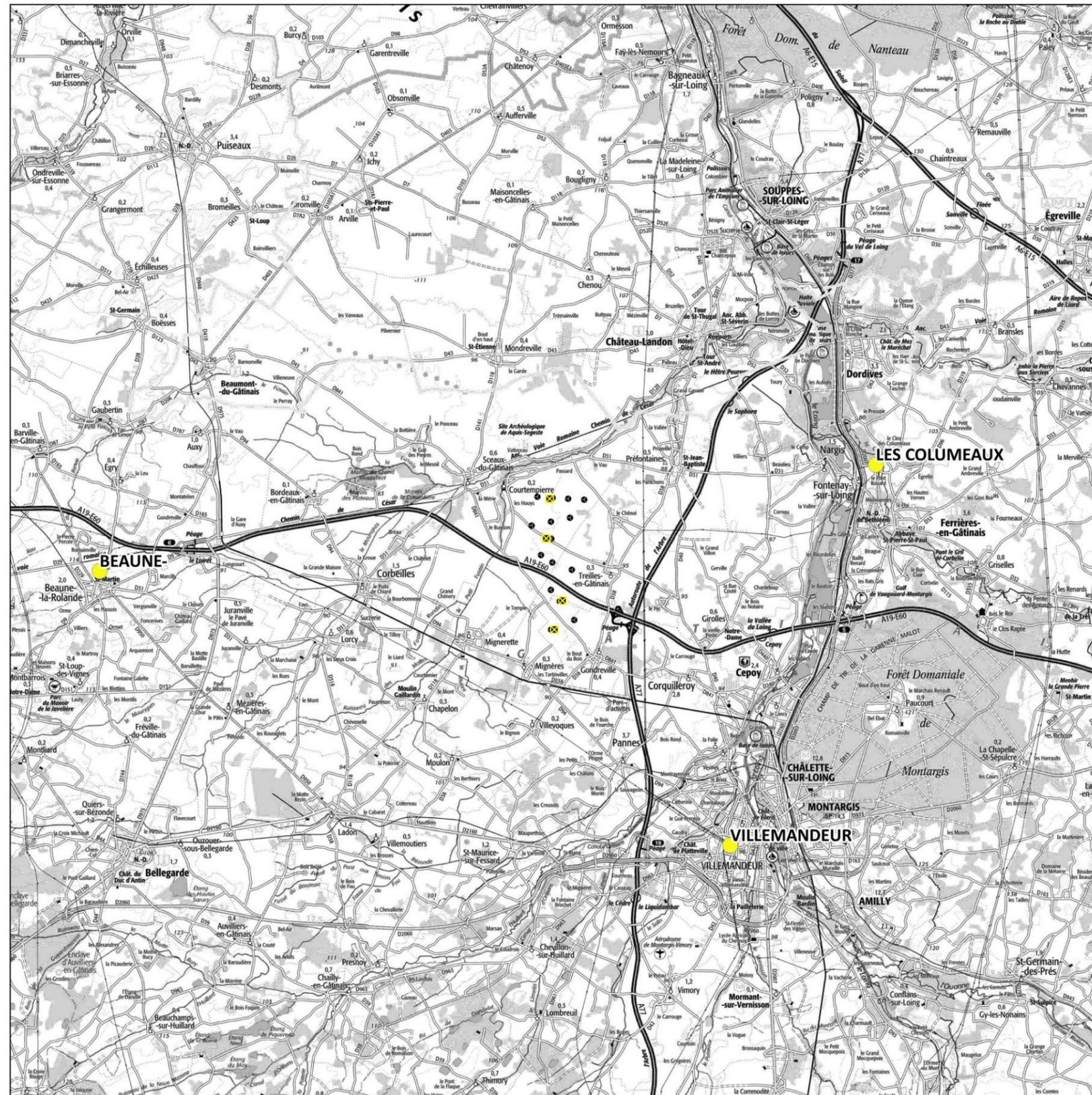
Le porteur du projet a informé explicitement les gestionnaires des réseaux de transport et de distribution de l'existence du projet éolien afin qu'ils puissent le prendre en compte dans les différents plans et schémas prévoyant l'évolution des réseaux. Suite à cette information, RTE répond par la notification suivante « Vous nous informez d'un nouveau projet de plus de 85 MW en prévision dans la zone "LOIRET". Comme vous le soulignez, les postes sources les plus proches, soit « Beaune-la-Rolande », « Les Columeaux » et « Villemandeur », ne disposent pas de capacités réservées suffisantes pour accueillir ce futur projet. Néanmoins, le mécanisme de transfert de capacités entre différents postes prévu par le code de l'énergie pourra répondre au besoin ».

Tableau 112 : création d'ouvrage envisagée dans le cadre du projet de S3ENR pour la zone 6 (Loiret) (source : projet de S3ENR de la région Centre Val-de-Loire, octobre 2022)

Créations d'ouvrages	Consistance sommaire des travaux	Capacités créées (MW)	Coût par MW des ouvrages créés (k€/MW)
LOIRET 1 : Création d'un poste 90/20 kV	Création d'un poste source 90/20 kV équipé de deux transformateurs 90/20 kV de 36 MVA Création de 2 demi-ramas HTA Raccordement du poste 90 kV sur la liaison 90 kV GATINAIS-PITHIVIERS n°1	72	129
GATINAIS : Création d'un transformateur 400/90 kV	Raccordement d'un 2ème transformateur 400/90 kV de 240 MVA	/	/
BEAUNE 90 kV: Création et raccordement d'un transformateur 90/20kV	Raccordement d'un transformateur 90/20kV de 36 MVA Création de 2 demi-ramas HTA	36	77
COLUMEAUX 90 kV: Création et raccordement d'un transformateur 90/20kV	Raccordement d'un transformateur 90/20kV de 36 MVA Création d'une demi-rame	36	48
SERMAISES 90 kV: Création d'une demi-rame	Création d'une demi-rame	/	/
AMILLY 90 kV: Création et raccordement d'un transformateur 90/20kV	Raccordement d'un transformateur 90/20kV de 36 MVA Création d'une demi-rame	36	48

Il est à noter que les hypothèses de raccordement proposée dans le présent chapitre et illustrées par la carte suivante ne présente aucun caractère engageant, que ce soit pour le maître d'ouvrage du projet de parc éolien comme pour le gestionnaire du réseau d'électricité local. En effet, quelle que soit l'hypothèse de raccordement envisagée, le poste source retenu et le tracé précis et définitif de ce raccordement ne seront connus qu'à la réception de la convention de raccordement (CR) délivrée par le gestionnaire de réseau de distribution d'électricité local. Ce document est transmis une fois l'autorisation environnementale obtenue et permet la mise en attente du projet pour son raccordement au réseau régional des Energies Renouvelables (EnR).

Sur le plan technique, le raccordement au poste source se fera par plusieurs liaisons souterraines à 20 000 volts. Le tracé de ces liaisons, implantées dans une tranchée commune, empruntera au maximum les routes et chemins existants. Comme indiqué précédemment, le maître d'ouvrage de ce raccordement ne sera pas le pétitionnaire mais le gestionnaire de réseau de distribution d'électricité local. Le coût du raccordement est néanmoins à la charge de l'exploitant du parc éolien. La construction des lignes électriques souterraines à 20 000 volts se fera conformément aux dispositions de l'article R.323-25 du code de l'énergie.



Projet éolien des Genévriers



Raccordement électrique externe

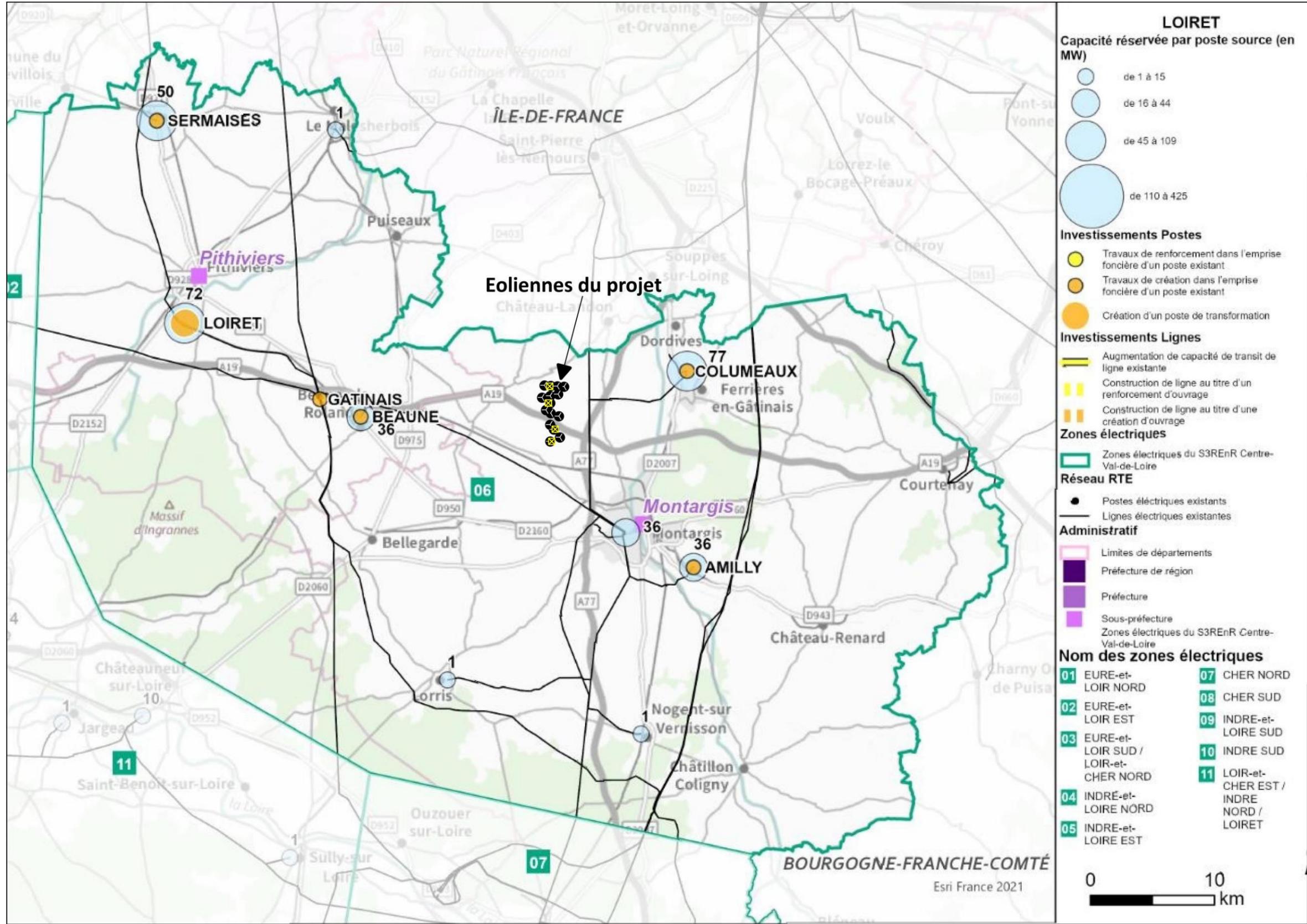
- Eolienne
- Poste de livraison
- Poste source envisagé pour le raccordement du parc éolien des Genévriers

— Limite communale

Fond : SCAN100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, mars 2021

0 2500 5000 m

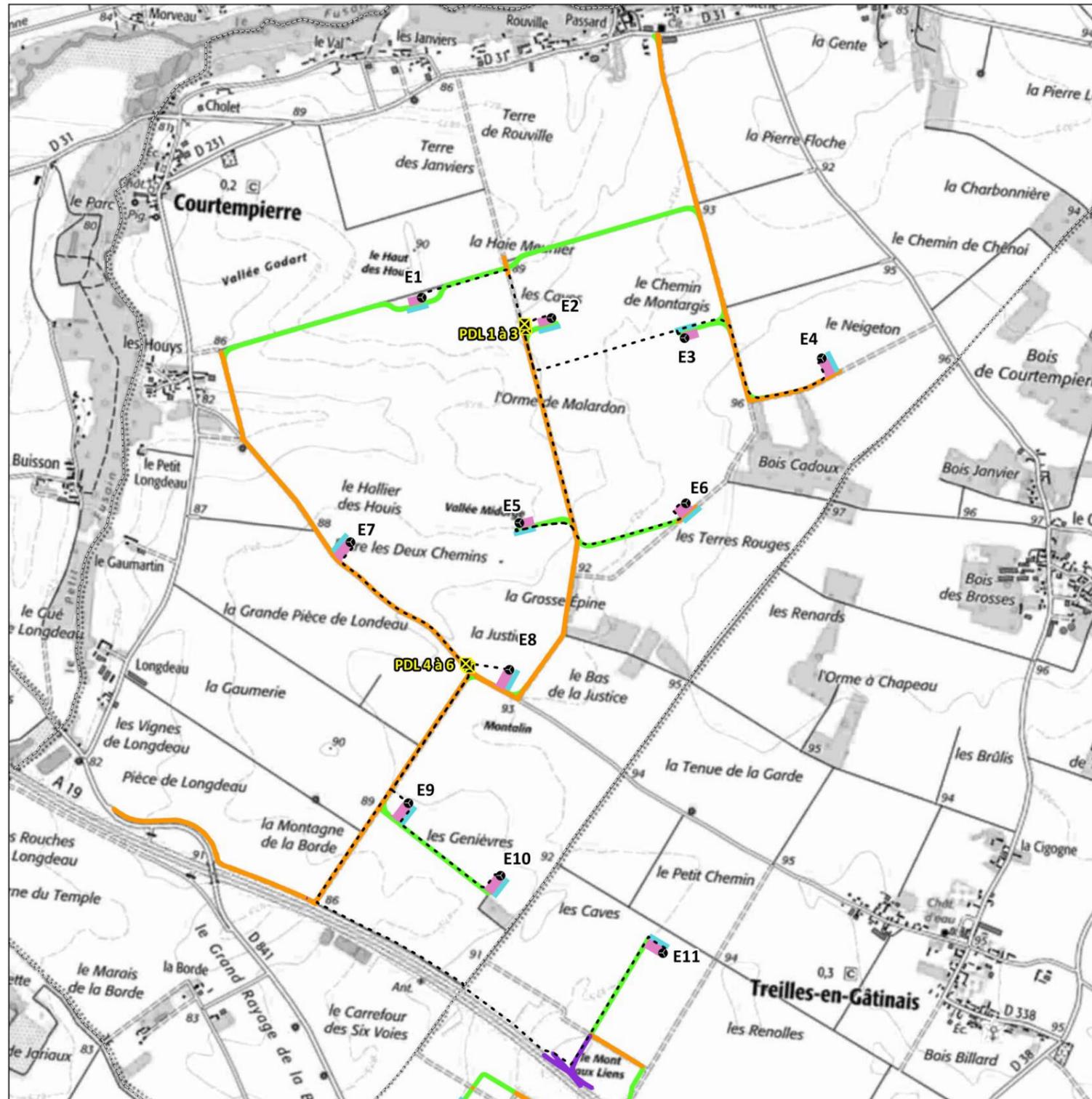
Carte 100 : Postes source envisagés pour le raccordement du parc éolien des Genévriers (Source : VSB et Intervent)



Carte 101 : extension des capacités des postes sources avoisinants selon le projet de schéma de S3ENR d'octobre 2022

5.3 La phase chantier

Les cartes suivantes présentent les aménagements du chantier de construction du parc éolien des Genévriers.



Projet éolien des Genévriers



Projet d'implantation - phase chantier -

Zone nord

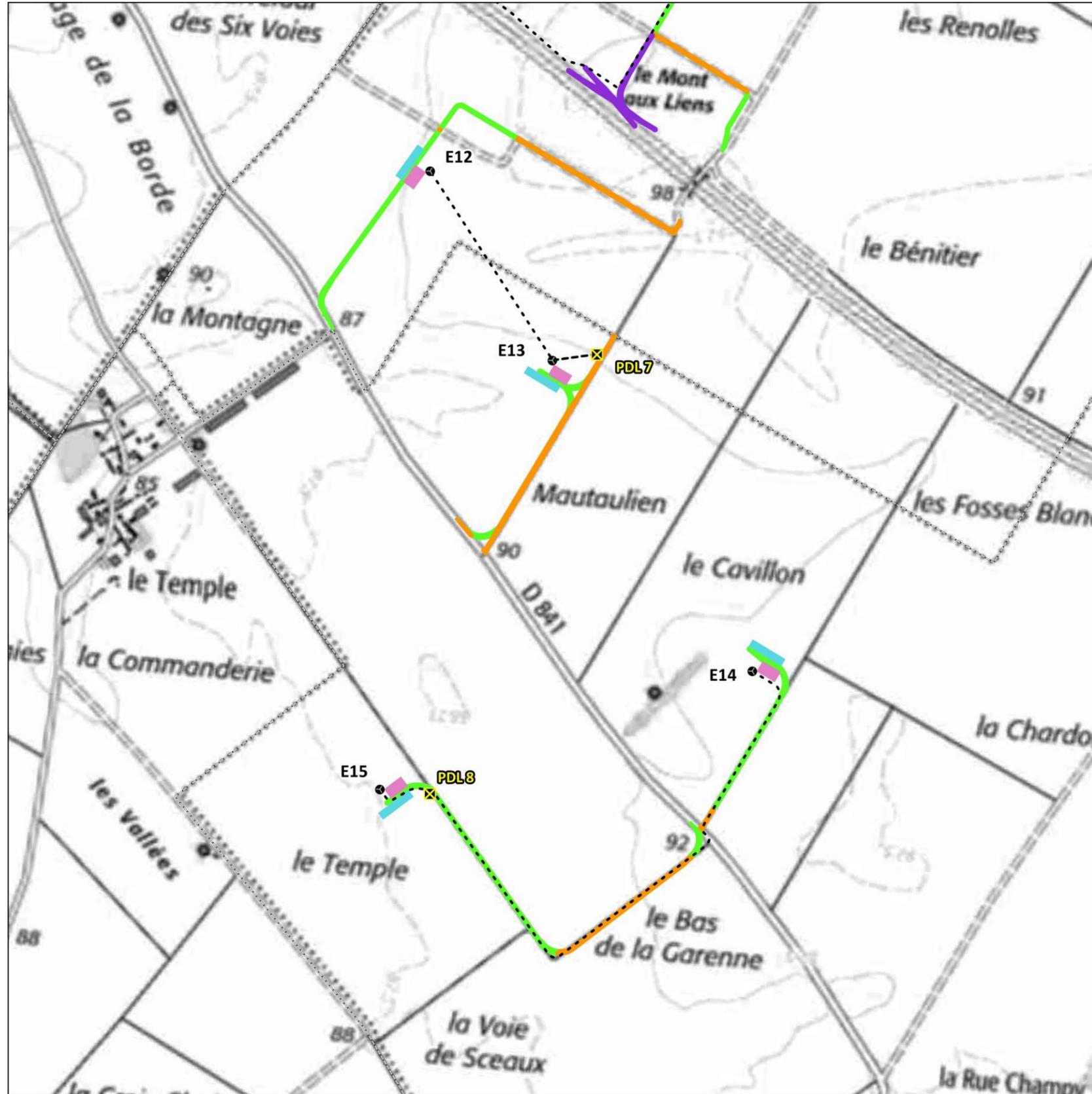
- Eolienne
- Poste de livraison
- Raccordement électrique interne
- Plateforme de levage
- Aire temporaire de stockage des pales
- Accès à créer
- Accès à créer temporaire
- Chemin à élargir/renforcer

--- Limite communale

Fond : SCAN25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, juin 2021

0 250 500 m

Carte 102 : Le projet en phase de construction (nord)



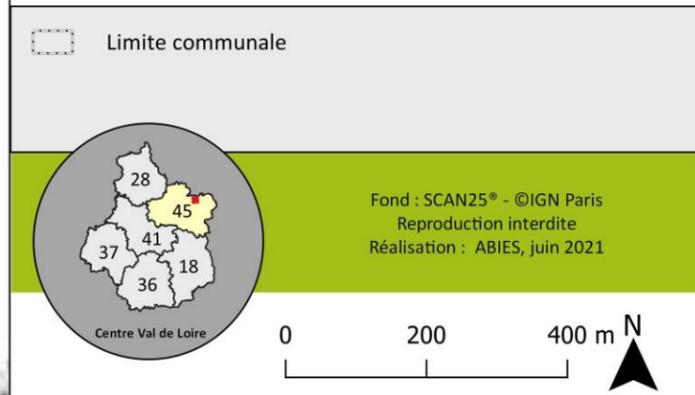
Projet éolien des Genévriers

45
Loiret

Projet d'implantation - phase chantier -

Zone sud

- Eolienne
- Poste de livraison
- Raccordement électrique interne
- Plateforme de levage
- Aire temporaire de stockage des pales
- Accès à créer
- Accès à créer temporaire
- Chemin à élargir/renforcer



5.3.1 Les conditions d'accès au chantier

5.3.1.1 Transport des composants des éoliennes et accès au chantier

La provenance des éléments constitutifs des aérogénérateurs dépend de leur site de production : celui-ci variera en effet selon les composants considérés.

Dans tous les cas, ces composants sont acheminés jusqu'au site du chantier par convois exceptionnels. **Le choix de l'itinéraire n'est effectué qu'une fois l'autorisation environnementale obtenue** et il fait l'objet d'une expertise technique fine en concertation avec les gestionnaires de routes tels que les Directions Interdépartementales des Routes, les Conseils Départementaux, les Directions Départementales des Territoires (et de la Mer), etc.

5.3.1.2 La desserte du chantier

L'organisation de la desserte du chantier repose sur le principe de minimisation de la création des chemins d'accès par une utilisation maximale des chemins existants (chemins ruraux ou communaux). Elle s'appuie également sur :

- la volonté de réduire autant que possible la destruction des habitats naturels identifiés ;
- l'objectif de limiter les atteintes aux activités agricoles par effet de fragmentation des parcelles cultivées ;
- les disponibilités foncières.

Une fois les convois arrivés sur le site du chantier *via* les D 31 et D 841 (E1 à E10), l'autoroute A19 (E11) et la D 841 (éoliennes E12 à E15), l'accès individuel à chaque éolienne est détaillé dans le tableau suivant :

Tableau 113 : Accès aux éoliennes

Éolienne	Accès & commentaires
Éolienne 1 (E1)	Après avoir quitté la D 31 ou la D 841, les convois peuvent emprunter le réseau existant de chemins agricoles ou voies locales afin de rejoindre les zones de travail des éoliennes. Des virages sont aménagés au niveau de certaines intersections afin de faciliter la giration des convois
Éolienne 2 (E2)	
Éolienne 3 (E3)	
Éolienne 4 (E4)	
Éolienne 5 (E5)	
Éolienne 6 (E6)	
Éolienne 7 (E7)	
Éolienne 8 (E8)	
Éolienne 9 (E9)	
Éolienne 10 (E10)	
Éolienne 11 (E11)	L'accès à l'éolienne E11 se fait directement depuis l'autoroute A19 au niveau du lieu-dit le Mont aux Liens (autorisation de la société Vinci autoroute)
Éolienne 12 (E12)	L'accès à l'éolienne E12 est réalisé à partir d'une piste créée depuis la D 841

Éolienne	Accès & commentaires
Éolienne 13 (E13)	Après avoir quitté la D 841, les convois rejoignent l'éolienne E 13 via la piste existante au lieu-dit Mautaulien
Éolienne 14 (E14)	Après avoir quitté la D 841, les convois rejoignent l'éolienne E 14 via la piste existante au lieu-dit le Cavillon
Éolienne 15 (E15)	Après avoir quitté la D 841, les convois rejoignent l'éolienne E 15 via deux pistes existantes aux lieux-dits le Bas de la Garenne et le Temple

La carte en page précédente permet de visualiser la desserte du chantier.

5.3.2 Les étapes du chantier

La construction d'un parc éolien implique la réalisation de travaux faisant appel à différentes spécialités :

- les entreprises de VRD pour la réalisation des accès (pistes, plateformes, gestion des réseaux divers) ;
- les entreprises de Génie Civil et Travaux Publics pour les fondations (excavation, ferrailage, coulage du béton) ;
- les entreprises des métiers de l'électricité pour la réalisation des réseaux internes, les raccordements et la pose des postes de livraison ;
- les entreprises spécialistes du transport et du levage pour le montage des éoliennes.

Le chantier de construction s'étendra sur une période d'environ 18 mois. Plusieurs phases se succèdent depuis la préparation du chantier à la mise en service du parc éolien.

Tableau 114 : Phasage du chantier de construction

Principaux types de travaux	
Préparation du chantier - VRD	Installations temporaires de chantier (base vie notamment) et installation de la signalétique
	Terrassement/nivellement des accès et des aires de chantier (éoliennes, plateformes)
	Réalisation des pistes d'accès et des plateformes destinées au levage des éoliennes, renforcement des voies existantes
Raccordement électrique	Creusement des tranchées et pose des câbles électriques
Réalisation des fondations	Réalisation des excavations
	Mise en place du ferrailage de la fondation
	Coulage du béton (dont un mois de séchage)
Levage des éoliennes et installation des postes de livraison	Ancrage de la virole de pied du mât
	Montage de la grue sur la plateforme de levage
	Acheminement et stockage des éléments de l'éolienne au droit et/ou autour de la plateforme de levage
	Montages des différents éléments (sections de mât, nacelle, pales)
Phases de test	Les postes de livraison sont mis en place puis raccordés
	Raccordement électrique des éoliennes et contrôle du bon fonctionnement du parc
Remise en état du site	Démantèlement de la base vie, remise en état du sol, etc.

Les principales étapes du chantier sont présentées ci-après.

1. L'installation de la base vie et de la signalétique

Description

L'installation d'une base vie est un préalable à l'ouverture du chantier. Elle apportera toutes les commodités notamment aux opérateurs (salle de restauration, eau, vestiaires, etc.) et à la bonne conduite du chantier (salle de réunion, bennes de collecte des déchets, etc.).

La zone de la base vie devra être plane, stabilisée, empierrée, drainée et facilement accessible.

Une seule base vie est prévue pour la construction du parc éolien des Genévriers. Son emplacement sera défini ultérieurement ; les critères suivants déterminent sa localisation :

- une position centrale vis-à-vis du chantier ;
- l'évitement de toutes zones environnementales sensibles (périmètre de protection de captage, boisements, zone à fort risque de remontée de nappe, etc.) ;
- les possibilités d'adduction en eau potable, électricité et ligne téléphonique à proximité (dans l'ordre de priorité) ;
- un site facile d'accès, pour les véhicules ainsi que les poids lourds et isolé des habitations pour éviter les nuisances.

La signalétique sera également installée. Il peut s'agir de : limitation de vitesse, panneaux d'orientation sur le chantier, mise en défens de zones sensibles (préservation de l'environnement), etc.

Illustrations



Photo 4 : Exemples de bases vie

2. La pose du raccordement électrique inter-éolien

Description

La pose des liaisons électriques et de télécommunication souterraines constitue l'une des premières étapes d'un chantier éolien. En effet, le tracé du raccordement prendra notamment place en partie sous les futurs aménagements du parc (pistes d'accès, plateformes, fondations).

Pour ces travaux, un décapage des sols est nécessaire au niveau de l'emplacement de la future tranchée et les zones adjacentes (circulation de chantier, zone de dépôt de matériau, zone de stockage des fourreaux, etc...). La largeur de décapage est variable en fonction de la situation des travaux et des accès possibles existants.

Ensuite, la tranchée est creusée sur une profondeur de 0,8 m à 1,2 m et une largeur d'environ 50 cm. L'ensemble des matériaux extraits est déposé le long de la tranchée.

L'étape suivante consiste à mettre en place les fourreaux puis à tirer les câbles dans les ouvrages. La tranchée est ensuite recouverte avec les matériaux extraits.

Illustration



Photo 7 : Engin utilisé pour le creusement de la tranchée et la pose des câbles

3. La préparation des terrains, la création des pistes et des plateformes

Description

La construction d'un parc éolien nécessite la préparation des terrains qui seront utilisés pour l'implantation et l'acheminement des éoliennes. Ainsi, des aménagements et/ou des constructions de pistes et de chemins seront réalisés : aplanissement du terrain, arasement, élargissement des virages, etc.

Les pistes seront stabilisées sur 4,5 m de large de manière à supporter le passage des engins pour la construction.

Dans un premier temps, la terre végétale est retirée et stockée sur site afin d'être réutilisée lors de la remise en état après le chantier. Ensuite, le sol est décapé sur une profondeur variable selon sa portance et le traitement choisi (Cf. chapitre 5.2.3.2). Ces données seront affinées suite à la réalisation des études géotechniques.

Les essais de portance seront réalisés sur l'ensemble des plateformes et chemins construits/renforcés, afin de s'assurer que les véhicules chantier et camions de livraison des aérogénérateurs puissent les emprunter en toute sécurité.

Illustrations



Photo 5 : Aplanissement du terrain



Photo 6 : Création des pistes

4. La réalisation des fondations

Illustrations

Description

La réalisation des fondations pourra se faire uniquement après la réalisation des expertises géotechniques. Ainsi, en fonction des caractéristiques et des particularités des terrains sur lesquels est envisagé le projet, les dimensions et le type de ferrailage des fondations seront déterminés.

Une pelle-mécanique interviendra dans un premier temps afin de creuser le sol sur un volume déterminé. Puis des opérateurs mettront en place un ferrailage dont les caractéristiques seront issues des analyses géotechniques ainsi qu'un coffrage. Enfin, des camions-toupies assistés d'une pompe à béton déverseront les volumes de béton nécessaires. Le coulage de la fondation doit se faire en une seule fois ; une rotation en flux tendu des camions toupie de béton sera alors organisée.

Ensuite, le chantier sera interrompu pendant quelques semaines (1 mois en général) afin d'assurer le séchage du béton. Une fois cette opération achevée, l'excavation est remblayée avec une partie des matériaux excavés et compactée de façon à ne laisser dépasser que la partie haute du fût (embase) sur laquelle viendra se positionner le premier tronçon du mât de l'éolienne. La fondation est donc enterrée.



Photo 8 : Excavation



Photo 9 : Fouille de la fondation



Photo 10 : Stockage des ferrailles



Photo 11 : Préparation des fondations



Photo 12 : Ferrailage de la fondation



Photo 13 : Coulage du béton



Photo 14 : La fondation terminée

5. Le stockage des éléments des éoliennes

Description

Les camions transportant les pales, la nacelle et les sections de mât empruntent les pistes de construction, déposent leur chargement avec l'aide d'une grue et ressortent en marche arrière par le même chemin s'ils n'ont pas l'opportunité de faire demi-tour. Cette manœuvre est possible grâce aux remorques "rétractables" utilisées pour le transport de ce type de chargement.

Des aires de stockage temporaires des pales seront implantées à proximité des plateformes de levage ; elles seront aplanies mais ne feront l'objet d'aucun autre aménagement. Leur présence sera de courte durée (quelques jours). Les autres composants des éoliennes seront entreposés sur une zone dédiée présente sur chaque plateforme de levage.

Illustrations



Photo 15 : Exemple de camion assurant le transport des composants d'un parc éolien



Photo 16 : Manipulation des tronçons d'éoliennes



Photo 17 : Pales entreposées sur un chantier éolien

6. Le montage des éoliennes

L'installation d'un aérogénérateur est une opération d'assemblage, se déroulant comme suit :

Assemblage de la tour : l'emploi d'une grue télescopique avec une grande capacité de manutention est nécessaire pour empiler des éléments les uns sur les autres. Dans la pratique, une seconde grue, plus petite, accompagne la première (de façon à maintenir les différents éléments aux deux extrémités).



Photo 18 : Vue d'ensemble des étapes d'assemblage de la tour (exemple de tour en acier)



Hissage de la nacelle : la nacelle est l'élément le plus lourd d'une éolienne ; abritant notamment la génératrice électrique, elle est hissée sur la tour et assemblée. Il s'agit d'une opération délicate étant données les masses en jeu et la précision requise.



Photo 19 : Hissage de nacelles

Assemblage du rotor. Deux options peuvent être envisagées au cas par cas pour l'assemblage du rotor :

- soit le moyeu et les pales sont assemblés au sol puis l'ensemble (rotor) est levé et fixé à la nacelle (Cf. images suivantes). Il s'agit de l'option d'assemblage retenue pour le présent projet ;
- soit les éléments (moyeu et pales) sont fixés un à un en hauteur.



Photo 20 : Hissage et assemblage du rotor

5.3.3 Le trafic routier en phase chantier

Le tableau ci-après présente le nombre de camions ou convois estimé pour l'acheminement des différents éléments composant le parc éolien :

Tableau 115 : Trafic routier lié au chantier (Source : VSB énergies nouvelles / Intervent)

Type d'activité	Ratio utilisés	Chantier construction du projet des Genévriers (trafic aller)
Evacuation de la terre non végétale pour aménagements des accès, plateformes, fondations, postes électriques, bases vie. (La terre végétale stockée sur site)	75 740 T de terre non végétale (Le rapport des études géotechniques des pistes d'accès permettra éventuellement de réduire cette quantité)	2 525 camions
Acheminement des graviers et autres revêtements pour le renforcement des accès, plateformes, des sols accueillant les installations temporaires	107 506 T de graviers et autres revêtements (Le rapport des études géotechniques des pistes d'accès permettra éventuellement de réduire cette quantité)	3 580 camions
Acheminement des ferrallages pour les fondations	80 T/fondation pour 15 fondations	40 camions
Acheminement du béton pour les fondations	80 camions-toupies par fondation	1 200 camions
Acheminement des composants des éoliennes : Nacelles, transformateurs, pales, moyeux, tronçons de mâts, viroles et matériaux divers	22 camions de transports exceptionnels par éolienne	330 camions
Acheminement des câbles électriques HTA internes au parc	1 camion pour 0,4 km de câbles	26 camions
Acheminement des postes de livraison électriques	1 camion par PDL	8 camions
Acheminement d'engins de chantiers : Grues, pelleteuses, pelles-mécaniques, bulldozers, rouleaux compresseurs, trancheuses ...	1 camion par engins de chantier	105 camions
Acheminement des installations temporaires de chantier : Préfabriqués bases vie, bennes à déchets, ...		20 camions
Transport de personnel		600 véhicules légers

Au total, un trafic aller-retour de près de 7 834 camions est à prévoir sur les 18 mois que durera environ le chantier de construction, soit un trafic journalier moyen de 22 camions sur les quelques 360 jours ouvrés de chantier.

Toutefois, ce sont les opérations de coulage des fondations qui généreront le plus de trafic avec, pour chaque journée, 160 camions cumulés (trafic aller-retour) circulant en flux tendu (le coulage d'une fondation d'éolienne prend une journée). Ces opérations ne se feront cependant pas de manière simultanée pour les 15 aérogénérateurs, mais de façon consécutive.

À ce trafic de camions, il y a lieu d'ajouter le trafic de véhicules utilitaires ou des véhicules du personnel employé sur site qui est estimé à 1,7 véhicules utilisés quotidiennement durant toute la durée des travaux (trafic aller-retour).

5.3.4 La gestion des déchets en phase de construction

Le chantier sera source de production de déchets. Le tableau suivant présente les principaux types de déchets produits lors du chantier, ainsi que les filières de traitement et de valorisation existantes. Les déchets dangereux apparaissent dans des cases orange et ont une étoile à la fin du code déchet correspondant. Les autres sont considérés comme des déchets d'activités économiques (DAE) non dangereux.

Tableau 116 : Type de déchets produits lors du chantier de construction

Étape du chantier	Type de déchets	Code de nomenclature ⁵⁵	Stockage	Traitement
Abattage d'arbres	Bois	03 03 01	Sur site	Enlèvement
Transport	Emballages : cartons et plastiques PE	15 01 01, 15 01 02 et 17 02 03	Bennes de collecte	Déchetterie
Terrassement	Généralement pas de déchet, excepté sur des terrains cultivés (déchets verts).	20 02 01	Bennes de collecte	Transformation en engrais vert, compostage
Fondations	Ligatures, ferrailles	19 10 01	Bennes	Déchetterie
	Béton	17 01 01	Plateformes de séchage	Déchetterie
Montage	Palettes de bois	17 02 01	Bennes de collecte	Déchetterie
	Bidon vide de graisse, de lubrifiant, ...	17 02 03 15 01 10*	Bennes de collecte	
Raccordement	Chutes de câbles	17 04 02	Bennes de collecte	Déchetterie
Remise en état	Éventuellement la terre décaissée non utilisée	17 05 04	Bennes de collecte	Évacuation vers des centres de stockage de déchets inertes agréés

Les modes de traitement de ces déchets respecteront la hiérarchie prévue par l'article L541-1 de l'environnement en privilégiant dans l'ordre, leur réutilisation, leur recyclage, et leur valorisation notamment énergétique pour éviter au maximum leur élimination.

Le tableau ci-après donne un exemple des quantités de déchets typiquement produits lors de l'installation et la mise en service d'une éolienne d'un gabarit proche de celui de l'éolienne retenue pour le présent projet. Toutefois, les quantités peuvent varier en fonction de la technique de transport et du type de machine. Les quantités en jeu sont données d'une part par éolienne et d'autre part pour l'ensemble du projet des Genévriers à titre informatif à défaut de pouvoir être exhaustives.

⁵⁵ Le Code de nomenclature désigne chaque type de déchet par un code à six chiffres selon l'annexe 2 de l'article R 541-8 du code de l'environnement

Tableau 117 : Quantité approximative de déchets produits lors de la phase chantier

Type de déchets	Code de nomenclature	Quantité en jeu		Filière d'élimination
		Pour une éolienne	Pour le projet	
Film de polyéthylène (PE)	17 02 03	380 m ²	5700 m ²	Déchetterie
Carton	15 01 01	50 m ²	750 m ²	Déchetterie
Restes de papier (chiffons en papier)	15 01 01	50 m ²	750 m ²	Déchetterie
Bois (palettes)	17 02 01	70 kg	1050 kg	Déchetterie
Polystyrène	15 01 06	2 m ³	30 m ³	Déchetterie
Restes de tapis	04 01 99	5 kg	75 kg	Déchetterie
Restes de câbles	17 04 01, 17 04 02	30 kg	450 kg	Déchetterie
Restes d'attache-câbles	Selon matériaux	1 kg	15 kg	Déchetterie
Matériaux d'emballage	15 01 01, 15 01 02, 15 01 03, 15 01 06	30 kg	450 kg	Déchetterie
Déchets ménagers et assimilés	20 01 39	20 kg	300 kg	Déchetterie
Chiffons souillés	15 02 02*	10 kg	150 kg	Déchetterie

Les déchets du polyéthylène (PE) font partie de la gamme des thermoplastiques, qui fondent sous l'effet de la chaleur et reprennent leur rigidité en refroidissant. Selon l'ADEME, ces matières plastiques peuvent être recyclées et régénérées. Quant aux eaux usées de la base vie, si aucun raccordement vers le réseau d'assainissement collectif n'est possible, elles seront stockées dans des fosses étanches temporaires. Une entreprise spécialisée dans l'élimination sera chargée de leur enlèvement. Les déchets sont, dans tous les cas, gérés par les entreprises intervenant sur le site.

Comme précisé dans les tableaux précédents, la majorité des déchets sera transportée en déchetterie pour valorisation. Aucun déchet ne sera abandonné sur le site. Ils seront stockés dans des bennes étanches.

Enfin, il reste à préciser qu'après chaque déversement de béton pour la réalisation des fondations, le lavage de la goulotte des camions toupies sera réalisé par le chauffeur à l'aide d'une réserve d'eau présente sur chaque camion. Le rinçage de l'intérieur des toupies ne sera par contre pas effectué sur la zone de chantier mais directement à la centrale à béton. L'eau de lavage de la goulotte sera collectée dans des fosses, imperméabilisées par une bâche, dédiées, assurant l'absence d'infiltration dans le sol ou de ruissellement. Les eaux et les dépôts solides (particules et granulats) seront récupérés et traités dans des filières adaptées. Une fois le chantier terminé, les bâches tapissant le fond des fosses seront retirées et traitées dans des filières adaptées, puis les fosses seront comblées avec la terre précédemment excavée.

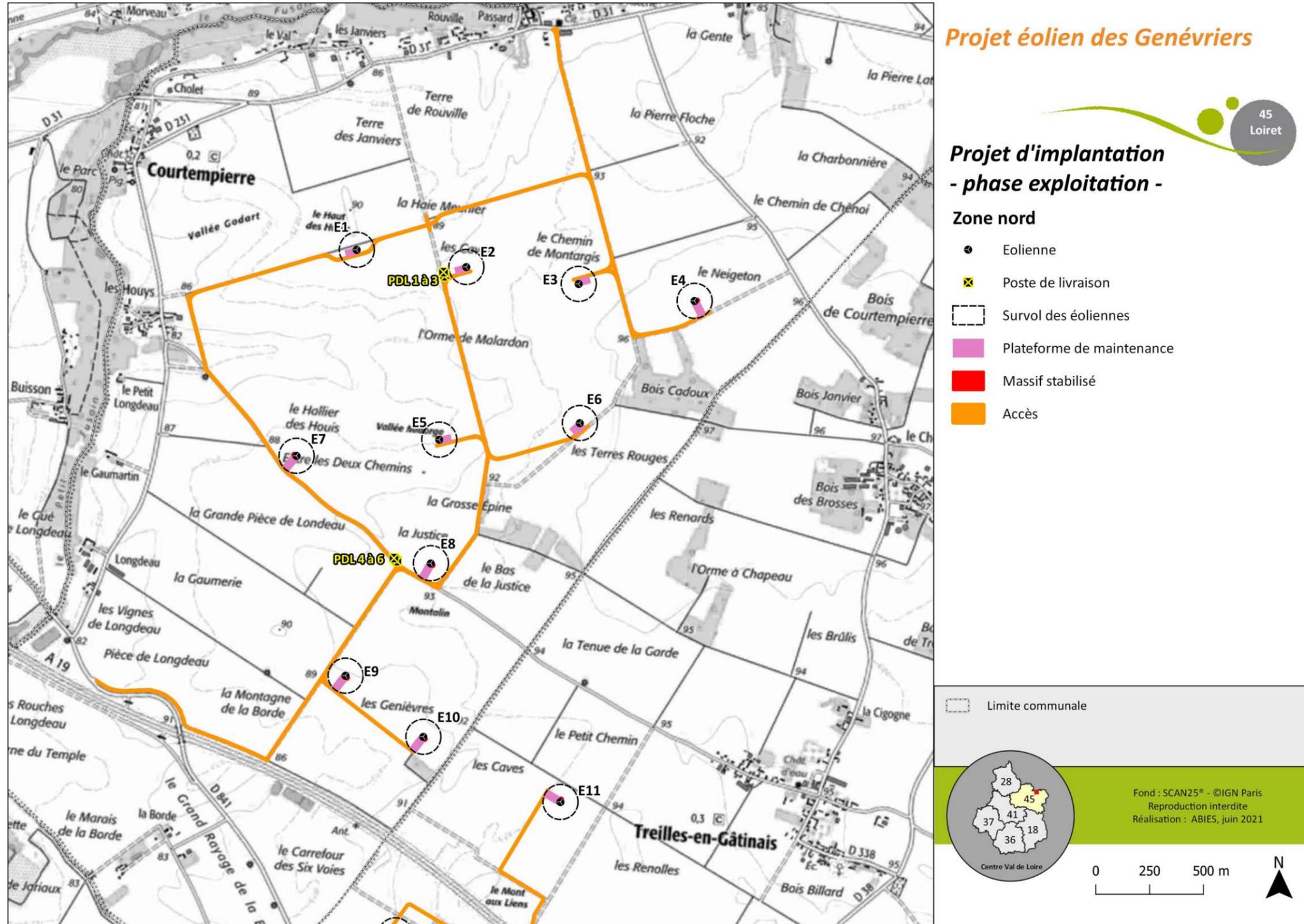
Les opérations d'entretien des engins de chantier seront réalisées soit directement sur la base de chantier pour l'entretien d'appoint (approvisionnement carburant, huile, graissage), soit en dehors de la zone de chantier. Les stockages sur site d'huiles et de carburants pour les engins seront réalisés dans des bacs de rétention étanches, en général dans des containers de chantier.

Les engins de terrassement ou *a minima* le véhicule du chef de chantier seront équipés de kits anti-pollution d'urgence permettant d'absorber d'éventuelles fuites d'huile accidentelles. Des kits seront également localisés sur chaque zone d'activité afin de pouvoir intervenir quelques minutes après une pollution éventuelle.

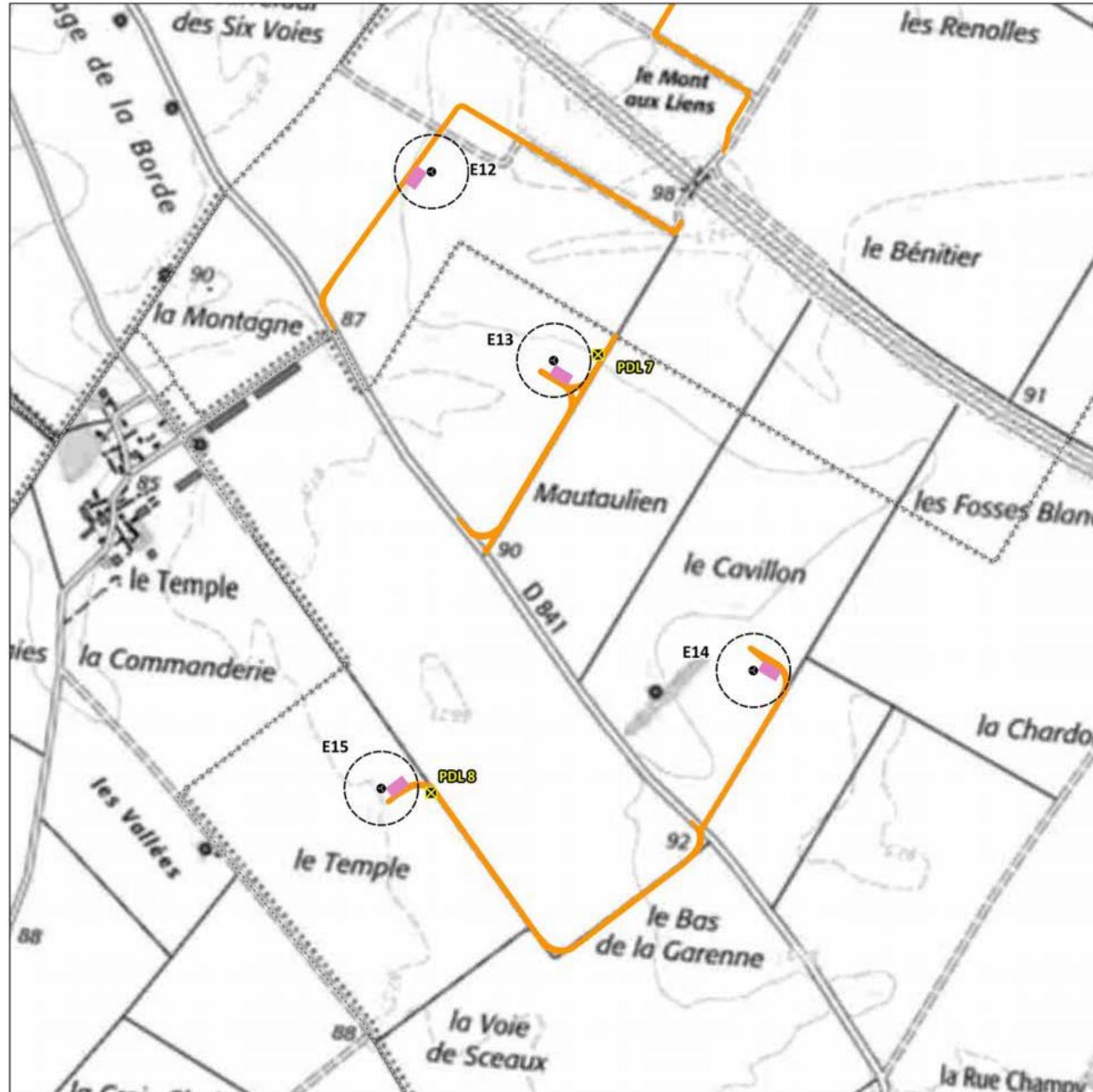
Pour toutes les dispositions relatives à la gestion des pollutions accidentelles, un Plan Assurance Qualité ou autre document du même type (par exemple Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Environnement-SOPAE) sera élaboré.

5.4 La phase d'exploitation

Les cartes suivantes présentent les aménagements de la phase exploitation du parc éolien de Genévriers.



Carte 104 : Le projet en phase d'exploitation (nord)



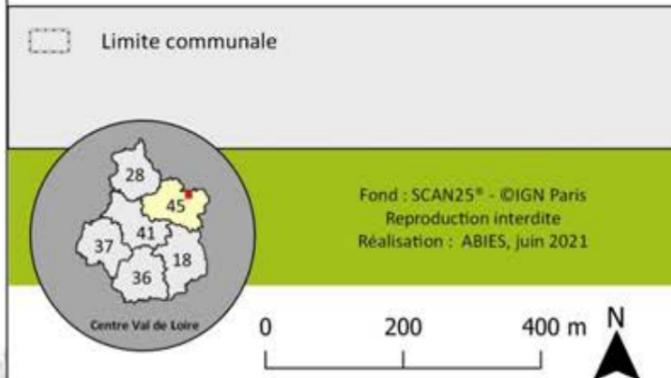
Projet éolien des Génévriers

45
Loiret

Projet d'implantation - phase exploitation -

Zone sud

- Eolienne
- ⊗ Poste de livraison
- ⋮ Survol des éoliennes
- Plateforme de maintenance
- Accès



Carte 105 : Le projet en phase d'exploitation (sud)

5.4.1 La durée de vie du parc éolien

La présente installation n'a pas un caractère permanent (ou non réversible) comme d'autres installations de production énergétique : elle est réversible à condition de respecter un certain nombre de règles.

L'exploitation du parc éolien des Génévriers est prévue pour une durée de 20 à 25 ans environ.

5.4.2 La production estimée

Les données de vent recueillies par le mât de mesures implanté en mars 2018 sur la commune de Courtempierre, à proximité de l'éolienne E8, permettent d'estimer la production électrique qui sera délivrée par le parc éolien objet du présent dossier.

La production estimée des 15 éoliennes atteindra environ 213,4 millions de kWh par an (hypothèse d'éoliennes d'une puissance unitaire de 5,7 MW en tenant compte des pertes et des bridages pour la protection des chiropères et pour l'atténuation acoustique). Elle correspond à l'équivalent de la consommation électrique domestique, chauffage inclus, de près de 103 640 personnes (source : VSB énergies nouvelles), ce qui équivaut à environ 60% de la population de l'arrondissement de Montargis.

Il s'agit d'une production annuelle estimée, étant entendu que les parcs éoliens produisent « au fil du vent » une électricité injectée sur le réseau électrique.

5.4.3 La maintenance

L'objectif global des services de maintenance est de veiller au fonctionnement optimal des éoliennes au long de leur fonctionnement, afin qu'elles répondent aux attentes de performance et de fiabilité. On distingue alors deux types de maintenance :

- **la maintenance préventive** qui permet de veiller au bon fonctionnement du parc éolien, en assurant un suivi permanent des éoliennes pour garantir leur niveau de performance tant sur le plan de la production électrique (disponibilité, courbe de puissance...) que sur les aspects liés à la sécurité des installations et des tiers (défaillance de système, surchauffe...) ; elle est menée suivant un calendrier bien précis tout au long de la vie du parc ;
- **la maintenance curative** qui est mise en place suite à une défaillance du matériel ou d'un équipement (remplacement d'un capteur, ajout de liquide de refroidissement suite à une fuite, etc.) ; ces opérations sont faites à la demande, dès détection du dysfonctionnement.

5.4.3.1 Le personnel de maintenance

Conformément à l'article 15 de l'arrêté du 26 Août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, la maintenance est assurée « par un personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques accidentels [...], ainsi que sur les moyens mis en œuvre pour les éviter ». Le personnel de maintenance « connaît les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours. La réalisation des exercices d'entraînement, les conditions de réalisations de ceux-ci, et le cas échéant les accidents/incidents survenus dans l'installation, sont consignés dans un registre. Le registre contient également l'analyse de retour d'expérience réalisée par l'exploitant et les mesures correctives mises en place ».

Chaque équipe de maintenance dispose d'un local bureau et d'un atelier, des outils nécessaires aux interventions mécaniques et électriques sur les éoliennes, des moyens de protection individuels et de véhicules utilitaires.

Les équipes sont généralement composées d'un chef d'équipe et de plusieurs techniciens dans les domaines de l'électricité, de la mécanique et de la maintenance industrielle, et spécialisés pour l'intervention sur les éoliennes retenues dans le cadre du présent projet.

5.4.3.2 Arrêts d'urgence

Conformément à l'article 17 de l'arrêté du 26 Août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, « l'exploitant réalise, avant la mise en service industrielle d'un aérogénérateur, des essais permettant de s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble des équipements mobilisés pour mettre l'aérogénérateur en sécurité. Ces essais comprennent :

- un arrêt ;
- un arrêt d'urgence ;
- un arrêt depuis un régime de survitesse ou depuis une simulation de ce régime.

Suivant une périodicité qui ne peut excéder 1 an, l'exploitant réalise des tests pour vérifier l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur. Les résultats de ces tests sont consignés dans le registre de maintenance visé à l'article 19.

Avant la mise en service industrielle des aérogénérateurs et des équipements connexes, les installations électriques [...] sont contrôlées par une personne compétente. Par ailleurs elles sont entretenues, elles sont maintenues en bon état et elles sont contrôlées à fréquence annuelle après leur installation ou leur modification. [...]. Les rapports de contrôle des installations électriques sont annexés au registre de maintenance. »

5.4.3.3 Opérations périodiques de contrôle et systèmes de sécurité

Conformément à l'article 18 de l'arrêté du 26 Août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 :

- « Trois mois, puis un an après leur mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât de chaque aérogénérateur. Le contrôle de l'ensemble des brides et des fixations de chaque aérogénérateur peut être lissé sur trois ans tant que chaque bride respecte la périodicité de trois ans.
- Selon une périodicité définie en fonction des conditions météorologiques et qui ne peut excéder 6 mois, l'exploitant procède à un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être endommagés, notamment par des impacts de foudre, au regard des limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt spécifiées dans les consignes établies en application de l'article 22 du présent arrêté.
- L'installation est équipée de systèmes instrumentés de sécurité, de détecteurs et de systèmes de détection destinés à identifier tout fonctionnement anormal de l'installation, notamment en cas d'incendie, de perte d'intégrité d'un aérogénérateur ou d'entrée en survitesse.

L'exploitant tient à jour la liste de ces équipements de sécurité, précisant leurs fonctionnalités, leurs fréquences de tests et les opérations de maintenance destinées à garantir leur efficacité dans le temps.

Selon une fréquence qui ne peut excéder un an, l'exploitant procède au contrôle de ces équipements de sécurité afin de s'assurer de leur bon fonctionnement.

- La liste des équipements de sécurité ainsi que les résultats de l'ensemble des contrôles prévus par le présent article sont consignés dans le registre de maintenance. »

5.4.3.4 Registre de maintenance

Conformément aux articles 16 et 19 de l'arrêté du 26 Août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, « l'intérieur de l'aérogénérateur est maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables est interdit.

L'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations de maintenance qui doivent être effectuées afin d'assurer le bon fonctionnement de

l'installation, ainsi que les modalités de réalisation des tests et des contrôles de sécurité, notamment ceux visés par le présent arrêté.

L'exploitant tient à jour, pour son installation, un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance qui ont été effectuées, leur nature, les défaillances constatées et les opérations préventives et correctives engagées ».

5.4.4 Le trafic routier en phase d'exploitation

Ponctuellement des équipes de maintenance seront présentes sur le site pour des visites de prévention et pour des interventions ponctuelles, le plus souvent à l'aide de véhicules utilitaires. Le trafic induit sera dans ce cas très faible, de l'ordre d'un à deux véhicules utilitaires.

5.4.5 La gestion des déchets d'exploitation

En période d'exploitation, un parc éolien n'est la source d'aucun déchet atmosphérique (poussières, émission de gaz, vapeur d'eau, etc.). Toutefois, les opérations de maintenance peuvent produire des déchets, notamment des contenants d'hydrocarbures ou de lubrifiants et pièces d'usure. Mais les quantités de ces déchets restent très limitées. Ils seront pris en charge par les équipes de maintenance et acheminés à une plateforme de traitement. Des vidanges ou *a minima* le filtrage des différentes huiles (pour le transformateur électrique, pour le frein hydraulique, le palier d'orientation, le dispositif de blocage du rotor, la transmission d'orientation, l'arbre de renvoi, etc.) ont lieu périodiquement : tous les quatre ou deux ans.

Conformément aux dispositions des articles 20 et 21 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, « *l'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir la préservation de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit.*

Les déchets non dangereux (définis à l'article R. 541-8 du code de l'environnement) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie ».

Les déchets les plus importants en volume pendant la période d'exploitation sont les huiles usagées. Ces déchets ne sont toutefois pas produits de façon continue, mais seulement selon les besoins et à intervalles déterminés. Lors des interventions de maintenance, des échantillons d'huile du multiplicateur sont prélevés, et l'état de l'huile est analysé en laboratoire. Si une vidange s'avère nécessaire, les huiles usagées survenant de cette intervention sont éliminées par une entreprise spécialisée dans l'élimination et agréée à cet effet sur présentation d'un justificatif.

Le tableau suivant donne les quantités moyennes de déchets produits en une année pour les maintenances sur une éolienne similaire. Les actions de maintenance n'étant pas effectuées chaque année, les quantités peuvent varier d'une année à l'autre (ce sont des quantités annuelles moyennes). Les déchets dangereux apparaissent dans des lignes orange du tableau ci-après. Les autres sont considérés comme des déchets non dangereux.

L'ensemble de ces déchets est regroupé sous l'appellation de "déchets d'activités économiques" (DAE) ; ils correspondent à tous les déchets, dangereux ou non dangereux, qui ne sont pas générés par des ménages. Les déchets non dangereux peuvent se décomposer, brûler, fermenter ou encore rouiller.

Tableau 118 : Type, quantité et modalités de gestion des déchets de la phase exploitation

Type de déchets	Code de nomenclature	Quantité en jeu (en kg)		Origine	Gestion
		Pour une éolienne	Pour le projet		
Joint d'étanchéité	15 01 10*	nd*	nd*	Vidange	Collecte centralisée des déchets par le maintenancier ou l'exploitant depuis le parc jusqu'à sa base de maintenance. Puis un collecteur/transporteur prend en charge les déchets lorsque nécessaire OU Mise à disposition d'un container à déchet sur le parc temporairement lors des maintenances préventives. Un collecteur/transporteur prend en charge les déchets après la maintenance
Récipients des lubrifiants	17 02 03, 15 01 10*	nd*	nd*	Vidange	
Accumulateurs	16 06 06*	nd*	nd*	Remplacement de composants	
Déchets non dangereux	15 01, 20 01 ; 06 13 03; 16 01 12	19	285	Matériaux d'emballage, matériaux d'entretien	
Matériaux souillés	15 02 02*	94	1410	Vidange ; Lubrification ; Surveillance des points de graissage	
Filtres à huile, filtres à air	15 02 02*	13	195	Vidange, Entretien général	
Liquide de refroidissement	16 10 01*	5	75	Vidange	
Graisse	20 01 25, 20 01 26*	4	60	Lubrification, Surveillance des points de graissage	
Aérosols	16 05 04*	2	30	Lubrification	
Huiles usagées, huiles de rinçage	13 01 ; 11 01 11*	30	450	Vidange	

nd* : non déterminé

Lors de l'inspection, indépendamment des modalités de gestion des déchets en place, l'exploitant peut être amené à fournir (au-delà des articles 21 et 22 de l'arrêté du 26 août 2011, les obligations applicables sont celles du code de l'environnement sur la gestion des déchets) :

- les Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) à l'ordre de l'exploitant (déclaré producteur de déchets). La législation impose l'archivage des bordereaux de suivi de déchets pendant 3 ans (art R.541-45 code de l'environnement) ;
- le registre des déchets de l'installation au nom de l'exploitant, incluant notamment les entreprises intervenant dans le processus de traitement des déchets avec les contacts et les références correspondantes (code Nomenclature déchets, SIRET, quantité, période). Le contenu du registre des déchets doit être conforme aux dispositions de l'article 2 de l'arrêté du 29 février 2012 (code de l'environnement). ;
- une copie des autorisations préfectorales pour chacun des acteurs (transport/ traitement/ stockage) intervenant dans la chaîne de traitement des déchets.

5.5 Démantèlement et remise en état du site

La question se pose du destin final du parc éolien au terme de son activité. Plusieurs solutions ou scénarios sont possibles, selon notamment le coût des énergies (fossiles et fissiles) concurrentes :

- le premier scénario repose sur la continuité d'exploitation du site étant donnée sa qualité éolienne. Il s'agit alors d'une démarche de **"repowering"**, ou "renouvellement", qui consiste à démanteler la centrale éolienne en vue d'une reconfiguration optimale du site. Concrètement, les anciennes éoliennes seraient remplacées par des nouvelles, capables de générer plus d'électricité ;
- le second scénario concerne la **fin d'exploitation du site et sa remise en état**. La législation encadre aujourd'hui le processus de démantèlement et de remise en état d'un site d'exploitation éolien qui sont désormais obligatoires même si l'exploitant du parc éolien devait rencontrer des difficultés financières.

5.5.1 Dispositions réglementaires et garanties financières

Le démontage des installations est relativement rapide et aisé. Ce démontage est rendu obligatoire depuis la parution de la Loi du 3 janvier 2003, relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie. Ceci a été confirmé par la Loi du 2 juillet 2003 « Urbanisme et Habitat » ainsi que la Loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010, portant Engagement National pour l'Environnement.

Cette obligation est inscrite dans le code de l'environnement ; l'article L.515-46 indique que « *l'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires.* ».

L'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, précise les modalités de remise en état du site. *Les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement comprennent :*

- *le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;*
- *l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet, et ayant été acceptée par ce dernier, démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ;*
- *la remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état ».*

Des garanties financières devront également être apportées par l'exploitant du futur parc éolien (SAS Éoliennes des Genévriers Nord 1 », « SAS Éoliennes des Genévriers Nord 2 » et « SAS Éoliennes des Genévriers Sud »). D'après l'article 30 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, le montant des garanties financières mentionnées à l'article R. 515-101 du code de l'environnement est déterminé selon les dispositions suivantes :

Le montant initial (M) de la garantie financière d'une installation correspond à la somme du coût unitaire forfaitaire (Cu) de chaque aérogénérateur composant cette installation :

$$M = \sum (Cu)$$

Où Cu est fixé par les formules suivantes :

- **Cu = 50 000 €** lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est inférieure ou égale à 2 MW
- **Cu = 50 000 € + 25 000 € * (P-2)** lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2 MW. Où P est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur, en mégawatt (MW).

Ce montant est réactualisé par un nouveau calcul lors de leur première constitution avant la mise en service industrielle, puis actualisé tous les 5 ans. L'arrêté préfectoral fixe le montant de la garantie financière (articles 31 et 32 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021).

Le **montant prévisionnel de la garantie financière** que devra constituer le maître d'ouvrage est ainsi estimé à **2 137 500 €⁵⁶**.

5.5.2 Le démantèlement du parc éolien

Les principales étapes du démantèlement sont les suivantes :

Tableau 119 : Les différentes étapes du démantèlement d'un parc éolien

1	Installation du chantier	Mise en place du panneau de chantier, des dispositifs de sécurité, du balisage de chantier autour des éoliennes et de la mobilisation, location et démobilisation de la zone de travail.
2	Découplage du parc	Mise hors tension du parc au niveau des éoliennes ; mise en sécurité des éoliennes par le blocage de leurs pales ; rétablissement du réseau de distribution initial, dans le cas où le gestionnaire du réseau local ou RTE ne souhaiterait pas conserver ce réseau.
3	Démontage des éoliennes	Procédure inverse au montage. Recyclage ou traitement par des filières spécialisées (cf. 5.5.3).
4	Démantèlement des fondations	Excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de la semelle
5	Démantèlement du raccordement électrique	Retrait de 10 m de câbles autour des éoliennes et des postes de livraison.
6	Remise en état du site	Décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres. Remplacement des aires de grutage, des chemins d'accès et des fondations excavées par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation.

Les différents constructeurs ont mis en place des processus de démantèlement bien définis pour leurs éoliennes. Des documents-guides décrivent les principales activités du processus de démantèlement allant du démontage de la turbine jusqu'aux préparatifs pour un transport ultérieur.

Dans de bonnes conditions météorologiques, le temps consacré au démantèlement d'une éolienne est estimé à trois à cinq jours, hors excavation de la totalité des fondations.

Concernant le réseau inter-éolien, à l'image des travaux d'implantation, de nouvelles tranchées seront creusées à l'aide d'une pelle mécanique pour atteindre les câbles enterrés. L'ensemble des matériaux extraits sont déposés le long de la tranchée. Les câbles et les fourreaux sont ensuite retirés puis la tranchée est recouverte avec les matériaux extraits.

Le tableau suivant présente les tonnages de déchets et les déplacements générés en phase de démantèlement.

⁵⁶ Estimation maximale basée sur le modèle d'éolienne Nordex N163 (5,7 MW).

Tableau 120 : transport et démantèlement

Type d'activité	Ratio utilisés	Chantier démantèlement du projet des Genévriers (trafic aller)
Acheminement de la terre non végétale pour aménagements des accès, plateformes, fondations, postes électriques, bases vie. (La terre végétale stockée sur site)	12 729 T de terre non végétale (Le rapport des études géotechniques des pistes d'accès permettra éventuellement de réduire cette quantité)	1 424 camions
Evacuation des graviers et autres revêtements pour le renforcement des accès, plateformes, des sols accueillant les installations temporaires	40 629 T de graviers et autres revêtements (Le rapport des études géotechniques des pistes d'accès permettra éventuellement de réduire cette quantité)	2 229 camions
Evacuation des ferrallages pour les fondations	80 T/fondation	40 camions
Evacuation du béton des fondations	1 760 T/ fondation	880 camions
Evacuation des composants des éoliennes : Nacelles, transformateurs, pales, moyeux, tronçons de mâts, viroles et matériaux divers	22 camions de transports exceptionnels par éolienne	330 camions
Evacuation des postes de livraison électriques	1 camion par PDL	8 camions
Acheminement d'engins de chantiers : Grues, pelleteuses, pelles-mécaniques, bulldozers, rouleaux compresseurs,	1 camion par engins de chantier	105 camions
Evacuation des installations temporaires de chantier : Préfabriqués bases vie, bennes à déchets, ...		20 camions
Transport de personnel		300 véhicules légers

Au total, un trafic aller-retour de près de 5 036 camions est à prévoir sur les 6 mois que durera le chantier de démantèlement, soit un trafic journalier moyen de 42 camions sur les 120 jours ouvrés du chantier.

5.5.3 La gestion des déchets de démantèlement

5.5.3.1 Obligations réglementaires

Les aérogénérateurs sont essentiellement composés de fibres de verre et d'acier, ainsi que de béton pour les fondations et éventuellement le mât. En réalité la composition d'une éolienne est plus complexe et d'autres composants interviennent tels que le cuivre ou l'aluminium.

L'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 indique que « les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet ». L'arrêté prévoit qu'à partir du 1^{er} juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale

des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, et 35 % de la masse des rotors, devront être réutilisés ou recyclés.

L'arrêté prévoit que les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après les dates du tableau suivant ainsi que les aérogénérateurs mis en service après cette même date dans le cadre d'une modification notable d'une installation existante, doivent avoir au minimum :

Tableau 121 : Obligations réglementaires de réutilisation ou recyclage des déchets du démantèlement des aérogénérateurs

Date d'application	Proportions de l'aérogénérateur réutilisable ou recyclable
1er janvier 2022	90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, et 35 % de la masse des rotors sont réutilisables ou recyclables
1er janvier 2023	90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, et 45 % de la masse des rotors sont réutilisables ou recyclables
1er janvier 2024	95 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, et 45 % de la masse des rotors sont réutilisables ou recyclables
1er janvier 2025	95 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, et 55 % de la masse des rotors sont réutilisables ou recyclables

Nous allons donc analyser en détails les différents matériaux récupérables et /ou valorisables d'une éolienne.

5.5.3.2 Identification des types de déchets

Pour chaque composant de l'éolienne plusieurs types de déchets sont identifiables :

- **les pales et le moyeu (rotor)** : les pales sont constituées de composites de résine, de fibres de verre et de carbone ; ces matériaux pourront être broyés pour en faciliter le transport. Le moyeu est souvent en acier moulé et pourra être recyclé ;
- **la nacelle** : différents matériaux composent ces éléments : de la ferraille d'acier, de cuivre et différents composites de résine et de fibre de verre voire des terres rares dans le cas de génératrices synchrones à aimants permanents. Si la plupart de ces matériaux sont facilement recyclables ce n'est pas le cas des composites de résines et de fibres de verre qui seront traités et valorisés via des filières adaptées ;
- **le mât** : le poids du mât est principalement fonction de sa hauteur. Dans le cadre du présent projet il s'agit de mâts en acier principalement composé de ferrailles de fer qui est facilement recyclable. Des échelles sont souvent présentes à l'intérieur du mât. De la ferraille d'aluminium sera récupérée pour être recyclée ;
- **le transformateur et les installations de distribution électrique** : chacun de ces éléments sera récupéré et évacué conformément à l'ordonnance sur les déchets électroniques ;
- **la fondation** : la fondation est détruite en totalité (Cf. chapitre 5.5.1) ; du béton armé sera donc récupéré. L'acier sera séparé des fragments et des caillasses.

5.5.3.3 Identification des voies de recyclage et/ou de valorisation

Avec le développement de l'énergie éolienne à travers le monde, le traitement des déchets associés au démantèlement des aérogénérateurs en fin de vie constitue une problématique grandissante. Si une éolienne de modèle récent peut être recyclée à hauteur de 80 % de sa masse (fondations mises à part), les matériaux composites dont sont constituées les pales des éoliennes représentent un défi d'ampleur pour la filière, en raison notamment de leur nature complexe, de leur taille conséquente et d'une qualité altérée par une longue exposition aux aléas climatiques.

5.5.3.3.1 La fibre de verre et autres matériaux composites

À l'heure actuelle ces matériaux sont en majorité enfouis ou incinérés en dépit d'une réglementation européenne nettement favorable aux autres types de valorisation des déchets (recyclage, valorisation énergétique, ...).

Les principaux matériaux pouvant être récupérés du recyclage des pales sont la fibre de carbone et la fibre de verre. Les perspectives concernant les composites renforcés de fibres de carbone sont intéressantes, avec une demande conséquente à l'échelle mondiale qui devrait encore grandir grâce à de nouvelles applications industrielles (dans l'aérospatial et l'automobile notamment). Les fibres de carbone recyclées auront l'avantage de satisfaire quantitativement à cette demande, avec des coûts de production et des prix de vente moindres par rapport au matériau vierge. La recherche se consacre actuellement à résoudre les problèmes posés par le traitement des matériaux composites, avec de larges investissements sur les solutions de recyclage des composites renforcés en fibres de carbone. Concernant le recyclage des composites renforcés de fibre de verre, les débouchés sont actuellement plus limités que pour la fibre de carbone, en raison notamment de la faible valeur du produit recyclé.

Deux principaux types de valorisation peuvent être distingués concernant les matériaux composites :

- La valorisation matière

Dans cette optique, il s'agit de dissocier les matières plastiques des fibres afin de récupérer ces dernières pour les réintégrer dans de nouveaux procédés de fabrication. Toutefois, les procédés utilisés pour cette dissociation des matériaux, la solvolysse et la pyrolyse demeurent au stade d'essai laboratoire pour le premier et très énergivore pour le second. Ce dernier n'est, par ailleurs, adapté qu'à la récupération des fibres de carbones car il dégrade trop fortement les propriétés mécaniques des fibres de verre.

Une troisième solution de valorisation matière consiste à broyer l'ensemble du composite afin d'obtenir un mélange aggloméré de fibres et de résine pouvant être réintroduit dans la filière de fabrication de produits à base de composites. Toutefois, les propriétés du matériau réutilisé s'avèrent inférieures à celles d'un matériau vierge. Certaines innovations sont à noter en ce sens : la fibre de verre possède des propriétés anti-bruit pouvant être valorisées ; ainsi, une entreprise danoise recycle la fibre de verre constituant les pales d'éoliennes pour en faire des granulés qui sont utilisés pour la construction de murs anti-bruit. Ce procédé s'avère par ailleurs intéressant sur le plan énergétique et climatique puisque, si l'on compare la construction de 100 m² de murs anti-bruit constitués de plastique et de fibre de verre à une surface équivalente de murs construits de manière « classique » à partir d'aluminium et de laine de roche ; les murs faits de plastique et de fibres de verre recyclés permettent une réduction d'environ 60 % des émissions de CO₂ et de près de 40 % de la consommation d'énergie nécessaire à leur construction.

- La valorisation énergétique

Parmi les différentes possibilités de valorisation énergétique, la plus probable pour les déchets de pales d'éoliennes reste celle de la valorisation en tant que Combustible Solide de Récupération (CSR). Les principales débouchées en la matière concernent actuellement l'industrie du ciment qui cherche à substituer les combustibles fossiles par des combustibles déchets pour faire fonctionner leurs fours. Bien que ne possédant pas le pouvoir calorifique des combustibles fossiles classiques ainsi que des autres déchets, les composites des éoliennes comportent un taux élevé de fibres de verre, ce qui constitue un avantage dans la mesure où la silice est un des composants du clinker⁵⁷. En Allemagne, par exemple, les pales sont découpées, broyées puis brûlées ; les cendres de verre sont ensuite utilisées comme substitut du sable (silice) dans la formulation des ciments.

La mise en décharge est une des solutions si aucune possibilité de valorisation n'est trouvée pour les matériaux composites des pales. En effet, en France, la réglementation n'autorise que la mise en décharge des déchets ultimes⁵⁸, or la majorité des déchets composites est encore considéré à ce titre. A l'inverse, en Allemagne, il est interdit de mettre en décharge tout déchet comportant plus de 5% de matière organique, ce qui est le cas des déchets composites.

Vers des composites hautement recyclables

En septembre 2020 est né le projet ZEBRA (Zero wastE Blade ReseArch -Recherche sur les pales zéro déchet), piloté par l'IRT Jules Verne (Créé en 2012 dans le cadre du Programme d'Investissement d'Avenir, l'IRT Jules Verne est un centre de recherche industriel mutualisé dédié au manufacturing. Sa vocation : améliorer la compétitivité de filières industrielles stratégiques en France en proposant des ruptures technologiques sur les procédés de fabrication. Sa mission : accélérer l'innovation et le transfert technologique vers les usines),

⁵⁷ Produit de la cuisson des constituants principaux du ciment, à la sortie du four, mais avant broyage.

⁵⁸ Déchet résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux"

rassemble acteurs industriels et centres de recherche et vise à démontrer la faisabilité technico-économique et environnementale de pales d'éoliennes en thermoplastique, dans une approche d'éco-conception afin de faciliter le recyclage. Le projet, qui a été lancé pour une période de 42 mois, bénéficie d'un budget global de 18,5 millions d'euros. Pour accélérer la transition du marché de l'éolien vers une économie circulaire, le projet ZEBRA a mis en place un consortium stratégique qui rassemble l'ensemble de la chaîne de valeur: du développement des matériaux au recyclage des pales d'éoliennes en passant par la fabrication, l'exploitation et le démantèlement.

5.5.3.3.2 L'acier

Mélange de fer et de coke (charbon) chauffé à près de 1 600°C dans des hauts-fourneaux, l'acier est préparé pour ses multiples applications en fils, bobines et barres. Ainsi on estime que pour une tonne d'acier recyclé, 1 tonne de minerai de fer est économisée. Ainsi l'acier se recycle à 100 % et à l'infini. Avec un taux de recyclage qui dépasse les 62 %, l'acier est le matériau le plus recyclé en Europe. Son taux de collecte peut atteindre 80 à 90 % selon les usages (source : Centre d'Information sur les Emballages Recyclés en Acier).

5.5.3.3.3 Le cuivre

Selon l'International Copper Study Group (ICSG), 41,5 % du cuivre utilisé en Europe provient du recyclage, ce qui souligne l'importance croissant de ce mode d'approvisionnement. Le cuivre a la propriété remarquable d'être recyclable et réutilisable à l'infini sans perte de performances ni de propriétés.

Le recyclage a un rôle important à jouer dans la chaîne d'approvisionnement en ce sens qu'il permet d'éviter l'extraction des ressources naturelles.

En 2011 en France, 2,1 millions de tonnes de cuivre, en provenance de produits en fin de vie et de déchets d'usine directement recyclés (refonte sur site), ont été réutilisés, soit une augmentation de 12 % en un an (source : Centre d'Information du Cuivre, Laiton et Alliages). Cette augmentation des quantités de cuivre recyclé est la conséquence de l'accroissement de l'utilisation de ce métal dans le monde.

Le cuivre est devenu omniprésent dans les équipements de notre vie actuelle : électroménager, produits high-tech, installations électriques, télécommunications, moteurs, systèmes solaires ou bâtiments intelligents.

5.5.3.3.4 L'aluminium

Comme l'acier, l'aluminium se recycle à 100 %. Une fois récupéré, il est chauffé et sert ensuite à fabriquer des pièces moulées pour des carters de moteurs de voitures, de tondeuses ou de perceuses, des lampadaires, etc.

5.5.3.3.5 Les huiles et les graisses

Les huiles et graisses seront récupérées et traitées dans des filières de récupération spécialisées.

L'ensemble des déchets et résidus issus du chantier, de la maintenance, du démantèlement et de la remise en état du site sera évacué vers des filières adaptées et agréées en vue du traitement le plus adéquat le moment venu. L'article 20 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011⁵⁹ stipule notamment que les déchets doivent être éliminés dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du code de l'environnement. Le brûlage de déchets à l'air libre est interdit.

L'article 21 de ce même arrêté précise que les déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des filières autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités.

5.5.3.3.6 Le béton

Le béton provient de deux sources possibles dans le cadre du démantèlement d'un parc éolien :

⁵⁹ 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

- les fondations, qui représentent la plus grande quantité de béton ;
- le mât, qui peut être composé en partie de béton sur certaines éoliennes.

En ce qui concerne les fondations, conformément à la réglementation en vigueur sur le démantèlement, leur excavation totale est obligatoire. Le béton armé qui est récupéré est alors trié, concassé et déferpillé. Le béton issu de ce processus est alors recyclé sous forme de gravillons ou de graves principalement valorisés en sous-couche routière dans le cadre de chantiers de travaux publics, en remplacement de granulats naturels. Si leur qualité le permet, les graviers peuvent également être réutilisés en construction pour être incorporés au sable et au ciment et produire à nouveau du béton. Cette méthode de recyclage du béton a notamment fait l'objet d'un projet de recherche à partir de 2012 dont les résultats révélés en 2018 ont démontré qu'il était possible de dépasser les limites techniques de sa réutilisation. Ainsi, des opérations pilotes ont été menées comme la construction d'ouvrages d'art ou de voies routières (contournement Nîmes-Montpellier), où l'utilisation de bétons recyclés a été mise en œuvre.

Concernant les tiges d'armature métallique collectées, celles-ci sont constituées d'acier ; elles sont donc valorisées conformément aux dispositions présentées dans le chapitre 5.5.3.3.2.

5.5.3.3.7 Les terres rares

L'utilisation de terres rares ne concerne qu'une très faible proportion d'éoliennes (3% des éoliennes terrestres en France) et implique les éoliennes les plus puissantes dont les génératrices utilisent des aimants permanents.

L'enjeu du recyclage des aimants permanents des éoliennes ne se posera qu'à partir de 2030 en France et les quantités demeureront très faibles (excepté en prenant en compte la probable montée en puissance du parc éolien offshore où l'utilisation des aimants permanents est systématique mais dont le démantèlement n'interviendrait pas avant 2040). En tout état de cause, la voie de recyclage la plus probable des terres rares concernerait une « réutilisation directe » des aimants après reconfiguration dans une optique similaire.

A noter qu'étant donné les problématiques inhérentes à la production et l'approvisionnement en terres rares (impact environnemental, concurrence, etc.), les fabricants d'éoliennes cherchent de plus en plus à diminuer la quantité de terres rares composant les aimants permanents, voire à s'en passer simplement.

5.5.4 Remise en état du site

Une fois les différents équipements du parc éolien démantelés et évacués, les fondations seront détruites et retirées en totalité puis les emplacements des aires de grutage et des chemins d'accès décompactés, ainsi que des fondations excavées, seront remplacés par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation. Les mêmes mesures de prévention et de réduction que celles prévues pour le chantier seront appliquées.

Si l'utilité de certains accès était avérée pour les activités agricoles notamment, la question de garder une partie des chemins d'accès en état sera abordée avec les usagers et la municipalité concernée.

Dans le cas du présent projet, les activités agricoles pourront reprendre à l'issue du démantèlement.

5.6 Vulnérabilité du projet...

5.6.1 ...face au changement climatique

Une éolienne est un système de captation d'une ressource climatique : le vent. Sa vulnérabilité face aux changements climatiques, question posée par le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016⁶⁰ porte sur :

- la fréquence et l'intensité des vents extrêmes ;
- la fréquence et l'intensité des orages ;

⁶⁰ Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes

- les conséquences indirectes de précipitations ou de sécheresses extrêmes.

5.6.1.1 Vents extrêmes

Les éoliennes du présent projet sont capables de résister à des rafales de près de 190 km/h à hauteur de moyeu. Avec le dérèglement climatique, la fréquence et l'intensité des vents extrêmes devraient évoluer à la hausse.

Les dispositions et dispositifs techniques mis en place pour faire face ou se protéger des vents extrêmes sont les suivants :

- un système d'inclinaison des pales permet de les positionner parallèlement à la direction du vent (mise en drapeau) afin de minimiser leur prise au vent. Le rotor tourne alors lentement en roue libre et l'éolienne est déconnectée du réseau. Ce système est déclenché grâce aux informations de vitesses transmises par les anémomètres présents sur la nacelle et aux capteurs mesurant la vitesse de rotation du rotor ;
- un frein à disque placé sur l'arbre rapide vient compléter ce mécanisme de mise en drapeau.

Ces dispositifs de freinage représentent au plus une perte de production électrique d'une dizaine d'heures dans l'année.

Vulnérabilité du projet face à l'augmentation des épisodes de vents extrêmes

Compte-tenu de :

- l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des vents extrêmes qui devrait rester minime à faible à l'échelle de la durée de vie du parc éolien (une vingtaine d'années) ;
- des dispositions techniques mises en place sur les aérogénérateurs pour supporter les vents forts ;
- des prévisions météorologiques qui permettent d'anticiper les périodes de vents extrêmes ;

il n'est pas attendu de conséquences particulières sur la vulnérabilité du parc éolien à cette question. Aucun impact sur l'environnement lié à cette vulnérabilité n'est donc attendu.

5.6.1.2 Orages

Chaque éolienne est équipée de dispositifs de paratonnerre (dans chaque pale) et de mise à la terre générale pour se prémunir des risques de foudre. Par ailleurs, les services de maintenance procèdent régulièrement au contrôle des pales, notamment suite à des épisodes orageux d'importance.

Vulnérabilité du projet face à l'augmentation des épisodes orageux

Avec le dérèglement climatique, la fréquence et l'intensité des phénomènes orageux pourraient évoluer à la hausse. Mais compte tenu des dispositions techniques, il n'est pas attendu de conséquences particulières quant à la vulnérabilité du projet à cette question, et donc de conséquences sur l'environnement, si ce n'est une éventuelle augmentation du nombre de vérifications, voire de réparations ou de remplacements de pales.

5.6.1.3 Conséquences indirectes de précipitations ou de sécheresses extrêmes

Les phénomènes de précipitations ou de sécheresses extrêmes pourraient être plus fréquents et intenses face aux dérèglements climatiques. En ce qui concerne les éoliennes, les risques portent donc sur le travail du sol dans lequel est enfouie la fondation et donc sur la stabilité des machines.

Vulnérabilité du projet face à l'augmentation des épisodes de précipitation et de sécheresses extrêmes

Il n'y a pas lieu d'attendre de conséquences sur la vulnérabilité des aérogénérateurs au phénomène de travail du sol, et ce pour les raisons suivantes :

- le site éolien n'est pas sensible au risque d'inondation ;
- l'aléa retrait-gonflement des argiles est nul à modéré au droit des 15 aérogénérateurs ;
- les fondations sont dimensionnées avec des marges de sécurité conséquentes permettant de pallier une hausse éventuellement significative de la fréquence des phénomènes de précipitations ou de sécheresses extrêmes.

5.6.2 ...face à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

5.6.2.1 Éléments de cadrage

L'article R.122-5 du code de l'environnement demande que l'étude d'impact sur l'environnement décrive notamment les « incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. ». Afin d'évaluer ces incidences négatives, il est ainsi nécessaire d'identifier les accidents ou catastrophes majeurs auxquels un parc éolien est vulnérable et d'en déduire les conséquences sur ses équipements susceptibles d'impacter l'environnement (incendie, effondrement d'éolienne, etc.).

L'étude de danger disponible dans le présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale a pour objectif l'identification des accidents majeurs pouvant affecter les éoliennes du parc des Genévriers et l'évaluation de leurs conséquences sur les personnes. Les différents scénarios accidentels retenus dans cette étude peuvent être appliqués au sein de la présente étude d'impact afin d'en évaluer les conséquences négatives sur l'environnement.

Les incidences négatives sur l'environnement liées aux dégâts que peuvent subir les éoliennes ainsi que les mesures d'évitement et de réduction mises en place seront respectivement traitées dans les chapitres «7. Incidences notables du projet sur l'environnement » et «8. Mesures et incidences résiduelles».

5.6.2.2 Détermination des scénarios accidentels majeurs

Au cours de son exploitation, un parc éolien est susceptible de faire face à différents accidents en lien avec des dysfonctionnements internes et/ou des événements externes.

Le recensement de ces dysfonctionnements et événements est disponible au sein de l'étude de dangers (disponible dans le présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale). Bien que leur occurrence soit limitée et que des systèmes de protection soient installés sur les aérogénérateurs, il peut être retenu 8 scénarios accidentels principaux pouvant créer des atteintes notables sur l'environnement. Ceux-ci sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 122 : Principaux scénarios accidentels d'un parc éolien et zones d'effet des phénomènes

Évènement redoutée	Zone d'effet
Chute de blocs ou de fragments de glace	Périmètre équivalent à la zone de survol du rotor, soit 81,5 m maximum autour du mât de l'éolienne (longueur d'un demi-rotor)
Projection de blocs ou de fragments de glace	Rayon équivalent à : 1,5 x (hauteur de moyeu + diamètre de rotor), soit 421,5 m autour de l'éolienne
Incendie du poste de livraison	Abords du poste de livraison
Incendie de l'éolienne avec risque de projection d'éléments incandescents	Rayon de 500 m autour de l'aérogénérateur
Effondrement de tout ou partie de l'éolienne	Rayon équivalent à la hauteur de l'éolienne en bout de pale : 200 m
Fuite d'huile	La zone d'effet maximale correspond à la hauteur de l'éolienne en bout de pale (cas d'un déversement d'huile suite à effondrement de la machine), soit 200 m
Chute d'éléments de l'éolienne (incluant pale ou fragment de pale)	Périmètre équivalent à la zone de survol du rotor, soit 81,5 m maximum autour du mât de l'éolienne (longueur d'un demi-rotor)
Projection de pale ou de fragment de pale	Rayon de 500 m autour de l'aérogénérateur

5.7 Le projet en bref

15 éoliennes implantées sur les territoires de Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais

Le projet éolien des Genévriers consiste en l'implantation de 15 aérogénérateurs sur les territoires des communes de Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais, dans le département du Loiret (45).

Le modèle d'éolienne choisi pour équiper le parc n'est pas encore connu mais trois modèles sont envisagés. Les paramètres dimensionnels tenant compte des caractéristiques maximum des modèles d'éoliennes envisagés sont les suivants :

- diamètre du rotor : 163 m ;
- hauteur du moyeu : 120 m ;
- hauteur en bout de pale : 200 m ;
- hauteur libre sous le rotor : 36,5 m.

Le parc éolien comptera également huit postes de livraison situés sur Courtempierre pour les postes n°1 à n°6 et sur Gondreville pour les postes n°7 et n°8. L'option envisagée pour évacuer l'électricité produite porte sur trois postes sources (Beaune, Les Columeaux et Villemandeur).

Le déroulement du chantier pour la construction d'un parc éolien est une succession d'étapes importantes se succédant dans un ordre bien précis :

- installation de la base de vie ;
- réalisation des tranchées de raccordement électriques ;
- préparation des terrains, création des pistes et des plateformes ;
- installation des fondations ;
- stockage des éléments des éoliennes ;
- installation des éoliennes et des postes de livraison ;
- tests et mise en service du parc éolien ;
- remise en état du site avant exploitation.

La durée estimée du chantier est d'environ 18 mois.

La production estimée des 15 éoliennes atteindra environ 213,4 millions de kWh par an, soit l'équivalent de la consommation électrique domestique, chauffage inclus, de près de 103 640 habitants (sur la base d'éoliennes Nordex N163 de 5,7 MW).

La vulnérabilité du projet face aux changements climatiques est réduite. Concernant les phénomènes accidentels et catastrophes majeurs, les conséquences sur le parc (incendie, chute ou de projection de glace et d'éléments, chute d'aérogénérateurs, fuite d'huile) sont particulièrement rares.

Le démantèlement des installations éoliennes est prévu par la législation : des garanties financières seront apportées par l'exploitant du futur parc éolien, soit 2 137 500 €.

Une fois les aérogénérateurs démantelés et leurs composants évacués du site, l'excavation des fondations devra être réalisée en totalité. Le démantèlement devra également porter sur les câbles électriques de raccordement dans un rayon de 10 mètres autour des éoliennes et des postes de livraison.

À l'issue du démantèlement les emprises seront restituées à l'activité agricole.

Le tableau ci-après détaille les emprises strictes du projet. L'emprise permanente en phase de fonctionnement sera de 7,5 ha environ, alors que l'emprise temporaire liée aux aménagements durant le chantier sera d'environ 12 ha.

Tableau 123 : Les emprises du projet de parc éolien des Genévriers en phases de construction et d'exploitation

Poste	Détails	Emprise construction	Emprise exploitation
Parc éolien			
Socles des 15 éoliennes	<u>Chantier</u> : la mise en place des fondations (29 m de diamètre maximum) nécessitera l'aménagement de fouilles dont l'emprise en surface s'étendra sur un diamètre de 36 m maximum. <u>Exploitation</u> : Les fondations des éoliennes E1 à E11 seront recouvertes par un « massif stabilisé » qui prolongera les plateformes jusqu'aux pieds des machines. Dans le cas des éoliennes E12 à E15, les fondations seront comblées et la surface autour des machines sera rendue à l'agriculture.	15 270 m ²	3 005 m ²
Chemins de desserte des éoliennes	<u>Chantier</u> : Près de 7 000 m de voies nouvelles et aménagements de virages <u>Exploitation</u> : Les différents aménagements réalisés seront conservés excepté l'accès depuis l'autoroute A19.	42 990 m ²	40 030 m ²
15 plateformes de levage	<u>Chantier</u> : Surface unitaire moyenne de 2 080 m ² (1 920 m ² lors de la mise en place des fondations). <u>Exploitation</u> : Les plateformes seront conservées.	28 735 m ² (emprise hors fouilles)	31 180 m ²
Postes de livraison	Les postes de livraison auront une emprise au sol de 23 m ² et seront implantés sur des plateformes d'une superficie moyenne de 245 m ² .	1 100 m ²	1 100 m ²
Tranchées d'implantation du réseau électrique et de télécommunication inter-éolien	<u>Chantier</u> : un linéaire de 2 500 m est inclus dans les aménagements du projet (création de voies, plateformes, etc.). Les autres tranchées seront creusées sur des terrains agricoles ou en bordure de voies existantes (8 000 m). <u>Exploitation</u> : Tranchées intégralement recouvertes. Les tronçons inscrits sur des terres cultivées sont restitués à l'agriculture.	3 300 m ²	0 m ²
15 aires de stockage des pales	<u>Chantier</u> : Surface unitaire de 1 760 m ² . <u>Exploitation</u> : Aires de stockage effacées.	26 400 m ²	0 m ²
Base vie	<u>Chantier</u> : Surface maximale de 1 400 m ² . <u>Exploitation</u> : La base vie sera effacée.	1 400 m ²	0 m ²
TOTAL		119 195 m² 12 ha	75 315 m² 7,5 ha

6 COMPATIBILITE ET ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCE

Ce chapitre présente les éléments permettant d’apprécier la compatibilité du projet avec l’affectation des sols définie par les documents d’urbanisme opposables, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l’article R.122-17 du code de l’environnement.

6.1	Introduction	296
6.2	Le Schéma Régional d’Aménagement, de Développement Durable et d’Égalité des Territoires	297
6.2.1	Généralités	297
6.2.2	Le SRADDET Centre-Val de Loire	297
6.2.3	Le projet de parc éolien au regard du SRADDET Centre-Val de Loire	298
6.2.4	La Trame Verte et Bleue (TVB) au sein du SRADDET	301
6.2.5	Conclusion	303
6.3	Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables	304
6.3.1	Généralités	304
6.3.2	Le S3REnR Centre-Val de Loire	304
6.3.3	Le projet de parc éolien des Génévriers au regard du S3REnR Centre-Val de Loire	304
6.3.4	Conclusion	304
6.4	Les documents de gestion des eaux	305
6.4.1	Le Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion des Eaux	305
6.4.2	Le Schéma d’Aménagement et de Gestion des Eaux	305
6.4.3	Articulation du projet avec les documents de planification de la gestion des eaux	305

Un projet en cohérence avec les documents et règles qui lui sont opposables

6.4.4	Conclusion	306
6.5	Les documents et règles d’urbanisme	307
6.5.1	Le SCoT du Montargois en Gâtinais	307
6.5.2	La Carte Communale de Gondreville	307
6.5.3	Les règles applicables sur l’ensemble du territoire	308
6.5.4	Le PLUi de la CC4V	308
6.5.5	Conclusion	309
6.6	Conclusion	310

6.1 Introduction

Le tableau suivant inventorie les plans, schémas et programmes avec lesquels doit s'articuler ou être rendu compatible un projet éolien parmi ceux listés par l'article R.122-17 du code de l'environnement. Il établit également un premier constat de leur applicabilité au projet de parc éolien des Génévriers ainsi que de l'articulation / compatibilité de celui-ci avec chacun d'eux.

Tableau 124 : Articulation et compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes

Plans, schémas, programmes	Articulation / Compatibilité	Remarques
Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)	Oui	Le projet de parc éolien des Génévriers respecte l'ensemble des dispositions du SRADDET Centre-Val de Loire.
Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3RENr)	Capacités d'accueil insuffisantes	Un raccordement du parc éolien au réseau public de distribution d'électricité est en l'état actuel inenvisageable compte tenu de capacités d'accueil insuffisantes des postes sources les plus proches (Villemandeur, les Columeaux et Beaune). Le S3RENr est toutefois en cours d'adaptation et devrait offrir des possibilités de raccordement.
Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)	Oui	En cas de prélèvement d'eau dans le milieu en phases de chantiers (cas rare), une autorisation sera demandée à l'Agence Régionale de Santé. Par ailleurs, aucun rejet d'eau n'est autorisé au cours des travaux et la phase d'exploitation n'est à l'origine d'aucun prélèvement ni rejet dans le milieu.
Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)	Oui	Les travaux et l'exploitation du parc éolien ne remettront pas en cause les orientations et objectifs du SAGE opposable.
Plans de Prévention des Risques naturels ou technologiques	Sans objet	Le site du projet n'est couvert par aucun Plan de Prévention des Risques.
Charte de Parc naturel régional	Sans objet	Le projet n'est pas situé au sein d'un Parc naturel régional.
Charte de Parc National	Sans objet	Le projet n'est pas situé au sein d'un Parc National ou en périphérie.
Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)	Sans objet	Le SRADDET en vigueur se substitue au SRCE.
Directives d'aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du code forestier	Sans objet	Les emprises chantiers et exploitation du présent projet évitent les milieux boisés.
Schéma régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du code forestier		
Schéma régional de gestion sylvicole mentionné au 3° de l'article L. 122-2 du code forestier		
Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime		
Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	Oui (partiellement)	Le projet de parc éolien répond à l'objectif fixé par le SCoT du Montargois en Gâtinais de « réduire le recours aux énergies fossiles et promouvoir le développement des énergies renouvelables ». Toutefois, la recommandation jointe à cet objectif relative à la bonne insertion paysagère n'a pas pu être totalement respectée dans la mesure où l'implantation résulte d'un compromis entre la faisabilité technico-économique et le respect des enjeux environnementaux et servitudes techniques.
Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) comprenant les dispositions d'un SCoT et/ou tenant lieu de plan de déplacement urbain	Sans objet	Le PLUi de la CC4V n'étant pas approuvé à l'achèvement de la présente étude d'impact, l'analyse de la compatibilité du projet est réalisée à titre indicatif. Selon les documents disponibles, l'éolienne E11 est implantée au sein d'un secteur « Ap » qui interdit toute construction et installation. Une modification du document d'urbanisme actuellement en cours d'élaboration devra être apportée avant son approbation afin de permettre la compatibilité du projet.
Plan Local d'Urbanisme (PLU)	Sans objet	Aucun Plan Local d'Urbanisme en vigueur ou en cours d'élaboration ne régit l'occupation du sol des communes d'implantation du projet.
Carte Communale (CC)	Oui	Le projet s'inscrit en zones non constructibles de la Carte Communale de Gondreville autorisant l'implantation de parcs éoliens.

Sera également traitée dans le présent chapitre la compatibilité du projet avec les "règles applicables sur l'ensemble du territoire" (articles L.111-1 à L.115-6 du code de l'urbanisme) régissant l'occupation du sol des communes de Courtempierre et Treilles-en-Gâtinais.

Les communes du projet ne sont concernées ni par la Loi Littoral, ni par la Loi Montagne.

6.2 Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

6.2.1 Généralités

Selon l'article L.4251-1 du code général des collectivités territoriales, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires⁶¹ (SRADDET) est un document de planification stratégique qui « fixe les objectifs de moyen et long termes sur le territoire de la région en matière d'équilibre et d'égalité des territoires, d'implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, de désenclavement des territoires ruraux, d'habitat, de gestion économe de l'espace, d'intermodalité et de développement des transports, de maîtrise et de valorisation de l'énergie, de lutte contre le changement climatique, de pollution de l'air, de protection et de restauration de la biodiversité, de prévention et de gestion des déchets. ».

Il peut également fixer des objectifs dans tout autre domaine contribuant à l'aménagement du territoire lorsque la région détient une compétence exclusive de planification, de programmation ou d'orientation et que le Conseil Régional décide de l'exercer dans le cadre de ce schéma. Dans ce cas, le SRADDET tient lieu de document sectoriel de planification, de programmation ou d'orientation.

Enfin, conformément au III de l'article 13 de la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 dite "Loi NOTRe", le SRADDET absorbe et se substitue aux documents suivants :

- Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire (SRADT) ;
- Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT) ;
- Schéma Régional de l'Intermodalité (SRI) ;
- Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE), incluant le Schéma Régional Éolien (SRE) ;
- Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) ;
- Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE).

Le SRADDET s'applique à l'ensemble des régions du territoire national à l'exception de l'Île de France, de la Corse et des régions d'outre-mer, régies par des dispositions spécifiques.

6.2.2 Le SRADDET Centre-Val de Loire

Le SRADDET de la région Centre-Val de Loire, surnommé « LA RÉGION 360° », a été adopté par le Conseil Régional le 20 décembre 2019 et approuvé par arrêté préfectoral le 4 février 2020.

Selon l'article 4 de cet arrêté et à partir de sa date de publication, le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) du Centre et le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) du Centre sont abrogés.

L'ordonnance n° 2016-1028 du 27 juillet 2016 et le décret n° 2016-1071 du 3 août 2016 précisent le cadre de l'élaboration du SRADDET. Ainsi, conformément à ces textes, le SRADDET de la région Centre-Val de Loire est composé des documents suivants :

- un rapport qui établit le diagnostic du territoire et fixe les orientations stratégiques et les objectifs à moyen et long termes (2030 et 2050). De cet état des lieux et des enjeux identifiés, découle une stratégie en 20 objectifs. Il est illustré par une carte au 1/150 000ème et une carte de synthèse des objectifs à l'échelle régionale ;

- un fascicule organisé en chapitres thématiques regroupant les règles générales prescriptives. Elles peuvent être complétées de documents graphiques et de mesures d'accompagnement ne revêtant pas de caractère prescriptif. Sont également détaillées dans le fascicule la mise en œuvre du schéma, les modalités de suivi et d'évaluation du SRADDET ;
- Des annexes (sans caractère opposable).

Pour relever les défis de l'équilibre, de l'attractivité et de la durabilité, le SRADDET Centre-Val de Loire propose 4 orientations stratégiques, 20 objectifs et 47 règles générales. Les quatre axes stratégiques répondent aux enjeux prioritaires et transversaux identifiés :

- Orientation 1 : Des femmes et des hommes acteurs du changement, des villes et des campagnes en mouvement permanent pour une démocratie renouvelée ;
- Orientation 2 : Affirmer l'unité et le rayonnement de la région Centre-Val de Loire par la synergie de tous ses territoires et la qualité de vie qui la caractérise ;
- Orientation 3 : Booster la vitalité de l'économie régionale en mettant nos atouts au service d'une attractivité renforcée ;
- Orientation 4 : Intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable.

Le fascicule est le document dont la portée prescriptive est la plus forte au sein du SRADDET. Pour mémoire, les éléments opposables du SRADDET sont :

- Les objectifs, figurant dans le rapport et constituant la stratégie, dans un lien de « prise en compte », impliquant une obligation de compatibilité avec dérogation possible pour des motifs justifiés. En d'autres termes, selon le Conseil d'Etat (CE, 9 juin 2004, n° 256511), la prise en compte impose de ne pas s'écarter des orientations fondamentales sauf pour un motif tiré de l'intérêt général et dans la mesure où cet intérêt le justifie ;
- Les règles, regroupées dans ce fascicule, dans un lien de « compatibilité », c'est-à-dire que la norme inférieure doit respecter la norme supérieure dans la mesure où elle ne la remet pas en cause. Autrement dit, la norme inférieure peut s'écarter de la norme supérieure à condition que cette différenciation n'aille pas jusqu'à la remise en cause de ses options fondamentales.

Chaque orientation stratégique est déclinée dans le fascicule en objectifs (20 au total) et en règles générales (47). Les règles générales constituent un des outils de déclinaison de ces objectifs. Néanmoins, compte tenu de leur portée réglementaire et des documents qu'elles ciblent, les règles ne peuvent transcrire l'ensemble des objectifs. Si certains objectifs sont traités en priorité par des règles ciblées, de nombreuses autres peuvent participer à sa réalisation. En effet, plusieurs objectifs sont alimentés par de nombreuses règles. L'ensemble de ces éléments traduit la volonté de la Région d'inscrire des objectifs et règles très transversaux.

Parmi les règles générales, nous trouvons les suivantes qui concernent plus particulièrement les énergies renouvelables et l'éolien en particulier :

- Règle 29 : définir dans les plans et programmes des objectifs et une stratégie en matière de maîtrise de l'énergie (efficacité énergétique, sobriété énergétique) et de production et stockage d'énergies renouvelables et de récupération ;
- Règle 31 : articuler sur chaque territoire les dispositifs en faveur de la transition énergétique ;
- Règle 32 : « Favoriser sur le parc bâti les installations individuelles et collectives d'énergies renouvelables et de récupération » ;
- Règle 33 : contribuer à la mise en œuvre de la stratégie régionale d'infrastructures d'avitaillement pour les véhicules légers, véhicules utilitaires légers et poids lourds à partir d'énergies renouvelables ;
- Règle 34 : identifier l'impact et la vulnérabilité au changement climatique et définir une stratégie ;
- Règle 35 : améliorer la qualité de l'air par la mise en place au niveau local d'actions de lutte contre les pollutions de l'air.

Les mesures d'accompagnement et les éléments cartographiques ne sont pas opposables, ils complètent ou illustrent les règles ou les objectifs.

⁶¹ Document initié par la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe), encadré par l'ordonnance n° 2016-1028 du 27 juillet 2016 et le décret n° 2016-1071 du 3 août 2016 et codifié au sein du code général des collectivités territoriales (articles L.4251-1 à L.4251-11 et R.4251-1 à R.4251-17).

6.2.3 Le projet de parc éolien au regard du SRADDET Centre-Val de Loire

La volonté de développement des énergies renouvelables est soulignée dans l'Orientation n°4 - « *Intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable* » via l'Objectif n°16 : « *Une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergies* ».

Cet objectif propose « *d'atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050, soit des objectifs par filière comme suit (en TWh)* » [elle était de 13,4 % en 2014] :

Filières	Production 2014	Objectifs 2021	Objectifs 2026	Objectifs 2030	Objectifs 2050
Biomasse - Bois-énergie	4,6	10,245	11,785	13,061	16,367
Biomasse - Biogaz (méthanisation, biogaz issu de STEP, ISDND)	0,1	0,649	2,14	4,41	10,936
Géothermie	0,1	0,823	1,453	1,902	3,497
Solaire thermique	0,018	0,048	0,115	0,204	0,856
Eolien	1,63	3,779	6,23	8,233	12,286
Solaire photovoltaïque	0,19	0,843	1,607	2,383	5,745
Hydraulique	0,14	0,134	0,13	0,127	0,118
Total (TWh)	6,9	16,521	23,46	30,32	49,805

Données 2014 produites par l'observatoire régional de l'énergie et des gaz à effet de serre (OREGES) ; projections issues du Scénario 100% renouvelable 2050. Objectifs 2021 et 2026 cohérents avec les budgets carbone 2019-2023 et 2024-2028 adoptés respectivement lors de la 1^{ère} et de la 2^{ème} Stratégie nationale bas-carbone (SNBC).

Tableau 125 : Objectifs de production d'énergies renouvelables, en TWh, fixés par le SRADDET (Source : SRADDET Centre-Val de Loire)

Il est à noter qu'en 2019, la filière de production d'énergie éolienne en région Centre-Val de Loire a représenté 2,662 TWh⁶², soit 14 % de la consommation électrique de la région. Cette production électrique d'origine éolienne correspond à une augmentation de 33 % par rapport à celle de l'année 2018. Toutefois, l'objectif pour fin 2021 est d'atteindre une production annuelle de près de 3,8 TWh, soit une nouvelle hausse de 42 % sur les deux années 2020 et 2021.

L'objectif fixé par le SRADDET est de multiplier la production d'électricité d'origine éolienne par 3,8 entre 2014 et 2026, par plus de 5 d'ici 2030 et par plus de 7,5 d'ici 2050.

Pour atteindre ces objectifs, le SRADDET fixe la Règle 29 : « *Définir dans les plans et programmes des objectifs et une stratégie en matière de maîtrise de l'énergie (efficacité énergétique, sobriété énergétique) et de production et stockage d'énergies renouvelables et de récupération* »

Les futurs plans et programmes des collectivités (PCAET, PLUi, SCOT...) devront définir une cible et un objectif à atteindre en matière d'efficacité et de sobriété énergétique et de la production d'énergies renouvelables sur leur territoire en intégrant les questions :

- d'aménagement et d'urbanisme : réduction de la consommation d'espace, analyse des potentiels de renouvellement urbain et de densification dans les opérations d'aménagement... ;

- de performance énergétique dans les transports, le bâti (existant et à construire), l'industrie, l'agriculture ;
- d'éclairage public ;
- des énergies renouvelables ou de récupération.

La Région souhaite que les choix de valorisation des énergies se fassent dans une logique de mix énergétique, entrent dans le cadre d'une réflexion globale de développement local et d'économie circulaire, et prennent en compte les caractéristiques du patrimoine architectural et paysager.

La Région rappelle que les PCAET s'attachent à identifier les potentialités et les capacités de production en énergies renouvelables du territoire et mettre en place des schémas de développement des EnR concertés qui « *identifient les potentialités et les capacités de stockage et de production en énergies renouvelables du territoire dans le domaine de l'éolien, du solaire, de la géothermie, du biogaz (injection et hydrogène) et de la biomasse* ».

Ce travail s'attache notamment à « *favoriser un développement cohérent de l'éolien prenant en compte les contraintes paysagères et écologiques* ».

Deux autres recommandations liées aux installations éoliennes sont également associées aux règles n°32 (« *Favoriser sur le parc bâti les installations individuelles et collectives d'énergies renouvelables et de récupération* ») et n°34 (« *Identifier l'impact et la vulnérabilité au changement climatique et définir une stratégie d'adaptation des territoires* »). En effet, la Région recommande de :

- « *Favoriser la concertation et la participation citoyenne sur les projets d'implantations d'EnR (particulièrement pour les installations photovoltaïques, les éoliennes, la méthanisation, la géothermie...)* » ;
- **Diminuer la vulnérabilité du secteur agricole**, en favorisant les activités de diversification, la commercialisation en circuits courts et l'autonomie énergétique des exploitations par le développement d'ENR (photovoltaïque, éolien, géothermie).

Par ailleurs, la volonté de préserver l'environnement est soulignée dans l'Objectif n°18 de l'Orientation 4 : « *La région Centre-Val de Loire, première région à biodiversité positive* ».

Le projet éolien des Genévriers, avec une production estimée à 218 000 MWh par an (sur la base d'une éolienne Nordex N163 de 5,7 MW), permet de contribuer à l'objectif fixé dans le SRADDET Centre Val-de-Loire de multiplier la production d'électricité d'origine éolienne aux horizons 2026, 2030 et 2050 (Objectif n°16).

Les communes de Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais sont concernées par le Plan Climat Air Énergie Territorial du Montargois-en-Gâtinais en cours d'élaboration au moment de la réalisation de la présente étude d'impact. Il n'est donc pas possible d'analyser la conformité du projet éolien des Genévriers au regard des potentialités d'accueil du territoire de la CC4V en matière d'installations de production d'énergies renouvelables (Règle 29).

En ce qui concerne les deux recommandations associées aux règles n°32 et n°34, il convient de rappeler qu'une concertation approfondie a été mise en œuvre autour du projet éolien des Genévriers. **Cette démarche est une démarche volontaire, initiée par Intervent et VSB Énergies Nouvelles, qui dépasse le seul cadre des événements de concertation réglementaires, comme par exemple l'enquête publique.** Les éléments de synthèse de cette démarche sont disponibles au chapitre 1.1.3.2 et dans le bilan de la démarche volontaire de concertation disponible dans le présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale. Par ailleurs, en ce qui concerne la diminution de la vulnérabilité agricole, il faut souligner que le parc éolien des Genévriers permettra une diversification des revenus agricoles pour les exploitants et propriétaires accueillant des installations via les locations des terrains. La présence d'éolienne étant, par principe, compatible avec la poursuite de l'activité agricole, la réalisation du projet éolien des Genévriers permettra de conforter l'agriculture du secteur.

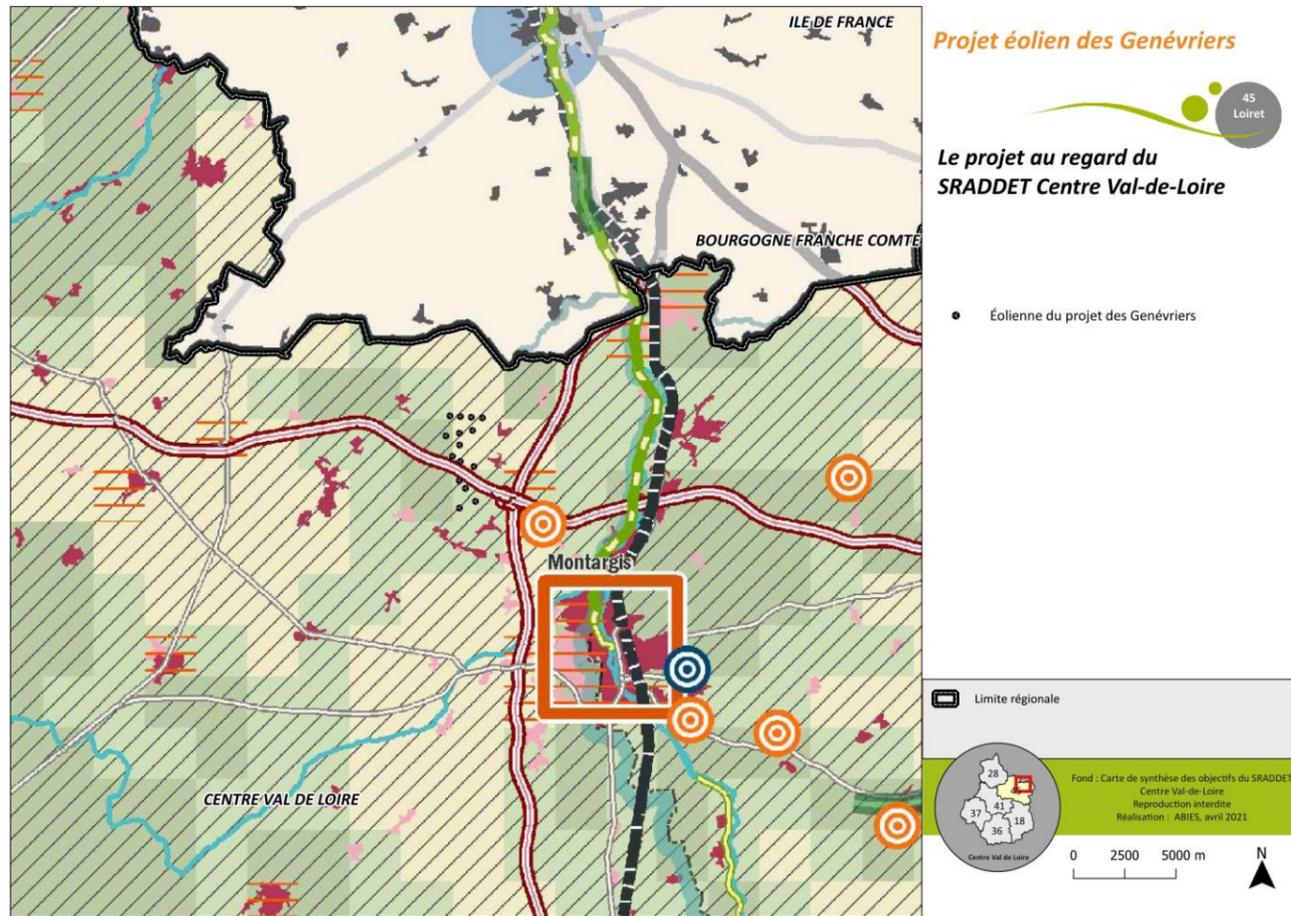
⁶² Source : RTE, panoramas des ENR 2018 et 2019

La carte en page suivante permet de localiser les éoliennes du projet des Genévriers au regard de la synthèse des objectifs du SRADDET de la région Centre Val-de-Loire. La légende des objectifs du SRADDET est présentée à la suite de la carte.

Ainsi, à la lecture de cette carte il apparaît qu'aucun corridor de biodiversité interrégional n'est identifié à proximité du projet. Par ailleurs, celui-ci s'insère au croisement de trois types de milieux identifiés au sein du SRADDET :

- des milieux à « biodiversité remarquable à protéger/préserver » à l'ouest du projet ;
- des milieux comportant des « continuités écologiques à préserver/restaurer » surtout présents au sud de l'autoroute A19 ainsi qu'à la marge, au nord-ouest du projet ;
- des « milieux naturels et agricoles à préserver / valoriser » qui caractérisent majoritairement les éoliennes au nord de l'autoroute A19.

Concernant les milieux agricoles, il a été précédemment montré que la présence du parc éolien ne remettra pas en cause la vocation agricole du territoire et sa pratique actuelle et permettra même son confortement. L'analyse écologique menée par le bureau d'études ADEV et reprise dans la présente étude d'impact justifie la compatibilité du projet avec les objectifs de préservation des milieux naturels remarquables et des continuités écologiques (cf. partie 3.2.1.2).



Affirmer l'unité par la synergie de tous les territoires et booster l'attractivité régionale en s'appuyant sur nos atouts.

Affirmer et dynamiser les pôles de notre région, renouveler le dialogue entre les territoires, les villes et les campagnes et les autres acteurs.

Mieux connecter le Centre-Val de Loire au territoire national et international, améliorer les mobilités quotidiennes durables.

- Métropoles
 - Pôles régionaux
 - Pôles d'équilibre et de centralité
 - Pôles extérieurs en interrelation avec les territoires régionaux
 - Aéroports Tours-Val de Loire et Marcel Dassault de Châteauroux
 - Lignes de tramway existantes
 - Projet de 2ème ligne de tramway à Tours (tracé en cours d'étude)
 - Véloroutes existantes
 - Véloroutes en projet (inscrites au schéma régional véloroutes voies vertes)
 - Projets de réouverture de lignes voyageurs
 - LGV existantes
 - Lignes ferroviaires mixtes (voyageur et fret)
 - Autoroutes
 - Routes nationales
 - Départementales
- Evolution de la part de surface artificialisée supérieure à + 5% entre 1990 et 2012 [carré de 2,5 km²]
- Taux de vacance des logements dans les surfaces artificialisées en 2015 :
- Inf ou égal à 8 % (moyenne nationale)
 - Sup ou égal à 8 % (moyenne nationale)

Endiguer la consommation de nos espaces agricoles et naturels, accentuer le renouvellement urbain, oeuvrer pour un habitat toujours plus accessible.

Des soins plus accessibles pour tous en tout point du territoire.

En particulier dans les zones carencées en offre de soins (zonage CPER 2014-2020)

Intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable.

Devenir une région à biodiversité positive.

- Corridor de biodiversité interrégional
- Biodiversité remarquable à protéger/préserver (réserves, réservoirs de biodiversité, Ramsar, Natura 2000...) [carré de 2,5 km²]
- Continuités écologiques à préserver/restaurer (corridors, ZNIEFF) [carré de 2,5 km²]
- Milieux naturels et agricoles à préserver/valoriser [carré de 2,5 km²]

Préserver la ressource en eau, prendre en compte le risque inondation.

- Loire (Val de Loire inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 2000)
- Autres cours d'eau
- Périmètre des SAGE

Réduire les gaz à effet de serre, atteindre le 100% énergie renouvelable.

Périmètre des plans de protection de l'atmosphère

Diminuer et valoriser les déchets, développer l'économie circulaire. (données à consolider dans le cadre de l'observatoire à créer)

- Plateformes et installations de valorisation organique (compostage, méthanisation)
- Installations de stockage de déchets non dangereux et usines d'incinération des ordures ménagères
- Installations de valorisation matière (centres de tri de déchets ménagers et d'activités économiques)

Carte 106 : Le projet éolien des Genévriers au regard de la synthèse des objectifs du SRADET

6.2.4 La Trame Verte et Bleue (TVB) au sein du SRADDET

6.2.4.1 Généralités

Le SRADDET de la région Centre-Val de Loire, surnommé « LA RÉGION 360° », a été adopté par le Conseil Régional le 20 décembre 2019 et approuvé par arrêté préfectoral le 4 février 2020.

Selon l'article 4 de cet arrêté et à partir de sa date de publication, le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) du Centre et le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) du Centre sont abrogés.

L'ordonnance n° 2016-1028 du 27 juillet 2016 et le décret n° 2016-1071 du 3 août 2016 précisent le cadre de l'élaboration du SRADDET.

Le volet TVB du SRADDET s'appuie sur le contenu de l'ex-SRCE de la région Centre-Val-de-Loire.

La TVB est une démarche qui vise à maintenir et à reconstituer un réseau d'échanges sur le territoire national pour que les espèces animales et végétales puissent, comme l'homme, communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer... c'est-à-dire assurer leur survie, en facilitant leur adaptation au changement climatique.

L'État et la Région pilotent ensemble l'élaboration de ce Schéma, en association avec un comité régional « trames Verte et Bleue », regroupant l'ensemble des acteurs locaux concernés. Il identifie :

- les composantes de la Trame Verte et Bleue (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques, cours d'eau et canaux, obstacles au fonctionnement des continuités écologiques) ;
- les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques, et définit les priorités régionales dans un plan d'action stratégique ;
- les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action.

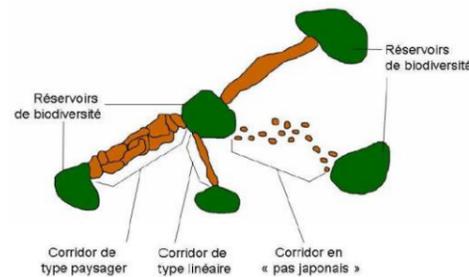


Figure 78 : Exemple d'éléments de la Trame Verte et Bleue - réservoirs de biodiversité et types de corridors écologiques (source : Allag-Dhuisme et al., 2010a - SRCE Aquitaine)

6.2.4.2 Définition et enjeux des trames vertes et bleues de l'ex-SRCE Centre-Val de Loire

En région Centre-Val-de-Loire, les forêts représentent 23% du territoire. La forêt d'Orléans (plus vaste forêt domaniale française) signe l'identité de la région. Concernant le réseau hydrographique, les zones humides représentent 5% du territoire régional. La région est traversée par la Loire et ses nombreux affluents, comme le Cher ou le Loiret.

Le SRCE de la région Centre-Val de Loire, mis en place en 2014, est intégré dans le SRADDET (livret 5 des annexes). Ainsi, le SRADDET Centre-Val de Loire réaffirme les enjeux et priorités suivants, identifiés en 2014 en préalable à son plan d'action :

- les sous-trames prioritaires qui rassemblent le plus grand nombre d'habitats naturels menacés, en forte régression sur le territoire régional. Parmi les dix sous-trames identifiées lors de l'élaboration du SRCE, seules les cinq premières sont retenues comme prioritaires :
 - pelouses et lisières sèches sur sols calcaires ;
 - pelouses et landes sèches à humides sur sols acides ;
 - milieux prairiaux ;

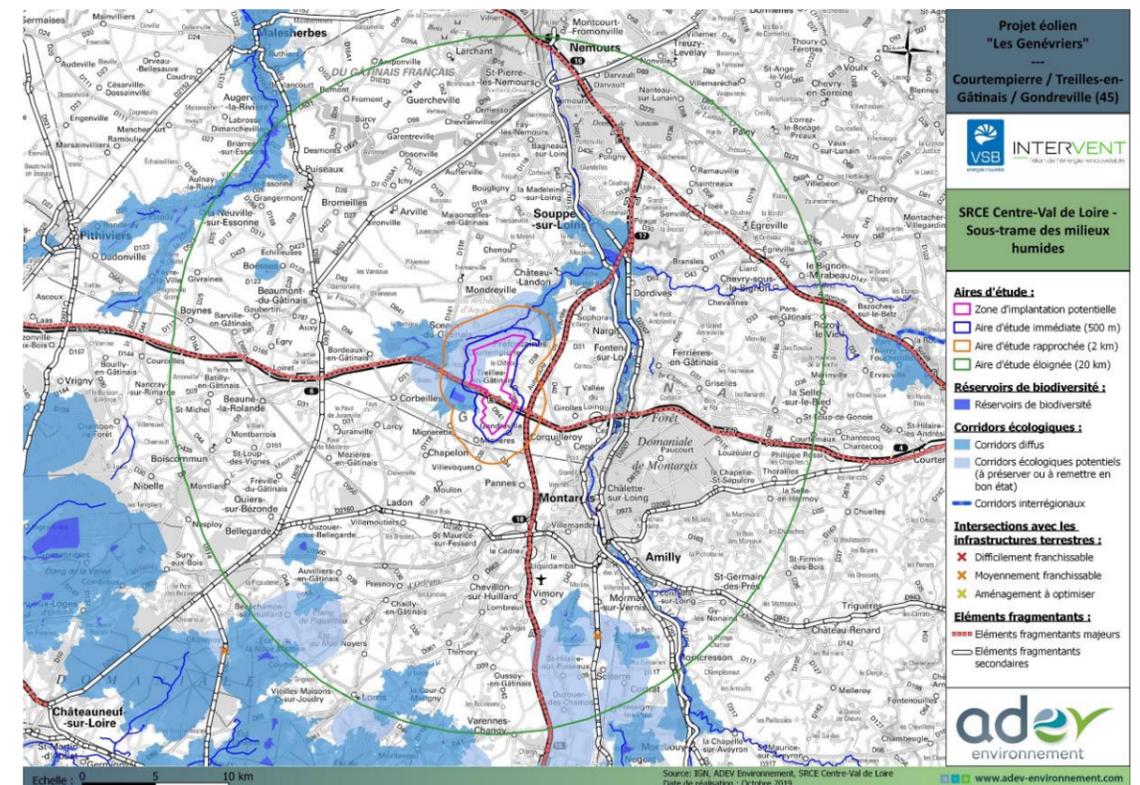
- milieux humides (non boisés) ;
- bocages et autres structures ligneuses linéaires ;
- espaces cultivés ;
- boisements humides ;
- boisements sur sols acides ;
- boisements sur sols calcaires ;
- cours d'eau.
- des enjeux spatialisés, secteurs de concentration du réseau écologique régional qui appellent à une attention particulière : vallées alluviales, secteurs forestiers majeurs et leur mosaïque de milieux, principaux secteurs de pelouses et ourlets calcicoles, principales régions bocagères et zones humides d'importance internationale ;
- des enjeux transversaux de connaissance et de sensibilisation/communication.

De ce fait, la mise en place d'un parc éolien doit éviter les milieux prioritaires et éviter toute fragilisation supplémentaire des milieux.

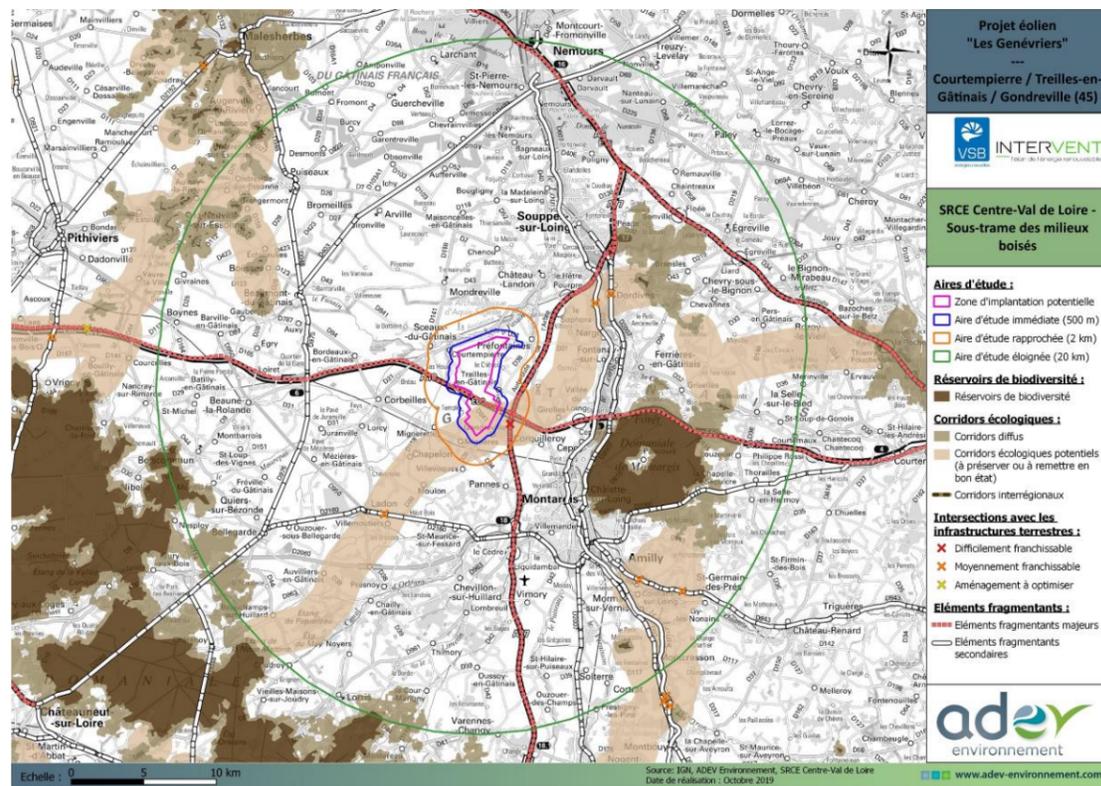
Enfin, la règle n°32 est associée à la recommandation de favoriser la concertation et la participation citoyenne sur les projets d'énergies renouvelables, notamment éoliens.

6.2.4.3 Articulation du projet des Genévriers avec le SRCE Centre-Val-de-Loire

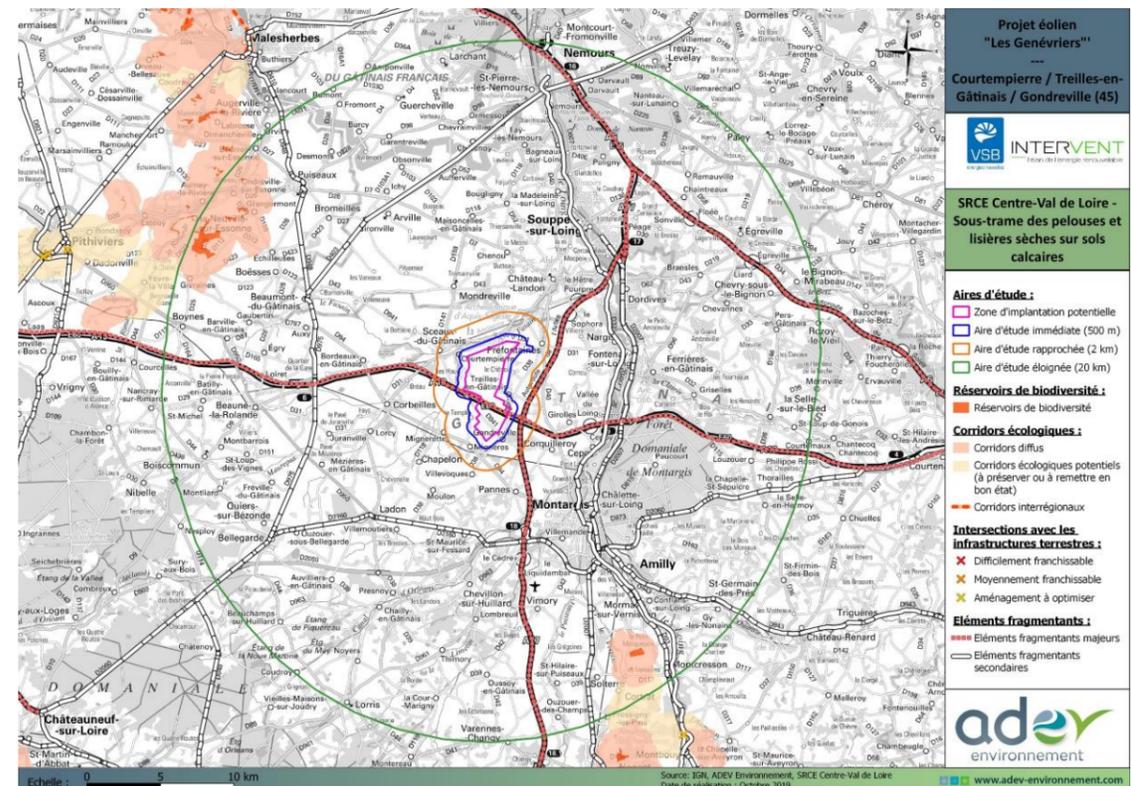
L'insertion du projet éolien des Genévriers au regard des éléments de la trame verte et bleue du SRCE Centre-Val-de-Loire est représentée sur les cartes suivantes.



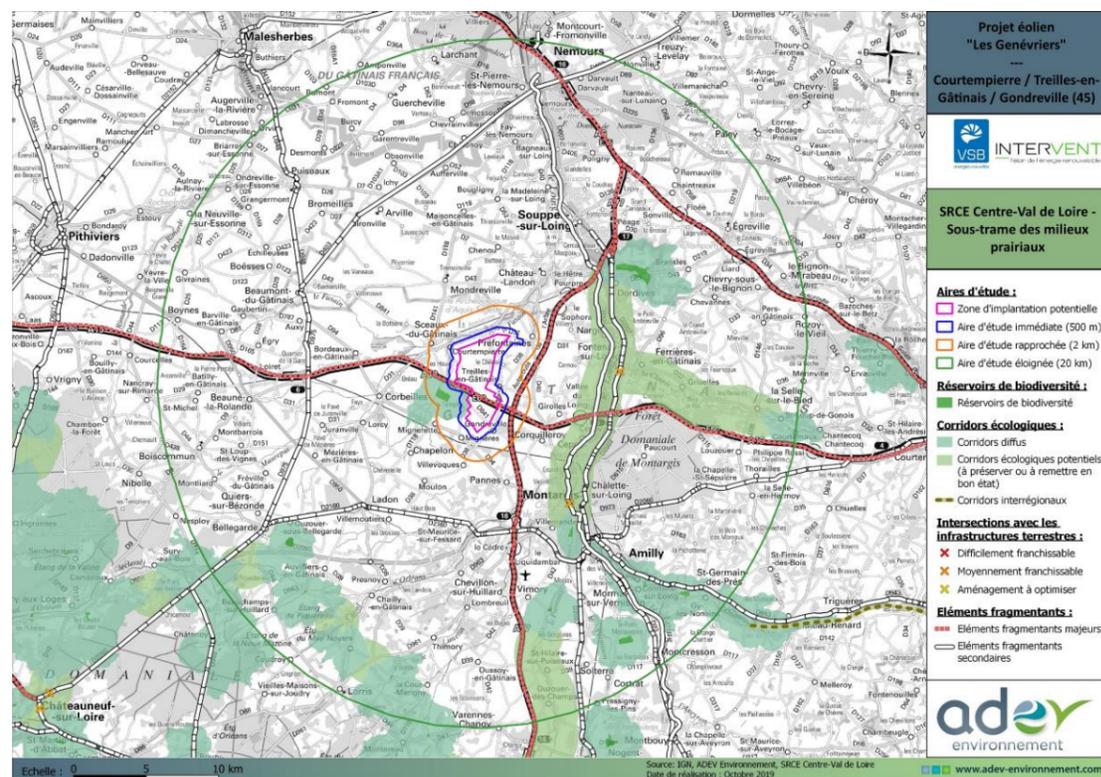
Carte 107 : Sous-trame des milieux humides (Source : SRCE Centre-Val-de-Loire)



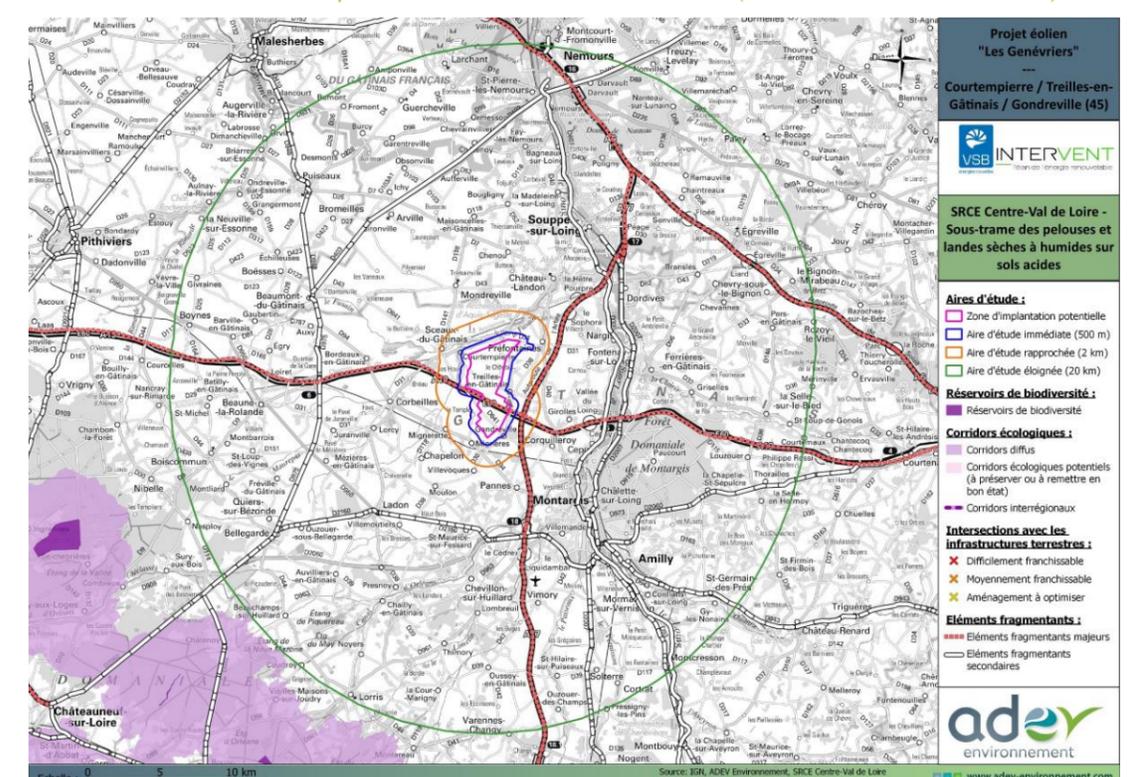
Carte 108 : Sous-trame des milieux boisés (Source : SRCE Centre-Val-de-Loire)



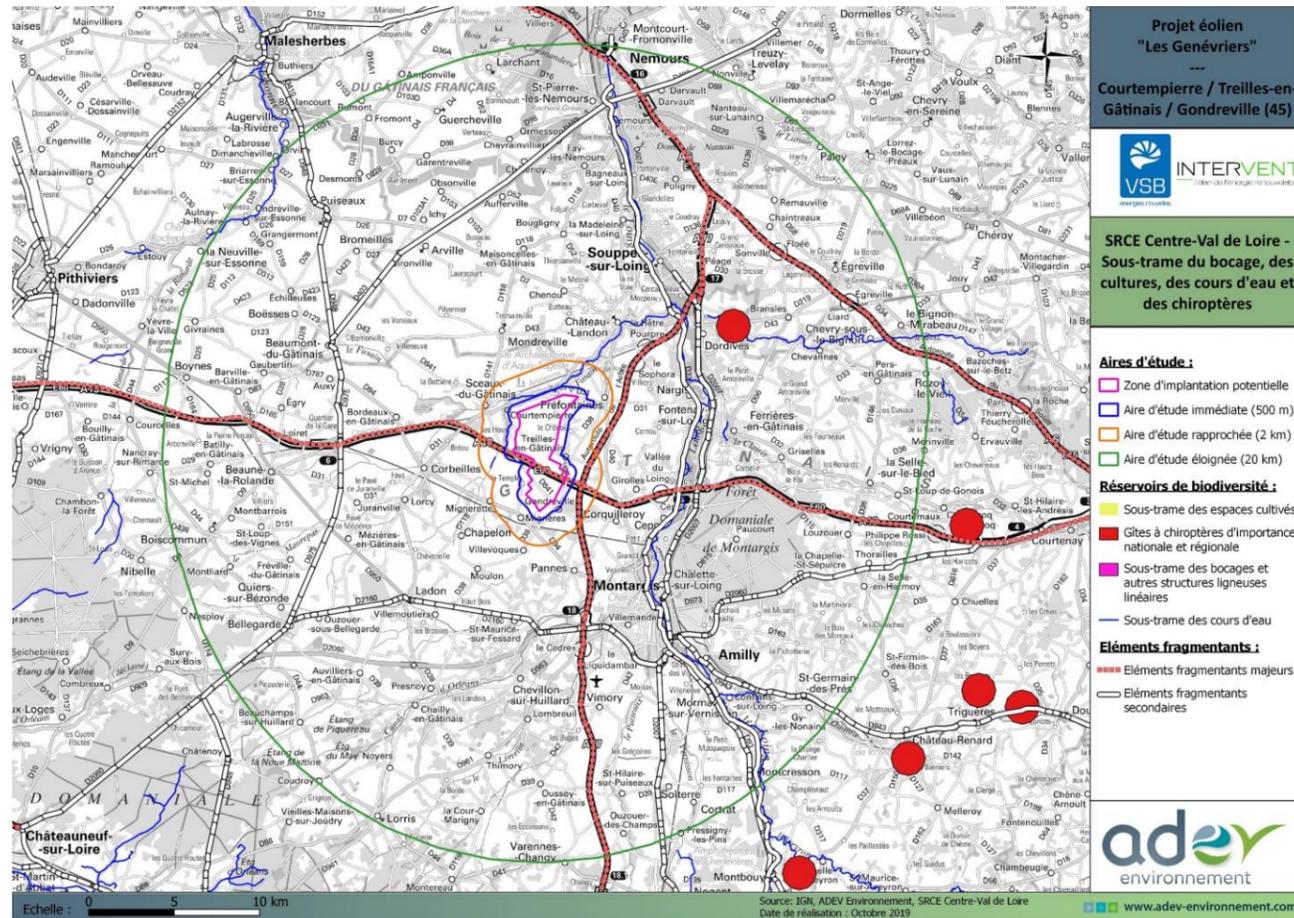
Carte 110 : Sous-trame des pelouses et lisières sèches sur sols calcaires (Source : SRCE Centre-Val de Loire)



Carte 109 : Sous-trame des milieux prairiaux (Source : SRCE Centre Val de Loire)



Carte 111 : Sous-trame des pelouses et landes sèches sur sols acides (Source : SRCE Centre-Val de Loire)



Carte 112 : Sous-trame du bocage, des cultures, des cours d'eau et des chiroptères (Source SRCE Centre-Val de Loire)

6.2.5 Conclusion

Articulation avec le SRADDET Centre-Val de Loire

Le projet éolien des Genévriers, avec une production estimée de 218 000 MWh par an (sur la base d'une éolienne Nordex N163 de 5,7 MW, contribue pleinement à remplir l'objectif affiché au sein du SRADDET Centre Val-de-Loire de multiplier la production d'électricité d'origine éolienne par 3,8 entre 2014 et 2026, par plus de 5 d'ici 2030 et par plus de 7,5 d'ici 2050.

Par ailleurs, en prenant en compte les contraintes paysagères (cf. chapitre 3.4.4.5) et écologiques (cf. chapitre 3.2) et en intégrant la population lors de son développement, le projet de parc éolien des Genévriers (85,5 MW maximum) répond pleinement à l'ambition portée par la Région de développer l'énergie éolienne en cohérence avec enjeux des territoires d'accueil.

De plus, ce projet est jugé compatible avec la trame verte et bleue du SRADDET Centre-Val-de-Loire.

6.3 Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables

6.3.1 Généralités

Définis par l'article L.321-7 du code de l'énergie et par le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012, les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) sont basés sur les objectifs fixés par les SRCAE. Ils doivent être élaborés par RTE (Réseau de Transport d'Électricité) en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés, et dans un délai de 6 mois suivant l'approbation des SRCAE. Ils comportent essentiellement :

- les travaux de développement (détaillés par ouvrage) nécessaires à l'atteinte de ces objectifs, en distinguant création et renforcement ;
- la capacité d'accueil globale du S3REnR, ainsi que la capacité d'accueil par poste ;
- le coût prévisionnel des ouvrages à créer (détaillé par ouvrage) ;
- le calendrier prévisionnel des études à réaliser et procédures à suivre pour la réalisation des travaux.

Un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables couvre la totalité de la région administrative avec de possibles exceptions pour des « *raisons de cohérence propres aux réseaux électriques* ». Il peut être révisé en cas de révision du SRCAE.

6.3.2 Le S3REnR Centre-Val de Loire

Conformément au décret n°2012-533 du 20 avril 2012 prévu à l'article L 321-7 du code de l'énergie, le **S3REnR Centre-Val de Loire a été approuvé par le Préfet de région le 20 juin 2013**, puis modifié le 29 janvier 2019.

Le S3REnR de la région Centre se fixe des objectifs en phase avec ceux annoncés dans le SRCAE : il s'agissait ainsi d'atteindre une puissance de 3 070 MW en 2020 pour l'ensemble des installations de production d'électricité à partir des énergies renouvelables, dont 2 600 MW éoliens. Avec les puissances électriques d'origine renouvelables en fonctionnement sur le territoire, le S3REnR fixait un objectif de **réservation de 1711 MW de capacité d'accueil à l'horizon 2020**.

Du fait d'une saturation des capacités d'accueil, **une adaptation du S3REnR Centre-Val de Loire est en cours** selon la lettre de notification de RTE en date du 9 février 2021.

6.3.3 Le projet de parc éolien des Genévriers au regard du S3REnR Centre-Val de Loire

Chaque S3REnR indique la capacité d'accueil par poste sur l'ensemble de sa région : il s'agit de la capacité totale du poste, donnée par niveau de tension HTB et arrondie au MW. Elle inclut l'ensemble des segments y compris les installations de puissance inférieure à 100 kVA. La somme de ces capacités équivaut donc au gisement EnR global augmenté du surplus de capacités dégagées par les créations d'ouvrage, en cohérence avec les hypothèses utilisées pour l'élaboration du schéma et le calcul de la quote-part (dénominateur de la Quote-part).

Selon la capacité qui reste à affecter pour chaque poste et la puissance du projet de parc éolien des Genévriers (85,5 MW maximum), l'accueil est compatible ou non.

Le site Caparéseau⁶³ est réalisé en collaboration par RTE et les gestionnaires de réseaux de distribution. Il affiche les possibilités de raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de production d'électricité. Les données qui s'y trouvent ont été actualisées en avril 2021 selon les notifications de transfert RTE qui sont inscrites dans les S3REnR de chaque région.

⁶³ <https://www.capareseau.fr/>

Comme expliqué au chapitre 5.2.4.3, plusieurs hypothèses sont envisagées pour le raccordement au réseau public de distribution du parc éolien des Genévriers. Celles-ci portent sur les postes source :

- Le poste de Reboursin ;
- Le poste de Verdin ;
- Le poste de Vierzon.

Le tableau suivant synthétise les données actualisées du S3REnR pour les trois postes source envisagés et indique sa compatibilité avec le projet éolien La Vergère à la date du 9 novembre 2022.

Tableau 126 : Caractéristiques des postes source envisagés le 16 avril 2021 et compatibilité avec le projet La Vergère

	Poste source de Reboursin	Poste source de Verdin	Poste source de Vierzon
Capacité de transformation HTB/HTA disponible	0 MW	12,1 MW	0 MW
Capacité d'accueil réservée aux EnR	39 MW	45 MW	68,0 MW
Capacité qui reste à affecter aux EnR	0 MW	0,8 MW	2,4 MW
Distance avec le parc La Vergère	14,5 km	6,5 km	15 km
Compatibilité avec la puissance du projet à raccorder	Non compatible	Non compatible	Non compatible

La capacité d'accueil réservée au titre du schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) est insuffisante en l'état sur les postes sources envisagés (68 MW disponibles au maximum). Un transfert de puissance depuis un autre poste source est nécessaire pour accueillir ce projet. Ceci a déjà été fait dans le sens inverse par le passé pour ces différents postes.

En l'état actuel, un raccordement du projet de parc photovoltaïque des Genévriers d'une puissance totale maximale de 85,5 MW aux postes source de Villemendeur, des Columeaux ou de Beaune n'est pas envisageable. La compatibilité du projet au regard du S3REnR nécessite un transfert de capacité vers ces postes source.

6.3.4 Conclusion

Articulation avec le S3REnR Centre-Val de Loire

En raison de capacités d'accueil restantes insuffisantes sur les trois postes source envisagés de Villemendeur, des Columeaux et de Beaune, un raccordement électrique du parc éolien des Genévriers n'est actuellement pas envisageable. Toutefois des transferts de capacité vers ces trois postes sont possibles et des travaux pourront être réalisés dans le cadre de la procédure d'adaptation en cours du S3REnR Centre Val-de-Loire afin de renforcer leurs capacités d'accueil. Ces différentes opérations permettront d'offrir de nouvelles possibilités pour le raccordement électrique du parc éolien des Genévriers en vue de son exploitation.

6.4 Les documents de gestion des eaux

D'après les informations collectées sur la base de données Gest'eau⁶⁴, les communes d'implantation du projet de parc éolien des Genévriers figurent sur la liste des communes de la circonscription du bassin Seine-Normandie. À ce titre, elles sont concernées par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2010-2015.

Les territoires de Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais sont par ailleurs inclus dans le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés.

6.4.1 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

6.4.1.1 Généralités

Le SDAGE est un document de planification de la gestion de l'eau établi pour chaque bassin, ou groupement de bassins, qui fixe les orientations fondamentales permettant de satisfaire à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, détermine les objectifs assignés aux masses d'eau et prévoit les dispositions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux, pour prévenir la détérioration de l'état des eaux et pour décliner les orientations fondamentales.

La nouvelle génération de SDAGE approuvée en 2015 est entrée en vigueur pour la période 2016-2021. Le SDAGE est élaboré et adopté par le comité de bassin et approuvé par le préfet coordonnateur de bassin. Il est établi pour la durée d'un cycle de gestion de six ans et est accompagné d'un programme de mesures qui identifie les mesures clefs permettant d'atteindre les objectifs définis.

6.4.1.2 Le SDAGE Seine-Normandie

Le SDAGE réglementairement en vigueur est celui de 2010-2015 (arrêté par le préfet coordonnateur de bassin le 20 novembre 2009) suite à l'annulation de l'arrêté du 1er décembre 2015 adoptant le SDAGE du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2016-2021 et arrêtant le programme de mesures 2016-2021. L'annulation a été prononcée par jugements en date des 19 et 26 décembre 2018 du Tribunal administratif de Paris, suite à l'irrégularité de l'avis de l'autorité environnementale.

Néanmoins, si l'arrêté pris par le préfet a été annulé, le SDAGE 2016-2021 demeure un document exprimant les objectifs souhaités par la majorité du comité de bassin en 2015. En effet, le comité de bassin Seine-Normandie avait adopté le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021 et émis un avis favorable sur le programme de mesures.

Le jugement d'annulation de l'arrêté préfectoral du 1er décembre 2015 remet expressément en vigueur l'arrêté du 20 novembre 2009 approuvant le SDAGE 2010-2015. Le SDAGE 2010-2015 est donc aujourd'hui réglementairement en vigueur et applicable selon ce jugement.

Le SDAGE Seine-Normandie, dans sa version 2010-2015, se base autour de 8 défis à relever :

- Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants "classiques" ;
- Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques ;
- Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses ;
- Réduire les pollutions microbiologiques des milieux ;
- Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future ;
- Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides ;

⁶⁴ <https://www.gesteau.fr/>

- Gérer la rareté de la ressource en eau ;
- Limiter et prévenir le risque inondation.

6.4.2 Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

6.4.2.1 Généralités

Selon la définition donnée par le site www.gesteau.fr, « Le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, ...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux. Il est un instrument essentiel de la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (DCE). A ce titre, 68 SAGE ont été identifiés comme nécessaires par les SDAGE approuvés en 2009 (période 2010-2015) et 62 SAGE ont été identifiés comme nécessaires par les SDAGE approuvés en 2015 (période 2016-2021) pour respecter les orientations fondamentales et les objectifs fixés par la DCE. ».

6.4.2.2 Le SAGE de la Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés

Le SAGE de la Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés a été approuvé par arrêté inter-préfectoral le 11 juin 2013. Il couvre un périmètre de 9 500 km², sur six départements (Essonne, Eure-et-Loir, Loiret, Loir-et-Cher, Seine-et-Marne et Yvelines) et deux régions (Centre-Val de Loire et Ile de France).

La démarche d'élaboration du SAGE a mis en évidence la pertinence de s'appuyer sur les grandes composantes du territoire : l'eau (superficielle et souterraine), les milieux aquatiques et les activités humaines. Les acteurs du SAGE soulignent l'importance des relations de causalité entre l'état de l'eau et des milieux aquatiques au regard des activités humaines et de leurs impacts associés (besoins de la ressource en eau, rejets multiples, façonnage du territoire). C'est pourquoi les mesures réglementaires et les actions ciblées accompagnent de nouvelles réflexions et de nouvelles pratiques d'aménagement et de développement du territoire, dans une approche globale et durable :

- la gestion quantitative de la ressource ;
- la réduction des flux polluants pour atteindre durablement le bon état des eaux ;
- la préservation/restauration des milieux aquatiques ;
- la prévention et la gestion des risques d'inondation et de ruissellement.

6.4.3 Articulation du projet avec les documents de planification de la gestion des eaux

Dans le cadre du chantier de construction du parc éolien des Genévriers, la base vie sera alimentée en eau potable ; pour ce faire, trois solutions sont envisageables :

- l'alimentation par une citerne mobile. Dans ce cas, aucun prélèvement dans le milieu naturel ne sera effectué ;
- si celui-ci est assez proche, un raccordement temporaire au réseau local d'alimentation en eau potable sera mis en place. Là encore, aucun prélèvement dans le milieu naturel ne sera effectué ;

- si aucune des deux premières options n'est envisageable, une prise d'eau temporaire dans le milieu naturel serait alors nécessaire (solution la plus rare). Le cas échéant, ce pompage ne serait réalisé qu'après avoir obtenu une autorisation de l'Agence Régionale de Santé et de la mairie concernée.

Par ailleurs, aucun rejet liquide ne sera toléré dans le milieu et les eaux résiduaires de la base vie seront collectées dans des cuves étanches et traitées dans une unité spécialisée.

En période d'exploitation, aucun prélèvement ni rejet d'eau n'est nécessaire.

Enfin, concernant d'éventuelles fuites accidentelles en phase de travaux comme en phase d'exploitation, des mesures préventives (contrôles réguliers des équipements, formation du personnel aux procédures de collecte des huiles et graisses, etc.) et des protocoles de confinement et de collecte des pollutions (mise à disposition de kits anti-pollution, etc.) seront mis en place (Cf. chapitre 8.3.1).

Il est à rajouter que les incidences résiduelles du projet sur les eaux superficielles sont nulles à très faibles et qu'elles sont nulles à faibles sur les eaux souterraines (Cf. chapitre 8.3.6).

Par ailleurs, conformément aux investigations réalisées par le bureau d'études ADEV, aucune zone humide n'est concernée par les emprises du projet ; aucun impact négatif n'est donc attendu sur ces milieux sensibles (cf. chapitre 3.2.2.3). Par ailleurs les aménagements de situent à distance des principales zones inondables et des captages d'eau potable (cf. chapitres 7.1.6.2.1 et 7.3.4.2.7).

6.4.4 Conclusion

Articulation avec les documents de planification de la gestion des eaux

Au vu du niveau non significatif des incidences résiduelles du projet sur les eaux superficielles et souterraines et de l'absence d'incidence sur les zones humides, il est possible de conclure que le projet de parc éolien des Genévriers s'articule avec les objectifs du SDAGE Seine-Normandie 2010-2015 et du SAGE de la Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés.

6.5 Les documents et règles d'urbanisme

L'occupation du sol des communes du projet est régie par :

- le **Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Montargois en Gâtinais**, approuvé le 1^{er} juin 2017 ;
- une Carte Communale (Gondreville) approuvée le 17 octobre 2008. Les parcelles d'implantation du projet s'inscrivent intégralement en zones non constructibles ;
- les **règles applicables sur l'ensemble du territoire** (articles L.111-1 à L.115-6 du code de l'urbanisme) incluant le Règlement National d'Urbanisme (RNU) (articles L.111-1 à L.111-25 du même code) qui régissent l'occupation du sol des communes de Courtempierre et Treilles-en-Gâtinais. Les parcelles d'implantation du projet concernent des secteurs non urbanisés de ces communes.

A noter qu'un Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) est actuellement en cours d'élaboration à l'échelle de la Communauté de Communes des Quatre Vallées (CC4V). Les parcelles d'implantation du projet y sont majoritairement inscrites en zone agricole et partiellement en zone naturelle.

6.5.1 Le SCoT du Montargois en Gâtinais

6.5.1.1 Généralités

Créé en 2010 par la loi Engagement National pour l'Environnement (ENE), le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document de planification stratégique qui, à l'échelle d'un territoire de projet ou bassin de vie, détermine l'organisation spatiale et les grandes orientations de développement de ce territoire.

6.5.1.2 Compatibilité du projet avec le SCoT du Montargois en Gâtinais

Pour l'élaboration et le suivi du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Montargois en Gâtinais, un Syndicat mixte de gestion a été créé par arrêté préfectoral le 22 Août 2011. Il regroupe cinq Communautés de communes du Pays Gâtinais, dont celle des Quatre Vallées (CC4V) intégrant les communes du projet.

Le projet de SCoT a été lancé en septembre 2013, a été arrêté en juillet 2016, puis approuvé le 1^{er} juin 2017.

Le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO), seul document opposable du SCoT, intègre le sujet des énergies renouvelables, notamment à travers l'objectif 3.2.1 « Réduire le recours aux énergies fossiles et promouvoir le développement des énergies renouvelables ». Il s'agit, plus spécifiquement dans le cas du projet éolien des Genévriers, de :

- « prendre en compte les secteurs potentiels pour l'accueil d'installations de production d'énergie renouvelable ;
- assurer une bonne insertion paysagère des nouvelles implantations d'installations de production d'énergie à partir de sources renouvelables ;
- prendre en compte les orientations et objectifs du SRCAE de la région Centre. »

Ainsi, le projet éolien des Genévriers s'articule avec l'objectif 3.2.1 affiché dans le SCoT du Montargois-en-Gâtinais dans la mesure où :

- il s'implante au sein d'un secteur favorable à l'exploitation de la ressource en vent et à l'écart des principaux enjeux environnementaux du secteur (cf. chapitre 4.1) ;
- il contribue pleinement à l'objectif d'augmenter la production d'énergie renouvelable d'origine éolienne inscrit dans le SRADDET Centre Val-de-Loire qui se substitue au SRCAE depuis le 4 février 2020 (cf. chapitre 6.2).

Il convient toutefois de noter que la recommandation du SCoT relative à la « bonne insertion paysagère des nouvelles implantations d'installations de production d'énergie à partir de sources renouvelables » n'a pu être assurée pleinement. En effet, la solution d'implantation qui est retenue dans le cadre du projet éolien des Genévriers consiste en un compromis permettant la prise en compte des enjeux environnementaux et contraintes techniques du secteur (servitude de l'armée, adéquation avec l'activité agricole, éloignement minimum des axes de déplacement, des zones habitées, des haies, etc.) ainsi que celle des remarques et observations remontées lors de la phase de concertation qui a permis d'associer les riverains et acteurs locaux à la conception du projet. L'implantation des éoliennes des Genévriers représente donc le résultat de différents choix opérés et partagés pour la recherche d'un projet adapté à son territoire d'accueil et aux principales sensibilités locales. Il n'a ainsi pas pu totalement respecter la recommandation d'insertion paysagère au risque de porter atteinte à d'autres enjeux identifiés.

6.5.2 La Carte Communale de Gondreville

6.5.2.1 Généralités

Les communes non dotées d'un Plan Local d'Urbanisme peuvent élaborer une Carte Communale précisant les modalités d'application des règles générales d'urbanisme. Ce document délimite les secteurs où les constructions sont autorisées (zones constructibles) et ceux où elles ne sont pas admises, sauf exceptions (zones non constructibles).

6.5.2.2 Compatibilité du projet avec la Carte Communale de Gondreville

Le 2° de l'article L.161-4 du code de l'urbanisme indique que, dans le cadre d'une commune disposant d'une Carte Communale, sont notamment autorisées dans les zones non constructibles les « constructions et installations » nécessaires « à des équipements collectifs » et « à la mise en valeur des ressources naturelles » à condition qu'elles ne soient pas « incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels ou des paysages. ».

6.5.2.2.1 Des constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs

Les cas de jurisprudence désignant les parcs éoliens comme des équipements collectifs ou des installations nécessaires à des équipements collectifs sont nombreux. Parmi les exemples les plus notoires, une décision rendue par le Conseil d'État le 13 juillet 2012 (CE, 13 juillet 2012, n°343306) juge qu'un parc éolien constitue un « équipement collectif public » étant donné qu'il « présente un intérêt public tiré de sa contribution à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité vendue au public ». D'autres décisions peuvent également être citées :

- Cour Administrative d'Appel de Nancy, 2 juillet 2009 (n°08NC00125) : les éoliennes sont qualifiées de « constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs » si tant est qu'elles sont « destinées à produire de l'électricité alimentant le réseau électrique » ;
- Cour Administrative d'Appel de Marseille, 15 mars 2012 (n°10MA01595) : les éoliennes « constituent donc des constructions à usage d'équipement collectif » ; l'électricité qu'elles produisent étant renouvelable et délivrée sur le réseau public d'électricité ;
- etc.⁶⁵

Au regard de ces exemples, le parc éolien des Genévriers constitue un ouvrage nécessaire à des équipements collectifs ; en effet, l'électricité renouvelable qu'il produit sera délivrée sur le réseau public de distribution d'électricité local.

⁶⁵ CAA Nantes, 27 avril 2012, n°10NT00762 ; CAA Nantes, 12 mai 2010, n°09NT01114.

6.5.2.2.2 Des constructions et installations nécessaires à la mise en valeur des ressources naturelles

Les éoliennes produisent de l'électricité à partir de l'énergie du vent ; elles constituent à ce titre des installations nécessaires à la mise en valeur de cette ressource naturelle. Cette analyse est appuyée par une décision du Tribunal Administratif de Rennes rendue le 24 janvier 2005 (n°0404572 et n°0404573) : « une éolienne peut être regardée comme une installation liée à l'exploitation des ressources naturelles existantes dans la zone. ».

6.5.2.2.3 Compatibilité avec l'exercice des activités agricoles, pastorales et forestières

Les terrains agricoles, zones de pâturages et les boisements constituent des secteurs privilégiés pour l'implantation d'aérogénérateurs ; d'une part en raison de leur éloignement vis-à-vis des bâtiments et zones d'habitations et, d'autre part, compte tenu de la faible emprise au sol des parcs éoliens rendant possible la cohabitation entre les activités en place et la production d'électricité d'origine éolienne.

La réponse du Secrétariat d'État au logement et à l'urbanisme à la question écrite n°12739 sur l'interprétation de l'article L.124-2 du code de l'urbanisme relatif aux Cartes Communales⁶⁶ vient confirmer ce propos ; elle précise en effet que : « les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs ne seront autorisées à s'implanter dans les zones non constructibles des cartes communales que si elles ne compromettent pas le caractère agricole, naturel ou forestier de ces zones. C'est ainsi que pourront être autorisées à s'y implanter des installations telles que [...] les éoliennes [...] ».

Ainsi, les aérogénérateurs des Génévriers sont compatibles avec l'exercice de l'activité agricole présente sur le site d'implantation. Les chapitres 7.3.2 et 8.5.2 s'attachent à préciser les incidences brutes et résiduelles du projet sur cette activité.

6.5.2.2.4 Sauvegarde des espaces naturels et des paysages

Le présent dossier d'étude d'impact vise à évaluer les incidences du projet de parc éolien des Génévriers sur l'environnement, notamment les espaces naturels et les paysages, et à définir les mesures d'évitement, de réduction et de compensation mises en place au regard de ces incidences.

Selon les analyses effectuées, il apparaît que le parc éolien des Génévriers ne concerne aucun espace naturel protégé ou d'inventaire (Cf. chapitre 3.2.1.1 et 7.2.6) et qu'il ne porte pas atteinte à la sauvegarde des paysages (Cf. chapitre 7.5.5 et 8.6.4).

À noter par ailleurs que le présent rapport d'étude d'impact est intégré au Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale dont la décision d'octroi ou de refus délivrée par les services compétents permettra de statuer sur le respect ou non des espaces naturels et des paysages du secteur.

6.5.2.2.5 Synthèse

L'implantation des éoliennes des Génévriers en dehors des zones constructibles délimitées par le Carte Communale de Gondreville, est compatible avec les dispositions de l'article L.161-4 du code de l'urbanisme.

⁶⁶ Journal Officiel Sénat du 25/03/2010, p.732 (Q) et Journal Officiel Sénat du 01/07/2010, p.1727 (R)

6.5.3 Les règles applicables sur l'ensemble du territoire

6.5.3.1 Généralités

Les règles applicables sur l'ensemble du territoire sont codifiées par les articles L.111-1 à L.115-6 du code de l'urbanisme. Elles incluent notamment le Règlement National d'Urbanisme (RNU) (articles L.111-1 à L.111-25).

Ces règles, qui s'appliquent pour la plupart à l'ensemble du territoire national, concernent pour certaines uniquement les communes non couvertes par un Plan Local d'Urbanisme, un document d'urbanisme en tenant lieu ou une Carte Communale opposable (Cf. article L.111-1). Ces règles spécifiques figurent dans le Règlement National d'Urbanisme, aux articles L.111-3 à L.111-5 et L.111-22.

6.5.3.2 Compatibilité du projet avec les règles applicables sur l'ensemble du territoire

Parmi les dispositions fixées par ces règles, il est indiqué dans l'article L.111-4 applicable aux communes dépourvues de document d'urbanisme que, « peuvent toutefois être autorisées, en dehors des parties urbanisées de la commune : [...]

2° Les constructions et installations nécessaires [...] à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées, [...], à la mise en valeur des ressources naturelles. ».

[...]

3° Les constructions et installations incompatibles avec le voisinage des zones habitées et l'extension mesurée des constructions et installations existantes. ».

Comme indiqué dans l'analyse précédente, le parc éolien des Génévriers constitue une installation nécessaire à des équipements collectifs exploitant une ressource naturelle, le vent, et compatible avec l'activité agricole du site. Par ailleurs, les éoliennes sont des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement ayant pour obligation réglementaire de respecter un recul minimal de 500 mètres vis-à-vis des habitations et zones d'habitation définies par les documents d'urbanisme (Cf. article L.515-44 du code de l'environnement). Ce dernier point souligne leur incompatibilité avec le voisinage des zones habitées.

Ainsi, l'implantation d'éoliennes en dehors des parties urbanisées des communes de Courtempierre et de Treilles-en-Gâtinais est compatible avec les dispositions des règles applicables sur l'ensemble du territoire et en particulier celles valables sur les secteurs dépourvus de documents d'urbanisme opposables.

6.5.4 Le PLUi de la CC4V

6.5.4.1 Généralités

Remplaçant du Plan d'Occupation des Sols (POS) suite au vote de la loi Solidarité Renouvellement Urbain (SRU) le 13 décembre 2000, le Plan Local d'Urbanisme est un document d'urbanisme qui, à l'échelle du groupement de communes (PLU intercommunal) ou de la commune (PLU), traduit un projet global d'aménagement et d'urbanisme et fixe en conséquence les règles d'aménagement et d'utilisation des sols.

6.5.4.2 Compatibilité du projet avec le PLUi de la CC4V

Les communes de Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais sont intégrées au périmètre de la Communauté de communes des Quatre Vallées (CC4V). Elle a engagé un Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) prescrit le 20 septembre 2017.

Entre le mois de mai 2018 et mars 2020, les travaux et les actions pour l'élaboration du projet de PLUi se sont succédés afin d'aboutir à l'arrêt du projet de PLUi, à l'unanimité en conseil communautaire du 12 mars 2020.

Au cours des trois mois de consultation des Personnes Publiques Associées, intervenue entre les mois de juin et de septembre 2020, deux conseils municipaux, ont émis un avis défavorable sur le projet de PLUi arrêté, sans motivation précise. En conséquence, le conseil communautaire était dans l'obligation de délibérer, de nouveau, pour arrêter le PLUi à la majorité des deux tiers des suffrages exprimés.

De surcroît, la Direction Départementale des Territoires du Loiret, l'EPAGE du bassin du Loing et le ministère des Armées ont également émis des avis défavorables sur le projet de PLUi auxquels s'ajoute l'avis réservé de la Chambre d'Agriculture. Les principales réserves inscrites au sein de ces avis défavorables mettent en évidence des incohérences de traitement entre les communes de la CC4V et portent sur les thématiques suivantes : les installations de production d'énergies renouvelables (nouveaux projets de panneaux photovoltaïques sur la friche militaire de Gondreville), la préservation des paysages (justification ou suppression de zones préservées), la prise en compte des zones humides et des zones d'expansion des crues suite aux inondations de 2016 et la consommation d'espaces pour le développement de l'habitat et des activités économiques (suppression de la zone d'activités envisagée sur Gondreville-Villevoques).

Ainsi, la CC4V a étudié ces observations, échangé avec tous les acteurs du PLUi et les Personnes Publiques Associées, et a arrêté son projet de PLUi pour la deuxième fois lors du conseil communautaire du 27 mai 2021. Le projet de PLUi ayant été modifié entre le 1^{er} et le 2^{ème} arrêt a été soumis à une nouvelle consultation des Personnes Publiques Associées entre le mois de juillet et octobre 2021. Au vu de deux avis négatifs de communes, un troisième arrêt effectué à la majorité des deux tiers était nécessaire, et a eu lieu en conseil communautaire du 16 décembre 2021.

Ce troisième arrêt de projet de PLUi n'entraîne pas de nouvelles consultations des Personnes Publiques Associées car aucune modification du projet de PLUi du 27 mai 2021 n'a été effectuée. L'Enquête Publique s'est déroulée en juin et juillet 2022. Le projet de PLUi devrait être voté courant décembre en conseil communautaire et approuvé par arrêté préfectoral au premier trimestre 2023.

Comme cela est indiqué dans le PADD, la **Communauté de communes est favorable au développement des énergies renouvelables et notamment l'éolien**. En effet, « le projet de PLUi pourra s'attacher à encourager l'utilisation d'énergies renouvelables dans les projets d'aménagement ». Il aura aussi comme objectif de « définir des zones au sein desquelles, selon des critères objectifs et définis les éoliennes ne pourront pas s'implanter ».

D'après le plan de zonage du projet de PLUi, les aménagements du projet éolien des Genévriers concernent des zones agricoles, divisées en deux catégories :

- des secteurs agricoles définis comme « à protéger » (Ap) de toute construction, y compris agricole, au regard des enjeux paysagers. Comme le précise le règlement, « toute construction et installation est interdite » ;
- des autres secteurs agricoles (A) qui autorisent certaines occupations du sol et notamment « les locaux techniques et industriels des administrations publiques assimilées » qui, selon l'article 4 de l'arrêté du 10 novembre 2016, comprennent « les constructions industrielles concourant à la production d'énergie ». Toutes les éoliennes ainsi que les postes de livraison sont inscrits au sein de secteur « A ».

A noter que l'une des principales évolutions du document d'urbanisme par rapport à la première version a porté sur la réduction sensible des zones agricoles protégées « Ap » permettant la compatibilité des aménagements liés au projet de parc éolien des Genévriers avec le Plan Local d'Urbanisme intercommunal de la Communauté de commune des quatre vallées. En effet, l'éolienne E11 qui s'inscrivait dans la première mouture en zone agricole protégée « Ap » s'inscrit désormais en zone agricole dont le règlement admet ce type d'installation.

Ainsi, l'ensemble des aménagements prévus dans le cadre du projet éolien des Genévriers est compatible avec le règlement de la zone A du projet de PLUi de la Communauté de Communes des 4 Vallées.

6.5.5 Conclusion

Compatibilité avec les documents et règles d'urbanisme

Au regard de l'analyse réalisée précédemment, il s'avère que le projet éolien des Genévriers est compatible avec l'ensemble des documents et règles d'urbanisme actuellement en vigueur sur les territoires communaux de Courtempierre, Treilles-en-Gâtinais et Gondreville. Il est également compatible avec le projet de Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de la Communauté de commune des quatre vallées.

6.6 Conclusion

Compatibilité et articulation du projet avec les documents de référence

Concernant l'ensemble des documents et textes en vigueur au moment du dépôt du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, le projet éolien des Genévriers :

- est compatible avec le SRADDET Centre-Val de Loire car il s'inscrit pleinement dans les objectifs régionaux de puissance éolienne installée, concerne des communes inscrites sur la liste des communes disposant de zones favorables de taille suffisante pour le développement de l'énergie éolienne et qu'il n'intersecte aucun réservoir de biodiversité défini par la TVB du SRADDET et évite au maximum les principaux corridors écologiques ;
- ne dispose actuellement pas de possibilité de raccordement électrique aux postes sources du secteur en raison de capacités d'accueil insuffisantes. Toutefois, de nouvelles capacités d'accueil pourront être dégagées pour les postes sources de Villemandeur, des Columeaux et de Beaune grâce aux opérations de transfert de capacité entre postes ou aux travaux de renforcement à engager dans le cadre de la procédure d'adaptation du S3REnR actuellement en cours ;
- ne remet pas en cause les objectifs fixés par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine-Normandie, ni par le SAGE de la Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés. Si une prise d'eau dans le milieu naturel venait à être nécessaire lors de la phase de chantier pour l'alimentation de la base de vie, celle-ci ne se ferait qu'avec l'accord de l'Agence Régionale de Santé. Par ailleurs, aucun rejet ne sera toléré tant en phase de travaux que d'exploitation et tout rejet accidentel (fuite d'huile ou de graisses) fera l'objet de mesures spécifiques visant à limiter le risque de contamination des eaux (Cf. chapitre 8.3) ;
- est compatible avec les règles applicables sur l'ensemble du territoire, incluant le Règlement National d'Urbanisme (RNU) ;
- est compatible avec la Carte Communale de Gondreville ;
- est compatible avec le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal à venir de la Communauté de communes des quatre vallées ;
- contribue à remplir l'objectif du SCoT du Montargois en Gâtinais de « réduire le recours aux énergies fossiles et promouvoir le développement des énergies renouvelables ».

7 INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

L'étude d'impact doit présenter « Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement [...]. La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet. ». Par ailleurs, elle traite « des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné ».

Article R122-5 du code de l'environnement.

7.1 Incidences sur le milieu physique	315	7.3.1 Incidences socio-économiques	350
7.1.1 Incidences sur le sous-sol, le sol et le relief.....	315	7.3.2 Incidences sur l'agriculture	352
7.1.2 Incidences sur les eaux superficielles et souterraines	317	7.3.3 Incidence sur les loisirs	355
7.1.3 Incidences sur les zones humides.....	319	7.3.4 Le projet au regard des documents et règles d'urbanisme, des contraintes et des servitudes.....	356
7.1.4 Incidences sur le climat.....	319	7.3.5 Incidences sur les risques identifiés	358
7.1.5 Incidences sur la qualité de l'air local	320	7.3.6 Incidences liées aux sites et sols pollués.....	359
7.1.6 Incidences sur les risques identifiés.....	321	7.3.7 Incidences sur les commodités de voisinage et la santé publique	359
7.1.7 Conclusion sur les incidences du projet sur le milieu physique	324	7.3.8 Conclusion sur les incidences du projet sur le milieu humain.....	378
7.2 Incidences sur le milieu naturel	327	7.4 Incidences sur le paysage et le patrimoine	382
7.2.1 Incidences sur les habitats naturels et la flore.....	327	7.4.1 Incidences temporaires liées à la période de chantier.....	382
7.2.2 Incidences sur l'avifaune	327	7.4.2 Incidences permanentes des équipements annexes.....	383
7.2.3 Incidences sur les chiroptères	336	7.4.3 Incidences sur le patrimoine archéologique.....	384
7.2.4 Incidences sur la faune terrestre et aquatique	346	7.4.4 Incidences visuelles permanentes des éoliennes.....	384
7.2.5 Incidences du raccordement électrique.....	349	7.4.5 Conclusion sur les incidences paysagères et patrimoniales	571
7.2.6 Evaluation des incidences sur le réseau Natura 2000 (synthèse)	349	7.5 Incidences négatives notables en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs	578
7.3 Incidences sur le milieu humain	350		

Évaluer les incidences brutes du projet sur les différentes composantes de l'environnement

7.5.1 Éléments de cadrage.....	578	7.5.4 Incidences sur le milieu humain	581
7.5.2 Incidences sur le milieu physique.....	578	7.5.5 Incidences sur le paysage et le patrimoine	582
7.5.3 Incidences sur le milieu naturel.....	579		

Le cycle de vie d'une installation éolienne peut être décomposé en trois phases ayant chacune des impacts/incidences spécifiques sur l'environnement :

- le chantier de construction ;
- l'exploitation du parc ;
- le chantier de démantèlement.

Le présent chapitre s'intéressera aux incidences brutes du projet, c'est-à-dire aux impacts qu'il est susceptible d'avoir sur les différentes composantes environnementales en l'absence de mesures de réduction. Il s'appuie sur les caractéristiques techniques du projet en phases de chantiers (construction et démantèlement) et d'exploitation et les confronte aux sensibilités environnementales caractérisées lors de l'analyse de l'état actuel de l'environnement.

Seront développés ici uniquement les impacts sur les composantes présentant une sensibilité vis-à-vis de la réalisation d'un projet éolien. Ceux-ci peuvent être négatifs ou positifs, directs ou indirects, temporaires ou permanents et survenir à court, moyen ou long terme.

Pour rappel, la phase de construction immobilisera une surface de 12 ha tandis que l'exploitation du parc éolien occupera 7,5 ha.

7.1 Incidences sur le milieu physique

7.1.1 Incidences sur le sous-sol, le sol et le relief

7.1.1.1 Incidences sur la géologie

En phase de construction

- *Modification des horizons géologiques*

En phase de construction, les opérations d'excavation les plus profondes sont susceptibles d'atteindre les premiers horizons géologiques ; elles seront alors à l'origine d'un remaniement des couches concernées. Il s'agit du creusement :

- des fouilles pour les fondations : pour chaque éolienne, celles-ci font 3,2 m de profondeur maximum sur 36 m de diamètre (valeur maximisante correspondant à l'étendue des fouilles en surface), soit une surface cumulée de 15 270 m² ;
- des tranchées pour le raccordement électrique et de télécommunication interne : profondeur de 0,8 m à 1,2 m selon les cas de figure pour une largeur maximum de 50 cm. L'emprise maximale concernée est de 4 000 m².

Au vu des surfaces considérées (2 ha maximum) et de la profondeur des excavations (jusqu'à 3,2 m), l'impact brut sur la modification des horizons géologiques est qualifié de modéré ; il est strictement localisé aux emprises des aménagements précités.

À noter que les excavations et décapages en lien avec l'aménagement des pistes d'accès, des accotements, des virages, des plateformes de levage et des postes de livraison ou encore des aires de travail temporaires dont les bases vie concerneront des profondeurs insuffisantes pour atteindre les horizons géologiques les plus superficiels. Les incidences potentielles de ces opérations seront analysées dans le chapitre traitant des incidences du chantier sur les horizons pédologiques (Cf. 7.1.1.2).

En phase d'exploitation

- *Modification des horizons géologiques*

Le poids des éoliennes (plusieurs centaines de tonnes) est susceptible de générer un tassement des premières couches géologiques sous-jacentes. Cet impact brut est qualifié de modéré, il concerne uniquement le périmètre des fondations.

- *Pollution du sous-sol*

En phase d'exploitation, il existe un risque de pollution du sous-sol en cas de fuite de lubrifiant ou de liquide de refroidissement de l'éolienne suivie d'une infiltration dans le sol. Un risque accidentel est également présent en phase de maintenance, notamment lors de remplacements ou de mise à niveau des fluides.

À l'instar de la phase de construction, l'impact brut d'une telle pollution dépendra des quantités de polluants mises en jeu ainsi que des caractéristiques du fluide concerné et du sol ; cet impact est donc qualifié de faible à modéré en cas d'accident mineur.

Nota : cette analyse porte uniquement sur des événements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité du sous-sol. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

En phase de démantèlement

- *Modification des horizons géologiques*

À l'image de la phase de construction, le démantèlement du parc éolien impliquera également un remaniement local des premiers horizons géologiques pour le démantèlement des câbles électriques et l'excavation des fondations. L'impact brut sera toutefois localisé et similaire, voire inférieur à la phase de construction car le retrait des câbles se fera uniquement dans un rayon de 10 m autour des aérogénérateurs et des postes de livraison, le tout sur une profondeur maximale de 1,2 m, tandis que l'excavation des fondations se fera en totalité (soit 3,2 m de profondeur dans le cas présent) et se limitera à leurs emprises. Un impact de niveau modéré est retenu comme hypothèse conservatrice.

- *Pollution du sous-sol*

Un risque de pollution accidentelle des sous-sols lié aux engins de chantier existe. Comme pour la phase de construction, il est qualifié de faible à modéré en cas d'accident mineur.

Tableau synthétique

Tableau 127 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la géologie (ou sous-sol)

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Modification des horizons géologiques	Construction	Impacts directs et temporaires	Modéré localement	Fondations, tranchées de raccordement électrique et de télécommunication, plateformes, pistes
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Modéré localement	Fondations
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Modéré localement	Fondations et 10 m autour des éoliennes et des postes de livraison
Pollution du sous-sol	Construction	Impacts directs et temporaires	Faible à modéré (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Faible à modéré (en cas d'accident mineur)	Emprise des éoliennes
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Faible à modéré (en cas d'accident)	Ensemble des emprises

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
			mineur)	

7.1.1.2 Incidences sur la pédologie

En phase de construction

- Modification des horizons pédologiques

Comme indiqué précédemment, l'installation d'un parc éolien induit des mouvements de terre significatifs (creusement des fondations, des tranchées de raccordement électrique et de télécommunication, nivellement des secteurs d'implantation des bases vie et des aires de travail temporaires, aménagement des pistes d'accès, des virages et des plateformes). Ce type de travaux occasionnera un **déplacement/remaniement de la couche superficielle du sol** plus ou moins important selon l'opération réalisée et concernera l'ensemble de l'emprise du chantier de construction, soit environ 12 ha de surface décapée.

Par ailleurs, la stabilisation des chemins d'accès et des plateformes de levage associée au passage des engins de chantiers, des chargements et au travail des grues (équipements pesant plusieurs tonnes) occasionneront un tassement des couches pédologiques sous-jacentes. Ce phénomène concernera uniquement les emprises du chantier.

L'impact lié à la modification des horizons pédologiques est jugé modéré au droit des emprises du chantier.

- Érosion

Les phénomènes d'érosion liés au vent ou à la pluie sont périodiques ; ils dépendent en effet des conditions météorologiques : temps sec et venteux pour le premier et temps pluvieux pour le second. Par ailleurs, ils concerneront principalement la phase de décapage des sols qui est relativement limitée dans le temps ; les plateformes et pistes d'accès seront en effet rapidement recouvertes par des revêtements adaptés afin que les engins puissent y circuler. L'impact est donc qualifié de faible.

- Pollution du sol

Comme développé précédemment, un risque de pollution des sols, principalement par les hydrocarbures, existe lors de la circulation et de l'entretien des engins de chantier. Ce risque concerne l'ensemble des emprises de travaux. Étant dépendant des quantités mises en jeu, de la nature du polluant et de la capacité d'infiltration du sol, l'impact d'une éventuelle pollution par hydrocarbures est qualifié de **faible à modéré en cas d'accident mineur**.

Nota : cette analyse porte uniquement sur des événements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité du sol. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

En phase d'exploitation

- Modification des horizons pédologiques

Aucun impact sur le risque de tassement du sol n'est à attendre en phase d'exploitation, le trafic lié à la maintenance sera faible et circonscrit aux chemins et plateformes en place sur le site. Il impliquera des véhicules légers la majorité du temps.

- Érosion

En phase d'exploitation, les chemins d'accès et les plateformes seront traités par un revêtement adapté non sensible à l'érosion. Ainsi, aucun impact supplémentaire sur le risque d'érosion n'est à attendre.

- Pollution du sol

Comme développé précédemment, il existe un risque de pollution du sol en cas de fuite d'huile ou de liquide de refroidissement de l'éolienne. Un risque accidentel est également présent en phase de maintenance, notamment lors de remplacements ou de mise à niveau de lubrifiants.

L'impact brut d'une telle pollution est donc qualifié de faible à modéré en cas d'accident mineur ; il dépendra en effet des quantités de polluants mises en jeu ainsi que des caractéristiques du fluide concerné et du degré d'imperméabilité du sol.

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des événements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité du sol. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

En phase de démantèlement

À l'image de la phase de construction, le démantèlement du parc éolien impliquera également des déplacements de terres significatifs et la circulation d'engins de chantier. Les impacts seront similaires à la phase de construction.

Tableau synthétique

Tableau 128 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la pédologie locale (ou sol)

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Modification des horizons pédologiques	Construction	Impacts directs et temporaires	Modéré localement	Ensemble des emprises
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Modéré localement	Ensemble des emprises
Érosion	Construction	Impacts indirects et temporaires	Faible	Chemins d'accès, base vie et plateformes
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	Impacts indirects et temporaires	Faible	Chemins d'accès, base vie et plateformes
Pollution du sol	Construction	Impacts directs et temporaires	Faible à modéré (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Faible à modéré (en cas d'accident mineur)	Emprise des éoliennes
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Faible à modéré (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises

7.1.1.3 Incidences sur la topographie locale

En phase de construction

- Modification de la topographie locale

Lorsque le terrain est pentu, il peut s'avérer nécessaire de niveler les plateformes de grutage pour des questions de stabilité pendant l'opération de levage des composants de l'éolienne : des travaux de déblaiement/remblaiement sont alors réalisés entraînant une **modification localisée de la topographie**. Sur la coupe théorique ci-après, le profil du terrain naturel et le profil du terrain après construction sont comparés. Pour les accès, des travaux de décaissement peuvent aussi avoir lieu en cas de fortes pentes.

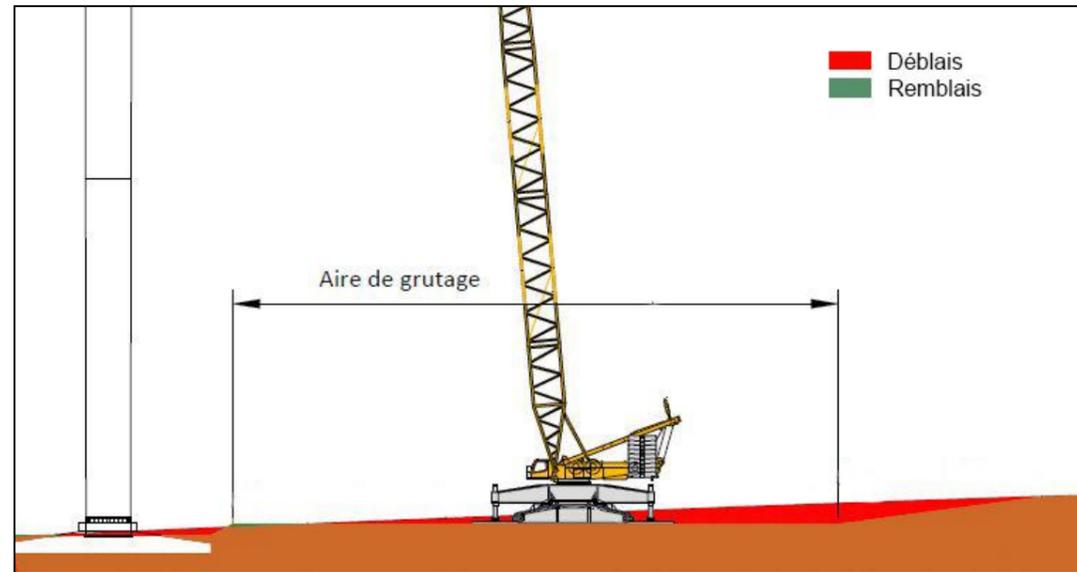


Figure 79 : Exemple de nivellements effectués sur une aire de grutage (vue de profil)

Dans le cadre du projet éolien des Génévriers, la topographie locale n'est pas contraignante pour l'aménagement du parc. Ainsi, aucune modification significative du relief n'est à attendre pour l'installation des éoliennes. **L'impact sur la topographie locale est négligeable.**

En phase d'exploitation

- Modification de la topographie locale

En phase d'exploitation, les plateformes et les chemins seront conservés en l'état pour d'éventuelles opérations de maintenance lourde. Le niveau d'impact est donc similaire à celui de la phase de construction, c'est-à-dire **négligeable**.

En phase de démantèlement

- Modification de la topographie locale

À l'issue du démantèlement, les plateformes seront supprimées et remblayées pour retrouver la topographie initiale du site. Les chemins pourront être supprimés ou conservés selon le choix du propriétaire foncier concerné. **L'impact brut sur la topographie locale sera nul à négligeable.**

Tableau synthétique

Tableau 129 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la topographie locale

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Modification de la topographie locale liée aux travaux	Construction	Impacts directs et permanents	Négligeable	Plateformes et chemins
	Exploitation	Impacts indirects et permanents	Négligeable	Plateformes et chemins
	Démantèlement	-	Nul à négligeable	-

7.1.2 Incidences sur les eaux superficielles et souterraines

7.1.2.1 Incidences sur les eaux de surface

En phase de construction

- Modification des écoulements

Les emprises du chantier n'intercepteront aucun écoulement d'eau superficiel et n'engendreront donc **pas de modifications morphodynamiques du réseau hydraulique local**. L'entité la plus proche des emprises du chantier est le Fusain, évoluant au nord du parc éolien. Celle-ci est située à 150 m de l'aménagement le plus proche, à savoir la création d'un virage entre la RD 31 et un chemin d'exploitation réutilisé comme accès dans le cadre du projet.

Aucun impact brut n'est attendu sur le réseau hydrographique local.

- Pollution des eaux de surface

Les seuls rejets dans le milieu naturel correspondront aux eaux de lavage de la goulotte des camions toupies. Elles seront collectées dans des fosses imperméabilisées par une bâche, et une fois le chantier terminé, les bâches tapissant le fond des fosses creusées seront retirées et traitées dans des filières adaptées, puis ces fosses seront comblées avec la terre précédemment excavée.

Un risque de **déversement accidentel d'huiles ou d'hydrocarbures** existe toutefois lors des opérations d'entretien du matériel ou lors de la circulation des engins de chantier. Il peut en résulter une pollution des eaux superficielles les plus proches par ruissellement des eaux météoriques.

Néanmoins, compte tenu de **l'éloignement des premiers éléments du réseau hydrographique : 150 m au plus près**, ainsi que de la présence d'une route et de constructions entre ceux-ci et les aménagements du parc, le niveau d'impact peut être qualifié de nul.

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des événements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité des eaux superficielles. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

- Prélèvement d'eau

En phase de construction, **aucun prélèvement** dans le milieu naturel n'est envisagé, **l'impact est nul**.

En phase d'exploitation

- Modification des écoulements

Lors de tout projet d'aménagement, l'imperméabilisation des sols peut modifier l'écoulement des eaux de pluie et entraîner une concentration rapide des eaux pluviales et une augmentation des pointes de débit aux exutoires.

Dans le cadre du projet éolien des Génévriers, les équipements susceptibles d'entraîner une imperméabilisation totale ou partielle des sols sont :

- Les fûts des fondations en béton armé qui constitueront une **barrière totale à l'infiltration des eaux** en profondeur. Ils occupent une superficie cumulée maximale de 150 m² ;
- les postes de livraison occupant une emprise unitaire d'environ 20 m² (soit 160 m² d'emprise cumulée maximale). Ils seront également à l'origine d'une **imperméabilisation totale** ;
- les renforcements de voies existantes, les chemins d'accès, les virages et plateformes de levage et des postes de livraison créés ainsi que les massifs stabilisés recouvrant les fouilles des fondations. Le traitement de ces différents aménagements n'est pas encore connu ; il dépendra en effet de la qualité des terres en

place. De façon générale, la méthode la plus courante consiste à superposer deux couches compactées de Graves Non Traitées (GNT) (Cf. chapitre 5.2.3.2). **Ce revêtement pourra ralentir la vitesse d'infiltration des eaux mais n'empêchera pas pour autant le phénomène.** En fonction des conclusions des études géotechniques et de résistivité des sols qui seront réalisées en amont des travaux, il se peut également que certaines zones nécessitent ponctuellement une plus grande stabilisation par apport de chaux (**traitement semi-perméable**) voire d'un mélange chaux/ciment ou d'un mélange bitumeux responsables pour leur part d'une **imperméabilisation totale**. Les surfaces concernées par un traitement du sol, par apport de GNT ou *via* une stabilisation renforcée, représentent 69 500 m².

Au vu de leur absence totale de perméabilité, les fondations et les postes de livraison sont les principaux équipements du parc éolien ayant un impact sur la modification des écoulements. Les surfaces carrossables entraineront généralement un ralentissement du phénomène d'infiltration et pourront être ponctuellement imperméabilisées si la portance du sol sous-jacent est insuffisante (cas rare).

Pour autant, les surfaces imperméabilisées par le projet s'avèrent négligeables au regard des deux bassins versants concernés. En effet, les eaux de pluies qui s'écouleront sur le site des Génévriers seront collectées par les bassins versants du Petit Fusain et du Fusain (Cf. chapitre 3.1.2) qui s'étendent sur plus de 18 000 ha. De plus, les surfaces imperméabilisées ne sont pas concentrées en un même endroit mais diffuses.

L'imperméabilisation des sols, répartie de façon diffuse, aura un impact faible sur la modification de l'écoulement des eaux pluviales.

- *Pollution des eaux de surface*

En fonctionnement, le parc éolien ne sera pas à l'origine de rejet d'eau ou de quelconque produit solide, liquide ou gazeux vers le milieu naturel, les matériaux utilisés pour la fabrication des éoliennes et des fondations étant inertes.

Un risque de pollution accidentelle persiste néanmoins en cas de fuite d'huile ou de liquide de refroidissement de l'éolienne et lors des opérations de maintenance. Toutefois, ce risque est localisé et l'entraînement de substances polluantes par ruissellement n'atteindra pas les cours d'eau du fait de l'éloignement des aérogénérateurs : environ 800 m au plus près entre E15 et le cours d'eau de la Borde, affluent du Petit Fusain.

Le risque de pollution des eaux superficielles en phase d'exploitation est nul en cas d'accident mineur.

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des événements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité des eaux superficielles. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

- *Prélèvement d'eau*

En phase d'exploitation, **aucun prélèvement** dans le milieu naturel n'est envisagé, **l'impact est nul**.

En phase de démantèlement

Les impacts bruts de la phase de démantèlement sont similaires à ceux de la phase de construction.

Tableau synthétique

Tableau 130 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les eaux de surface

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Modification des écoulements	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	Impacts indirects et permanents	Faible	Site et abords
	Démantèlement	-	Nul	-
Pollution des eaux de surface	Construction	Impacts indirects et temporaires	Nul (en cas d'accident mineur)	-
	Exploitation	Impacts indirects et temporaires	Nul (en cas d'accident mineur)	-
	Démantèlement	Impacts indirects et temporaires	Nul (en cas d'accident mineur)	-

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Prélèvement d'eau	Construction	Impacts directs et temporaires	Nul	-
	Exploitation	Impacts directs et temporaires	Nul	-
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Nul	-

7.1.2.2 Incidences sur les eaux souterraines

Comme précisé au chapitre 3.1.2.3, la zone d'implantation potentielle, et par extension le projet de parc éolien des Génévriers, s'inscrit sur deux masses d'eau souterraines superposées :

- Multicouches craie du Séno-turonien et calcaires de Beauce libres (FRGG092), la plus superficielle ;
- Albien-néocomien captif (FRHG218), la plus profonde.

En phase de construction

- *Modification des écoulements*

La profondeur des excavations en lien avec le chantier de construction variera selon l'opération réalisée (nivellement du sol, creusement des tranchées, fouilles pour les fondations). Dans tous les cas, **c'est la réalisation des fouilles pour la mise en place des fondations qui sera à l'origine des affouillements les plus conséquents : ceux-ci pourront atteindre jusqu'à 3,2 mètres de profondeur.**

Comme indiqué au chapitre 3.1.2.3, le toit de la nappe d'eau la plus superficielle " Multicouches craie du Séno-turonien et calcaires de Beauce libres " a atteint comme profondeurs les plus faibles 9 m sous le terrain naturel au niveau de la zone nord et 2,6 mètres sous le terrain naturel au niveau de la zone sud, (valeurs issues des données disponibles sur les forages agricoles du secteur et consultables sur le site <http://infoterre.brgm.fr/>).

Au niveau du secteur au sud de l'autoroute A19, compte tenu de la proximité du forage pris en compte (BSS000YHNG), à seulement 900 m au nord-ouest des aménagements du parc éolien, et de son élévation (85 m NGF), il est possible de transposer ces résultats au site éolien dont l'altitude varie entre 88 et 92 m NGF. Par conséquent, si la nappe atteint son niveau le plus haut, les excavations au niveau des éoliennes E12 à E15, liées au chantier de construction du parc éolien des Génévriers sont susceptibles de mettre à nu son toit et d'intercepter l'écoulement de ses eaux puisque les fouilles devraient atteindre au plus bas une profondeur de 3,2 m.

Au niveau du secteur au nord de l'autoroute A19, les données disponibles indiquaient des profondeurs de nappes relativement faibles à l'ouest (jusqu'à 4,5 mètres sous le terrain naturel) et qui tendaient à se renforcer vers l'est (13,8 m sous le terrain naturel), en s'éloignant du Petit Fusain (cf. chap. 3.1.2.3). Par conséquent, si la nappe atteint son niveau le plus haut, les excavations les plus proches du Petit Fusain (fouilles des éoliennes E1, E7, E9 et E10 par exemple) sont susceptibles de mettre à nu son toit et d'intercepter l'écoulement de ses eaux puisque les fouilles devraient atteindre au plus bas une profondeur de 3,2 m. Ce risque tend à diminuer pour les aménagements les plus à l'est.

Ce constat est appuyé par le classement du site éolien vis-à-vis de l'aléa remontée de nappes ; le secteur au sud de l'autoroute s'inscrit en effet presque intégralement en zone potentiellement sujette aux inondations de caves tandis que le secteur au nord ne semble concerné par ce phénomène qu'au niveau de quelques secteur en bordure ouest.

Face à constat et à la configuration des travaux, le niveau d'impact brut sur la modification des écoulements souterrains est toutefois jugé faible. En effet, les affouillements pouvant mettre à nu le toit de la nappe la plus superficielle s'étendent sur des emprises limitées au regard de la superficie totale de la masse d'eau concernée (8 216 km²). Par ailleurs, un tel phénomène n'est susceptible de se produire qu'en cas de battement exceptionnel de la nappe (périodes de hautes eaux).

- *Pollution des eaux souterraines*

Comme pour le sol et le sous-sol, le risque de **pollution accidentelle des eaux souterraines** existe (fuites d'hydrocarbures, d'huiles, etc.). En cas de survenue d'un tel accident, les eaux météoriques peuvent en effet entraîner avec elles des polluants jusqu'à la masse d'eau sous-jacente, et ce d'autant plus facilement que le toit de cette nappe se trouve à proximité du sol.

Ce risque dépendra de plusieurs facteurs : viscosité du fluide polluant, degré d'imperméabilité du sol et du sous-sol et profondeur du toit de la nappe. Ainsi, selon les cas, le **niveau d'impact brut est qualifié de faible à modéré en cas d'accident mineur**.

Au sujet des fondations, une fois le coulage de celles-ci terminé, le béton durcit et ne présente plus aucun risque de pollution des eaux de nappe avec lesquelles il entre potentiellement en contact (matériau inerte et insoluble dans l'eau).

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des événements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité des eaux souterraines. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

- *Prélèvement d'eau*

En phase de construction, **aucun prélèvement** dans le milieu naturel n'est envisagé, **l'impact est nul**.

En phase d'exploitation

- *Modification des écoulements*

Les aménagements les plus profonds du parc en exploitation sont les fondations des éoliennes dont le socle atteindra au plus bas 3,2 m. Comme indiqué précédemment, une telle profondeur est susceptible d'intercepter les écoulements de la nappe d'eau la plus superficielle en cas de phénomène de battement de nappe important au niveau des éoliennes les plus au sud et à l'ouest du projet.

Ainsi, à l'instar de la phase de construction, **l'impact brut sur l'écoulement des eaux souterraines est jugé faible**. Les fondations occupent en effet une emprise négligeable au regard de la superficie totale de la nappe concernée (8 216 km²) et elles n'affleurent que ponctuellement à la surface de cette masse d'eau lorsque celle-ci est interceptée.

- *Pollution des eaux souterraines*

En phase d'exploitation, il existe un **risque de pollution** en cas de fuite de lubrifiants ou de liquide de refroidissement de l'éolienne vers le sol, suivie d'une infiltration en profondeur.

Ainsi, en cas de fuite avérée (accident mineur), l'impact brut sur la qualité de l'eau des nappes souterraines est **faible à modéré** ; il variera en effet selon le volume de liquide déversé, la viscosité du fluide, le degré de perméabilité des couches de sol et la profondeur du toit de la nappe.

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des événements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité des eaux souterraines. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au chapitre 7.5.2.

- *Prélèvement d'eau*

En phase d'exploitation, **aucun prélèvement** dans le milieu naturel n'est envisagé, **l'impact est nul**.

En phase de démantèlement

- *Modification des écoulements*

Les opérations de démantèlement susceptibles d'avoir un impact sur la modification des écoulements des eaux souterraines portent sur les travaux visant à retirer les éléments souterrains, à savoir les fondations et le réseau inter-éolien. En l'état actuel de la réglementation⁶⁷, l'excavation des fondations se fait en totalité tandis que le démantèlement des câbles souterrains est réalisé dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison (profondeur pouvant aller jusqu'à 1,2 m).

⁶⁷ Arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, DEVP1120019A, JORF, 27 août 2011, texte 15 - modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

L'impact brut de la phase de démantèlement sur l'écoulement des eaux souterraines **est identique à celui de la phase de construction**.

- *Pollution des eaux souterraines*

Les impacts bruts sont **similaires à ceux de la phase de construction**.

- *Prélèvement d'eau*

Les impacts bruts sont **similaires à ceux de la phase de construction**.

Tableau synthétique

Tableau 131 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les eaux souterraines

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Modification des écoulements	Construction	Impacts directs temporaires (mise à nu) et permanents (interception écoulement)	Faible	Ensemble des emprises
	Exploitation	Impacts directs et permanents (interception écoulement)	Faible	Emprise des éoliennes
	Démantèlement	Impacts directs temporaires (mise à nu) et permanents (interception écoulement)	Faible	Emprise des éoliennes
Pollution des eaux souterraines	Construction	Impacts directs et temporaires	Faible à modéré (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Faible à modéré (en cas d'accident mineur)	Emprise des éoliennes
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Faible à modéré (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises
Prélèvement d'eau	Construction	Impacts directs et temporaires	Nul	-
	Exploitation	Impacts directs et temporaires	Nul	-
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Nul	-

7.1.3 Incidences sur les zones humides

Le bureau d'étude ADEV Environnement a réalisé des sondages pédologiques au niveau des emprises du projet pour analyser la présence ou non de zones humides. Selon les conclusions de cette étude, aucune zone humide n'a été recensée dans la ZIP et donc au niveau des emprises du projet.

L'impact brut sur les zones humides identifiées est qualifié de nul, et ce quelle que soit la phase considérée.

7.1.4 Incidences sur le climat

7.1.4.1 À l'échelle globale

Le développement des énergies renouvelables en général et de l'énergie éolienne en particulier a été encouragé dans le cadre des politiques nationales et internationales de lutte contre le changement climatique, dont le

protocole de Kyoto, en 1997, a été la première étape. Lui ont succédé la Directive européenne sur les énergies renouvelables du 27 septembre 2001, la Loi POPE (programmation des objectifs de la politique énergétique) du 13 juillet 2005, les Lois de Grenelle de l'Environnement ou encore la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte d'août 2015.

Selon l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie), la production d'électricité d'origine éolienne est caractérisée par un très faible taux d'émission de CO₂ : 12,7 gCO₂/kWh pour le parc installé en France. Ces émissions indirectes (une éolienne ne consomme pas de combustibles pour son fonctionnement), liées à l'ensemble du cycle de vie d'une éolienne, sont faibles par rapport au taux d'émission moyen du mix français qui est de 79 gCO₂/kWh, et encore moins du mix européen (Union Européenne) qui est de 331 gCO₂/kWh.

L'ADEME indique également que « la production éolienne permet d'éviter le recours aux centrales thermiques à combustibles fossiles et contribue ainsi à diminuer les émissions de CO₂ directes pour la production d'électricité ».

Les incidences d'un projet éolien sur le climat sont ainsi positives en comparaison des modes de production couramment employés.

7.1.4.2 À l'échelle locale

S'agissant d'équipements énergétiques (pouvant dégager de la chaleur) et affectant la circulation de l'air qui les traverse par l'action de leurs pales en mouvement, la question se pose de l'impact des éoliennes sur le climat local.

De prime abord, le fonctionnement d'un parc éolien peut potentiellement affecter le climat local de deux façons différentes :

- tout d'abord, il existe des fuites de chaleur liées au fonctionnement des équipements électrotechniques (multiplicateur, génératrice électrique, transformateur, etc.) localisés dans la nacelle ou bien en pied de mât ;
- ensuite, la circulation locale de l'air peut être affectée par les perturbations liées à la rotation des pales : moindres vitesses de vent à l'aval des éoliennes, mélange des couches d'air, etc.

En revanche, les impacts thermiques indirects liés à la création de routes ou à la couleur des éoliennes ne sont pas significatifs à l'échelle d'un parc éolien.

La connaissance que nous avons des retours d'expériences du fonctionnement des éoliennes (environ 7 500 en France, les premières ayant été installées il y a près de 30 ans) ne montre pas d'impacts perceptibles sur le climat local.

À l'étranger, un parc éolien écossais a fait l'objet d'investigations scientifiques approfondies, avec publication dans la Revue « *Environmental Research Letters* ». Leurs auteurs appartiennent aux Universités de Glasgow, de Lancaster, de Leeds et de Birmingham. L'article « *Ground-level climate at a peatland wind farm in Scotland is affected by wind turbine operation* » est paru en avril 2016.

Le parc éolien est constitué de 54 éoliennes de 2,3 MW chacune, avec des mâts de 70 m et un rotor de 82 m de diamètre. Le site a été équipé de 101 points de mesures de températures de l'air et de l'humidité relative (mesures toutes les secondes, moyennées par 5 minutes) et de 36 points de mesures des températures de surface et de sol. La campagne de mesures s'est étalée entre le 24 mai 2012 et le 15 novembre 2012.

Les conclusions des investigations sont les suivantes :

- quand les éoliennes sont en fonctionnement, il y a une plus grande variabilité diurne dans les températures (du sol, en surface et dans l'air) et dans le taux hygrométrique, liés à un effet convectif ;
- de nuit les températures de l'air et le taux hygrométrique augmentent, liés au brassage de l'air ;
- si des effets sur le climat local sont mesurables statistiquement, les différences observées sont petites rapportées aux variations générales dans le site éolien ;
- les effets sur la température de l'air et le taux hygrométrique sont localisés aux environs des éoliennes et décroissent rapidement (de façon logarithmique) avec l'éloignement.

Quelques données chiffrées permettent de situer ces effets :

- les effets se font ressentir à l'aval des éoliennes (à l'arrière par rapport à la direction du vent) ;
- la nuit, la température de l'air aux abords d'une éolienne augmente au maximum de 0,25°C ;
- le jour, la température de l'air aux abords d'une éolienne est refroidie au maximum de 0,05°C.

En conclusion, ces observations ne montrent pas d'impacts significatifs du fonctionnement des éoliennes sur le climat local dans et aux abords du parc éolien.

7.1.5 Incidences sur la qualité de l'air local

En phase de construction

La phase de construction d'un projet éolien est susceptible de produire des impacts directs sur la qualité de l'air proche. Les différents engins présents sur le chantier (camions, pelles mécaniques, engins de levage, compresseurs, etc.) sont sources de **pollution atmosphérique** (émissions de fumées liées à la combustion des carburants) et la création de pistes, virages et d'aires de grues nécessitent d'araser la surface du sol, ce qui peut être à l'origine de la **mise en suspension de poussières dans l'air**. La nature du sol et les emprises concernées influencent grandement les quantités potentiellement émises, tandis que les conditions météorologiques (vent fort et air sec) peuvent aggraver le phénomène d'envol des poussières. L'impact brut du chantier de construction sur la qualité de l'air local peut être qualifié de **faible à modéré ponctuellement** lors du pic de circulation des camions sur le chantier (phase de coulage des fondations).

En phase d'exploitation

L'utilisation de l'énergie éolienne permet avant tout de produire de l'électricité sans brûler de combustibles fossiles. Or c'est la combustion de charbon, de fioul, de gaz naturel, etc. qui est responsable d'une grande partie de la pollution atmosphérique et du bouleversement climatique de notre planète.

En phase d'exploitation, un **parc éolien ne génère, hors produits de maintenance, aucun sous-produit, aucun déchet atmosphérique**, contrairement aux centrales à combustible. Il permet donc d'éviter le rejet de polluants atmosphériques : dioxyde et monoxyde de carbone, dioxyde de soufre, poussières, etc.

Il faut toutefois préciser que le cycle de vie d'une éolienne (fabrication, acheminement sur site, installation, maintenance et démantèlement) représente un "coût" en énergie. L'ADEME estime que le taux d'émission du parc éolien français est en moyenne de 12,7 g CO₂ /kWh (sur la base des données du parc effectif en 2013, soit 3 658 éoliennes). Ainsi, en tenant compte du productible annuel du parc éolien des Genévriers, qui est de 213,4 millions de kWh maximum par an (soit 213 410 000 kWh par an sur la base d'éoliennes N163 de 5,7 MW de puissance unitaire), **les émissions liées au cycle de vie du parc sont chaque année de 2 710 tonnes de CO₂**.

Ce résultat est à relativiser :

- d'une part, par rapport à **l'efficacité de l'éolien terrestre** ; en effet, **une éolienne produit la quantité d'énergie qu'elle a consommée au cours de son cycle de vie en 12 mois**. Le **facteur de récolte**, qui permet de connaître le nombre de fois que l'énergie est amortie, c'est-à-dire le nombre de fois que la turbine produit la quantité d'énergie qu'elle a consommée au cours de son cycle de vie, **est de 19 pour le parc éolien terrestre français⁶⁸**, en considérant une durée de vie des installations de 20 ans ;
- d'autre part, par rapport **aux autres modes de production énergétique**, comme le montre la suite de ce paragraphe.

Les quantités de polluants atmosphériques évités par le présent projet peuvent être calculées selon plusieurs approches : il est en effet possible d'effectuer une comparaison par rapport au contenu moyen de CO₂ rejeté par kWh électrique produit en France dans une approche ACV (c'est à dire tenant compte de toutes les étapes du cycle de vie des différents moyens de production), ou de comparer les émissions du parc éolien par rapport aux émissions directes (c'est à dire uniquement celles générées lors du fonctionnement des moyens de production) des moyens de production électriques thermiques.

⁶⁸ Source : Impacts environnementaux de l'éolien français, ADEME 2015

❖ Comparaison avec le mix énergétique français en approche ACV (cycle de vie)

Le contenu moyen du kWh électrique produit en France en 2015⁶⁹ a été de 79 g de CO₂ (mix de 76 % d'origine nucléaire, de 11 % d'origine hydraulique, de 4 % d'éolien, de 4 % de gaz, de 1,6 % de charbon, de 1,4 % de photovoltaïque, de 1,4 % de bioénergies et de 0,6 % de fioul).

Ainsi, pour produire l'équivalent de la production électrique annuelle du parc éolien des Genévriers (213 410 000 kWh pour une émission de 2 710 tonnes de CO₂), le mix énergétique français émet 16 859 tonnes de CO₂. Par conséquent, le parc éolien des Genévriers permet d'éviter le rejet annuel de 14 149 tonnes de CO₂.

❖ Comparaison avec les moyens de production électriques thermiques

Étant donné la structure des moyens de production électrique, l'énergie éolienne, une énergie de flux, va plutôt venir aujourd'hui en substitution de moyens de production thermiques (centrales à combustibles fossiles, biomasse, bois, etc.). Selon RTE (ECO2mix), les contributions de chaque filière à combustibles fossiles sont les suivantes :

- 960 gCO₂/kWh pour le charbon ;
- 670 gCO₂/kWh pour le fioul ;
- 460 gCO₂/kWh pour le gaz ;
- 980 gCO₂/kWh pour les autres groupes thermiques.

Soit une moyenne de 767,5 gCO₂/kWh pour ces quatre moyens de production.

Ainsi, pour produire l'équivalent de la production électrique annuelle du parc éolien des Genévriers (213 410 000 kWh), les moyens de production électrique thermiques français émettent 163 792 tonnes de CO₂. Par conséquent, à production électrique équivalente, les 15 éoliennes du parc des Genévriers permettent une économie annuelle de 161 082 tonnes de CO₂ rejetées dans l'atmosphère en comparaison des moyens de production électrique thermiques.

Globalement, le parc éolien des Genévriers aura donc un impact positif sur le climat et la qualité de l'air puisqu'il remplacera une production électrique partiellement d'origine fossile et permettra d'éviter le rejet de CO₂ dans l'atmosphère.

Concernant les odeurs, les éoliennes ne sont pas concernées pendant leur fonctionnement normal. Seuls la fabrication et le transport des aérogénérateurs, ainsi que la phase de construction sont susceptibles d'engendrer des émissions de gaz et de fumées. Les engins utilisés pour le chantier seront certifiés.

En phase de démantèlement

En phase de démantèlement, les impacts concernent principalement les pollutions atmosphériques et les émissions de poussières liées aux engins de chantier. L'impact brut du chantier peut être qualifié de faible à modéré sur la qualité de l'air local, à l'image de la phase de construction. En effet, la démolition totale des massifs de fondation et la circulation des camions pour évacuer les matériaux impliquent une mise en suspension de poussières importante.

Tableau synthétique

Tableau 132 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la qualité de l'air local

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Pollution atmosphérique et émission de poussières	Construction	Impacts directs et temporaires	Faible à modéré	Proximité immédiate du chantier
	Exploitation	Impacts indirects et temporaires	Positif	-
	Démantèlement	Impacts directs et	Faible à modéré	Proximité immédiate du

⁶⁹ Bilan électrique 2015, RTE



7.1.6 Incidences sur les risques identifiés

7.1.6.1 Les risques majeurs

7.1.6.1.1 Le risque sismique

En phase de construction

Les travaux et aménagements d'un parc éolien ne sont pas de nature à influencer un tel phénomène. **Aucun impact sur le risque de séisme n'est à attendre en phase de construction.**

En phase d'exploitation

L'article R.563-5 du code de l'environnement indique notamment que « Des mesures préventives, notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques, sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la classe dite "à risque normal" situés dans les zones de sismicité 2, 3, 4 et 5 ».

D'un point de vue réglementaire, les aérogénérateurs ne sont soumis à aucune règle de construction parasismique ; seuls les postes de livraison du parc éolien, classés parmi les bâtiments à "risque normal" de "catégorie d'importance III" peuvent être concernés s'ils délivrent une production électrique supérieure au seuil de 40 MW⁷⁰.

Dans le cas du présent projet, il est à noter que le site s'inscrit en zone de sismicité 1 "très faible". Par conséquent, les postes de livraison ne sont pas concernés par cette disposition.

Concernant les potentiels impacts du parc éolien, son exploitation ne sera pas de nature à aggraver le risque sismique et ses aléas. **L'impact est donc nul.**

En phase de démantèlement

Aucun impact sur le risque de séisme n'est à attendre en phase de démantèlement.

Tableau synthétique

Tableau 133 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque sismique

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation du risque sismique	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	-	Nul	-

⁷⁰ Cf. Arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal"

7.1.6.1.2 Le risque de mouvement de terrain

A) Le risque de mouvement de terrain lié aux cavités souterraines (hors mines)

Comme indiqué au chapitre 3.1.4.1.2 aucune cavité souterraine n'est recensée sur le territoire de la zone d'implantation potentielle et par conséquent au droit ou à proximité directe des aménagements du projet. Néanmoins, la proximité de certaines cavités souterraines identifiées ainsi que la nature calcaire du substrat géologique peut induire la présence de cavités karstiques souterraines au droit des aménagements.

En phase de construction

En phase de construction, les convois transportant les composants d'éoliennes les plus lourds tels que les nacelles peuvent peser jusqu'à 120 tonnes. En cas de présence de cavités sous les plateformes ou les pistes d'accès aux éoliennes, le toit de ces cavités peut être fragilisé par le passage des tels convois créant alors un affaissement du terrain voire un effondrement du toit. Ce constat peut également être étendu aux périmètres des fondations en béton armé qui supportent, pour chaque machine, le poids de 600 m³ à 800 m³ de béton armé.

Ainsi, bien qu'aucune cavité n'ait été identifiée sous les emprises du projet, l'impact brut potentiel du parc éolien sur le risque de mouvements de terrain lié aux cavités souterraines est qualifié, par précaution, de modéré à fort au niveau des aménagements susceptibles de supporter d'importantes charges (pistes, plateformes, fondations).

En phase d'exploitation

En fonctionnement, les éoliennes engendrent de faibles vibrations mécaniques qui sont transmises au sol à travers le mât et les fondations. Selon la résistance des terrains, le sous-sol peut être fragilisé sur le long terme par ces vibrations. De plus, compte tenu du poids des éoliennes (plusieurs centaines de tonnes), le risque d'affaissement et d'effondrement pourrait être aggravé par la pression exercée par les aérogénérateurs, en particulier si des cavités karstiques venaient à être présentes sous les éoliennes.

L'impact brut potentiel du projet éolien sur le risque de mouvements de terrain lié aux cavités souterraines est qualifié, par précaution, de modéré à fort au niveau des 15 aérogénérateurs du parc.

En phase de démantèlement

Les impacts bruts sur le risque de mouvement de terrain en phase de démantèlement sont similaires à ceux identifiés lors de la phase de construction.

Tableau synthétique

Tableau 134 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque de mouvement de terrain lié aux cavités souterraines

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Aggravation du risque de mouvement de terrain lié aux cavités souterraines	Construction	Indirects et permanents	Modéré à Fort (potentiellement)	Base des fondations, pistes d'accès et plateformes
	Exploitation	Indirects et permanents	Modéré à Fort (potentiellement)	Emprises des éoliennes
	Démantèlement	Indirects et permanents	Modéré à Fort (potentiellement)	Base des fondations, pistes d'accès et plateformes

B) L'aléa retrait-gonflement des argiles

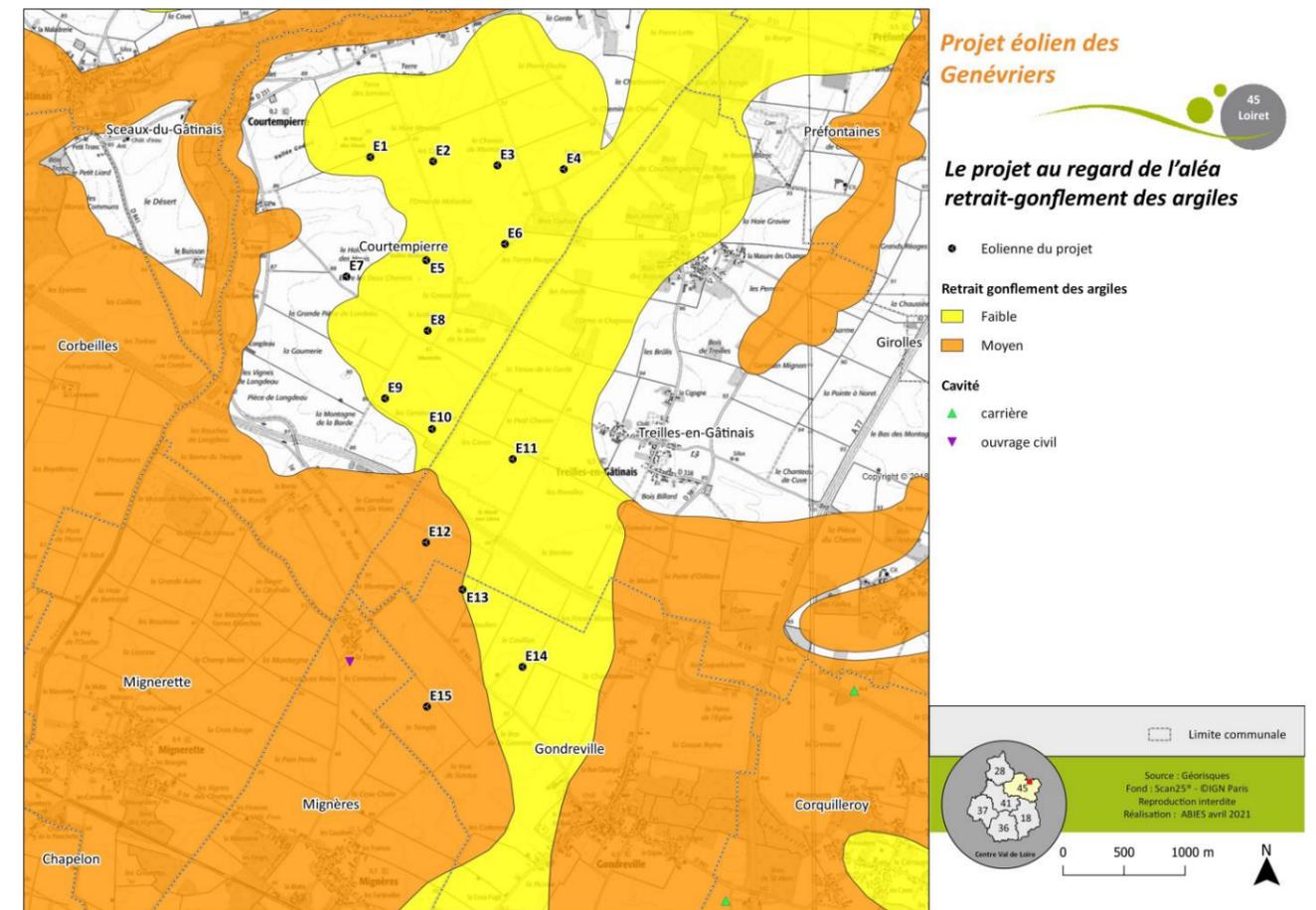
Comme expliqué au chapitre 3.1.4.1.2 les argiles contenues dans le sol sont susceptibles de gonfler ou de se rétracter en fonction de leur teneur en eau. Celle-ci dépend principalement de facteurs environnementaux comme la météorologie (évaporation, précipitations, etc.) ou la présence d'une nappe d'eau souterraine à faible profondeur caractérisée par une battance suffisante.

Ainsi les phénomènes de retrait et de gonflement des argiles dépendant de facteurs extérieurs, la présence du parc éolien n'est pas en mesure d'aggraver l'aléa et ce, quelle que soit la phase considérée. Toutefois, ce phénomène reste à prendre en compte en amont de la construction des éoliennes et des postes de livraison en raison des désordres qu'il peut provoquer sur leurs structures. En effet, la présence de ces équipements génère des différences de teneur en eau entre les sols situés immédiatement sous les emprises concernées (empêchant l'infiltration et l'évaporation de l'eau) et ceux situés en périphérie, plus exposés aux variations hydriques.

Tableau synthétique

Tableau 135 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'aléa retrait-gonflement des argiles

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Aggravation de l'aléa retrait-gonflement des argiles	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	-	Nul	-



Carte 113 : Situation du projet vis-à-vis des mouvements de terrain

7.1.6.2 Autres risques

7.1.6.2.1 Le risque inondation par crue de cours d'eau

Les aménagements du parc éolien des Génévriers se situent à plusieurs kilomètres de la zone sensibles aux inondations la plus proche (cf. chapitre 3.1.4.2.1).

Le projet n'est donc pas concerné par le risque inondation et ne sera pas de nature à constituer une entrave au libre écoulement des eaux d'expansion de crue.

Aucun impact significatif n'est attendu sur l'aggravation potentielle du risque d'inondation par crue de cours d'eau.

Tableau synthétique

Tableau 136 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque d'inondation

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Aggravation du risque d'inondation par crue	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	-	Nul	-

7.1.6.2.2 L'aléa remontée de nappes

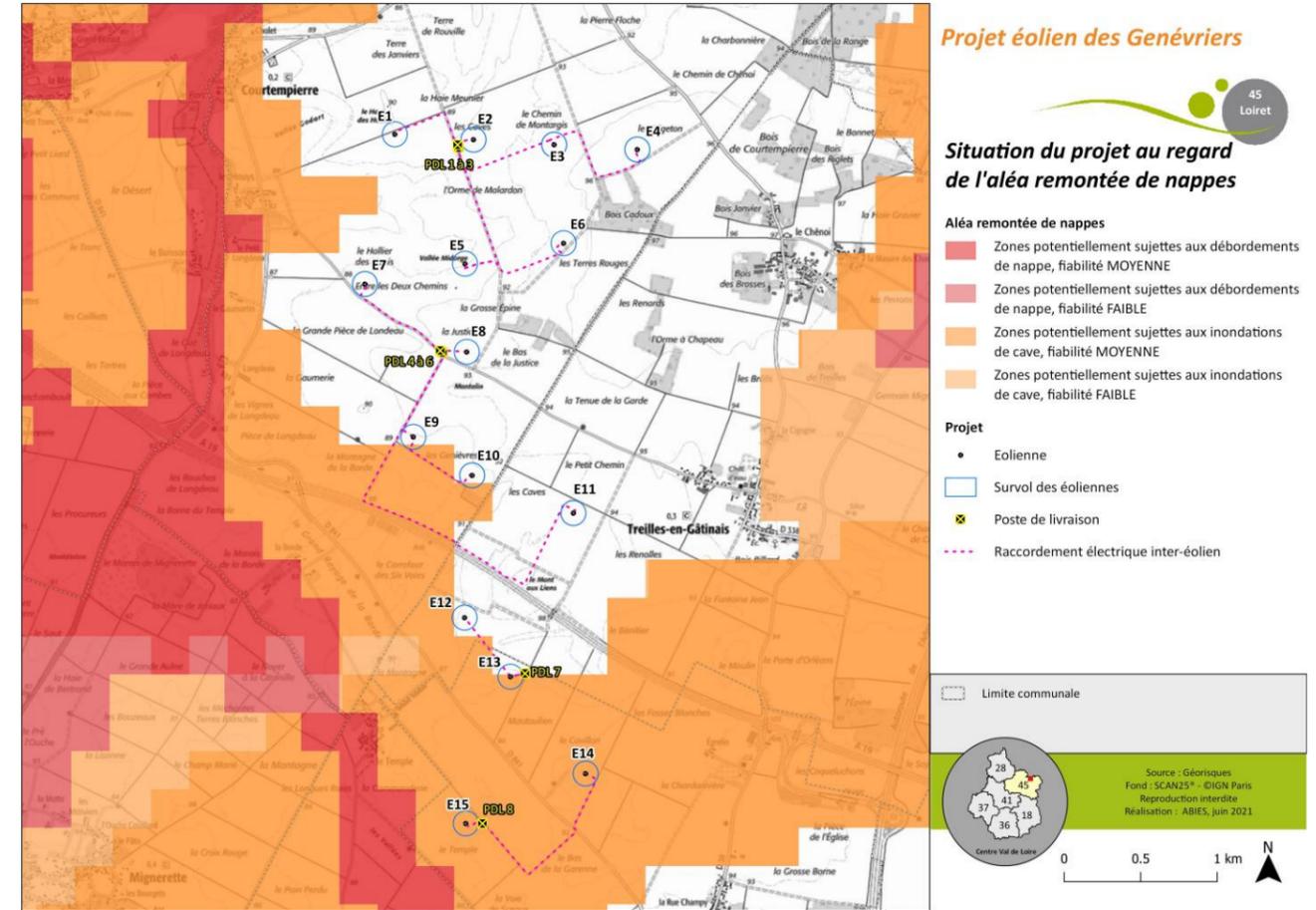
En phase de construction

En phase de travaux, aucun impact n'est à attendre sur l'aléa remontée de nappes.

En phase d'exploitation

Le risque de remontée de nappe pourrait être accru, sur les secteurs les plus sensibles, par le poids de la machine et de sa fondation (plusieurs centaines de tonnes) qui viendra exercer une pression ponctuelle sur le toit de la nappe. Comme indiqué au chapitre 7.1.2.2, en cas de remontée de nappe extrême, le toit de la masse d'eau souterraine la plus superficielle est susceptible d'entrer en contact avec les fondations des éoliennes situées au sud de l'autoroute ainsi que de celles situées les plus à l'ouest de la zone au nord de l'autoroute.

Ainsi, le phénomène de remontée de nappe pourrait être accentué sur le pourtour des fondations, ces dernières constituant alors un point de pression au contact de la masse d'eau. **Les cas échéant, l'impact brut est jugé modéré à fort et se limite à l'emprise des fondations et à leur périphérie immédiate.** Il est à rappeler que les fondations des éoliennes E13, E14 et E15 sont situées en zone potentiellement sujette aux inondations de caves.



Carte 114 : Situation du projet vis-à-vis de l'aléa remontée de nappes

En phase de démantèlement

À l'image de la phase de construction, aucun impact n'est à attendre sur l'aléa remontée de nappes.

Tableau synthétique

Tableau 137 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'aléa remontée de nappes

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Aggravation de l'aléa remontée de nappes	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	Impact direct et permanent	Modéré à fort	Éoliennes au sud de l'autoroute et celles les plus à l'ouest du secteur au nord de l'autoroute
	Démantèlement	-	Nul	-

7.1.7 Conclusion sur les incidences du projet sur le milieu physique

Les incidences du projet sur les composantes du milieu physique

Des impacts bruts, directs ou indirects, peuvent exister sur le sol et le sous-sol. On retiendra en particulier :

- un impact modéré lié aux remaniements des terrains ; conséquence des terrassements réalisés pour les fouilles des fondations et l'aménagement des plateformes, des virages et des chemins d'accès créés, à renforcer et à élargir (phase de construction) ;
- un impact modéré, en phases de construction et de démantèlement, sur les couches pédologiques et les premiers horizons géologiques en lien avec le poids des convois (effet de tassement). Un impact similaire et de même intensité est attendu lors de l'exploitation du parc éolien sur les premiers horizons géologiques supportant le poids des fondations et des aérogénérateurs ;
- un impact faible à modéré en cas de pollution des sols et des sous-sols en phase de construction, d'exploitation ou de démantèlement (accident mineur).

Concernant les eaux superficielles et souterraines :

- les impacts potentiels sur les eaux de surfaces sont nuls à faibles, et ce compte tenu de l'éloignement du réseau hydrographique (150 m au plus près), de la faible imperméabilisation du projet au regard des bassins versants concernés et de l'absence de prélèvement d'eau dans le milieu naturel ;
- au sujet des eaux souterraines, le risque d'interception du toit de la nappe sous-jacente en phases de construction/démantèlement comme d'exploitation est jugé faible. Pour ce qui est du risque accidentel de pollution, celui-ci est qualifié de faible à modéré quelle que soit la phase considérée ; il dépend de la viscosité du polluant, du degré de perméabilité du sol et du sous-sol, de la profondeur de la nappe et des quantités de liquides mises en jeu.

Les incidences du projet éolien sur le climat sont positives à l'échelle globale et les études réalisées sur des parcs en fonctionnement ne montrent pas d'impacts significatifs à l'échelle locale.

Concernant la qualité de l'air, les impacts locaux et temporaires en phases de construction et de démantèlement sont négligeables au regard des bénéfices globaux de l'exploitation du parc éolien :

- les engins utilisés pour la construction et le démantèlement du parc éolien ainsi que les camions destinés au transport des éoliennes et des éléments annexes seront à l'origine d'émissions de poussières, de gaz d'échappement et d'odeurs. Ces émissions, localisées dans le temps et l'espace, auront un impact globalement faible sur la qualité locale de l'air, cet impact pourra être modéré temporairement lors des pics de circulation de la phase de chantier ;
- le fonctionnement du parc éolien des Genévriers ne sera à l'origine d'aucune mise en suspension de poussières ou de rejet de gaz à effet de serre (GES). Pour une production annuelle maximale de 213,4 millions de kWh, le parc permet d'éviter le rejet de près de 14 149 tonnes de CO₂ en comparaison de ce qu'émettrait le mix énergétique français (sur la base du contenu moyen du kWh électrique produit en France en 2015 de 79 g de CO₂, selon le bilan électrique de 2015 de RTE).

Enfin, la majorité des risques et leurs aléas ne seront pas aggravés par le parc éolien, que ce soit en phase de construction, d'exploitation ou de démantèlement. Seuls les phénomènes de remontée de nappes et de mouvement de terrains lié aux cavités souterraines pourraient être localement aggravés. Concernant le risque d'effondrement de cavité souterraine, celui-ci serait amplifié en raison du poids exercé par les éoliennes couplé à la présence potentielle, mais peu probable, de cavités karstiques sous le site éolien.

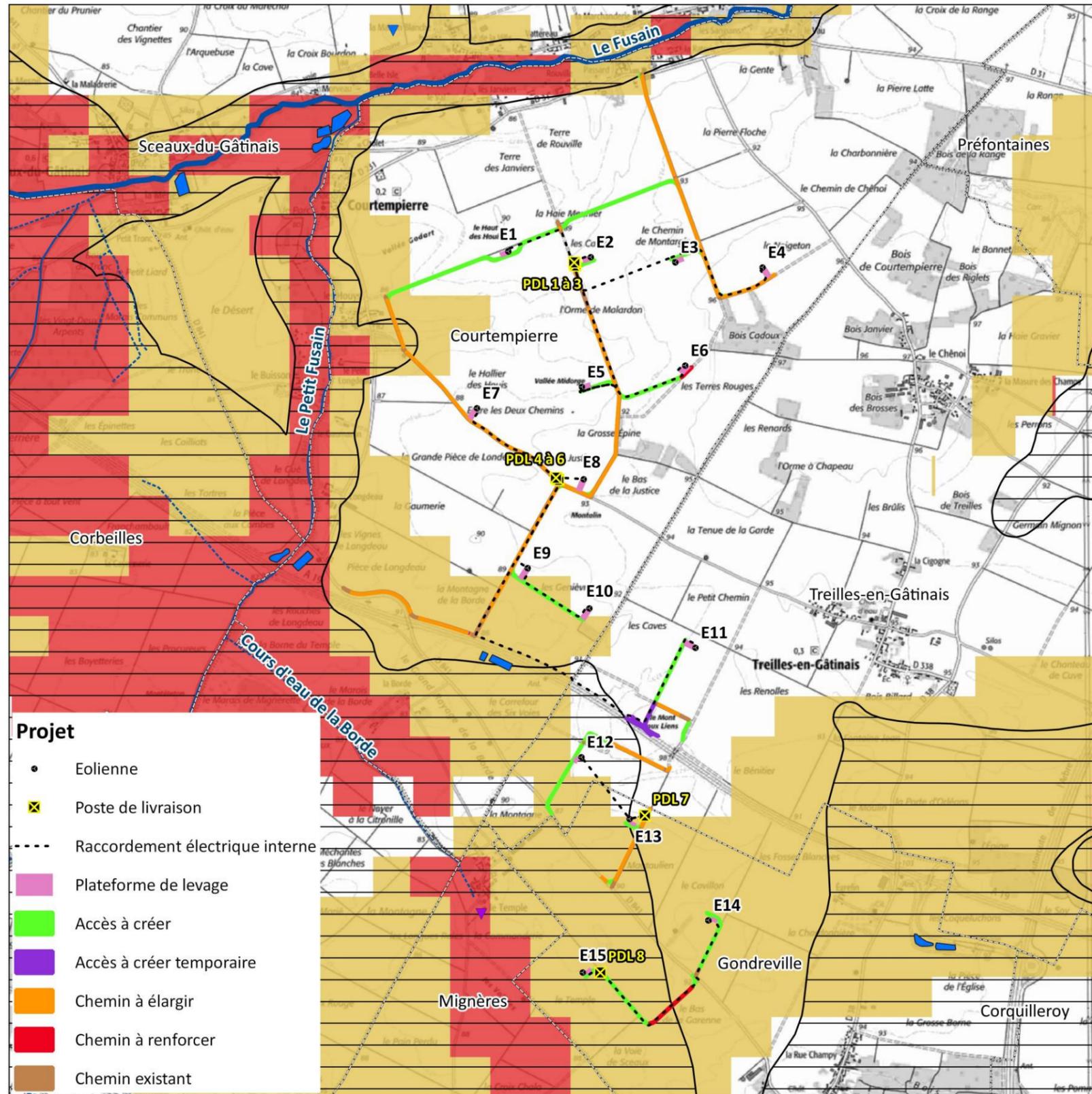
Le tableau en page suivante présente de manière synthétique les risques et incidences brutes du projet sur le milieu physique ainsi que leurs niveaux d'intensité. La carte qui lui succède situe le projet vis-à-vis des enjeux mis en évidence dans l'analyse de l'état actuel de l'environnement.

Tableau 138 : Synthèse des incidences brutes du projet éolien des Genévriers sur le milieu physique

	Composante	Sensibilité liée à une installation éolienne	Risques / Incidences	Incidences brutes du projet de parc éolien des Genévriers		
				En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement
Terre	Géologie	Modérée	Modifications des horizons géologiques	Modérée localement	Modérée localement	Modérée localement
			Pollution du sous-sol	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)
	Pédologie	Modérée	Modification des horizons pédologiques	Modérée localement	Nulle	Modérée localement
			Érosion	Faible	Nulle	Faible
			Pollution du sol	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)
Topographie	Faible	Modification de la topographie locale	Négligeable	Négligeable	Nulle à négligeable	
Eau	Hydrologie (eaux de surface)	Très faible	Modification des écoulements	Nulle	Faible	Nulle
			Pollution des eaux de surface	Nulle (en cas d'accident mineur)	Nulle (en cas d'accident mineur)	Nulle (en cas d'accident mineur)
			Prélèvement d'eau	Nulle	Nulle	Nulle
	Hydrogéologie (eaux souterraines)	Nulle/négligeable (en général) Faible à Forte (en cas d'accident)	Modification des écoulements	Faible	Faible	Faible
			Pollution des eaux souterraines	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)
			Prélèvement d'eau	Nulle	Nulle	Nulle
	Zones humides	Forte (ZH avérées)	Modification du régime des eaux par drainage ou inondation	Nulle	Nulle	Nulle
Climat - Air	Climat	Nulle/négligeable	Modification du climat global	Nulle	Positive	Nulle
			Modification du climat local	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	Qualité de l'air	Modérée (chantiers) Nulle (exploitation)	Pollution atmosphérique et émission de poussières	Faible à modérée	Positive	Faible à modéré
Risques	Séisme	Nulle/négligeable	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle	Nulle
	Mouvement de terrains lié aux cavités souterraines	Très faible	Augmentation du risque et de l'aléa	Modérée à forte (potentiellement)	Modérée à forte (potentiellement)	Modérée à forte (potentiellement)
	Mouvement de terrains lié à l'aléa retrait-gonflement des argiles	Nulle/négligeable	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle	Nulle
	Inondation	Nulle/négligeable	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle	Nulle
	Aléa remontée de nappes	Nulle/Négligeable (secteur nord) Forte (secteur sud)	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Modérée à forte	Nulle

Légende sur le niveau d'incidence :

Positive	Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte
Incidence non significative				Incidence significative	



Projet éolien des Genévriers

45 Loiret

Le projet éolien au regard du milieu physique

Hydrographie

- Cours d'eau principal
- Cours d'eau secondaire
- Ruisseau et cours d'eau intermittent
- Plan d'eau

Cavité

- naturelle
- ouvrage civil

Retrait gonflement des argiles

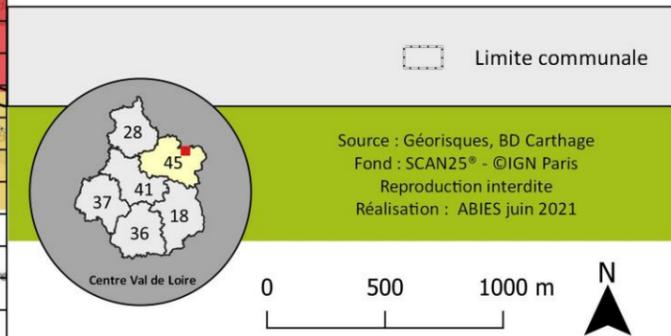
- Aléa moyen

Remontée de nappe

- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe, fiabilité MOYENNE
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave, fiabilité MOYENNE

Projet

- Eolienne
- Poste de livraison
- Raccordement électrique interne
- Plateforme de levage
- Accès à créer
- Accès à créer temporaire
- Chemin à élargir
- Chemin à renforcer
- Chemin existant



Carte 115 : Le projet de parc éolien des Genévriers au regard des enjeux du milieu physique

7.2 Incidences sur le milieu naturel

Ce chapitre présente une synthèse de l'évaluation des incidences brutes du projet sur le milieu naturel, réalisée par le bureau d'études ADEV Environnement.

7.2.1 Incidences sur les habitats naturels et la flore

7.2.1.1 Incidences en phase de chantier et de démantèlement

Les impacts du projet sur la flore et les habitats auront lieu principalement durant la phase de travaux. Au cours de cette période, différents travaux provoqueront une perturbation limitée dans le temps pouvant se caractériser par une destruction de certains habitats. Les travaux considérés comme très perturbants localement pour la flore et les habitats sont :

- La création des fondations des éoliennes ;
- La création des aires de grutage ;
- La création de chemins et l'élargissement des chemins existants ;
- Le va-et-vient des véhicules de chantier (émission de poussières).

Les éléments rassemblés sur la flore terrestre de la ZIP et plus particulièrement au niveau des emprises du projet conduisent à la mise en évidence d'enjeux plutôt faibles. En effet, cette emprise est localisée sur une culture intensive non humide.

L'accès aux éoliennes se fera essentiellement via des chemins agricoles déjà existants. Néanmoins, ces chemins devront être renforcés pour permettre le passage des camions et engins de chantier. Les travaux de renforcement des chemins détruiront la végétation herbacée s'y trouvant. Cette végétation ne présente aucun enjeu fort.

L'accès à aux éoliennes n°11 et n°12 se fera par la création d'un chemin d'accès passant en partie par une « plantation forestière très artificielles de feuillus caducifoliés » présentant des enjeux faibles au niveau des habitats. La destruction du boisement n'entraînera aucun enjeu vis-à-vis des habitats, mais pourrait impacter la faune.

L'accès à l'éolienne n°15 se fera par un chemin d'accès passant à proximité d'une haie sans l'impacter.

Pour chaque chemin d'accès aux éoliennes, l'aménagement d'un virage temporaire sera réalisé afin de permettre aux engins transportant les pales d'éoliennes d'accéder jusqu'à l'aire de grutage (contraint par l'angle de braquage associé à la longueur de la pale). Ces virages temporaires sont localisés en milieux agricoles intensifs ne présentant pas de fort enjeu.

Toutes les éoliennes sont implantées au niveau des cultures. Aucun impact n'est à envisager sur ces habitats.

Le tableau suivant détaille les impacts (surface ou longueur en mètres linéaires) temporaires ou permanents engendrés par la construction des éoliennes et les travaux annexes. L'impact temporaire du câblage est faible, l'utilisation d'une trancheuse sur 1m de large permet de réaliser une tranchée d'un mètre de profondeur et d'y insérer le câble puis la terre est remise sur le dessus. De plus, le câblage est exclusivement situé en milieux agricoles, au niveau des chemins d'accès. Il n'impactera donc pas les habitats identifiés au sein de la ZIP.

Les espèces protégées recensées sur le site sont localisées à une bonne distance des futures éoliennes. Ainsi, elles ne seront pas impactées lors des travaux.

Le principal effet indirect du projet sur la flore et les habitats sera le développement d'espèces rudérales et éventuellement d'espèces végétales invasives dans les zones perturbées par les travaux. Compte tenu de la nature

des terrains où seront construites les éoliennes, exclusivement des cultures intensives, cet effet peut être considéré comme faible.

Concernant les espèces exotiques envahissantes, 3 espèces ont été inventoriées sur le site :

- La Conyze du Canada recensée sur la grande majorité des prairies
- L'Ailante glanduleux recensé sur la prairie en bordure de l'autoroute
- Le Robinier faux-acacia recensé localement au niveau des milieux boisés et des haies.

Lors de la phase de travaux, il sera nécessaire de surveiller l'apparition et la prolifération d'espèces exotiques envahissantes, notamment les espèces qui apprécient les milieux rudéraux comme la Vergerette du Canada et prêter attention à l'Ailante glanduleux et au Robinier faux-acacia qui seront impactés par la création de chemins pour accéder à l'éolienne n°11.

A la vue de ces éléments, les impacts possibles du projet sur les habitats et la flore peuvent être considérés comme faibles. Des cartes détaillées de l'impact sur les habitats naturels et la flore sont disponibles dans le rapport d'ADEV Environnement.

Tableau 139 : Récapitulatif des impacts temporaires et permanents du projet sur les habitats

Habitat détruit	Impacts temporaires (Chemins temporaires, aires de stockage et câblage)	Impacts permanents (Chemins d'accès, aires de grutage, fondations)
Autres plantations forestières très artificielles des feuillus caducifoliés X Prairies mésiques non gérés	2956,7 m ²	1436,6 m ²
Monocultures intensives	25311,1 m ²	63881,1 m ²

7.2.1.2 Incidences en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, aucun impact permanent n'est attendu sur la flore et les habitats.

Cependant, la fréquentation humaine risque d'augmenter dans les habitats de monocultures intensives, une fois les éoliennes mises en service. L'accès du public sera facilité par les chemins nouvellement créés. L'augmentation de la fréquentation humaine peut potentiellement entraîner une dégradation des habitats de par la création de décharges sauvages, ou des activités peu respectueuses de l'environnement telles que le camping sauvage (feu, déchets ...), ou la circulation de véhicules tout-terrain (dégradation des chemins, nuisances sonores ...).

7.2.2 Incidences sur l'avifaune

7.2.2.1 Incidences potentielles et données connues

La bibliographie indique 4 grands types d'impacts possibles d'un projet éolien sur l'avifaune (source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, 2016 mis à jour en 2020) :

- Les destructions ou altérations des habitats d'espèces, en phase travaux ;
- Les perturbations et dérangements d'individus utilisant l'aire d'étude immédiate et ses abords (en reproduction, en stationnement) : certaines espèces peuvent présenter des réactions d'évitement du parc

éolien et de ses abords, des phénomènes d'effarouchement pouvant parfois entraîner une perte de territoire de reproduction, de repos ou d'alimentation, par exemple ;

- Les perturbations et dérangements des individus en vol, qui se traduisent par un « effet barrière » : prise ou perte d'altitude, évitement latéral, demi-tour ;
- La mortalité directe par collision / projection au sol par les mouvements d'air.

7.2.2.1.1 Perte d'habitat

La perte d'habitat résulte d'un comportement d'éloignement des oiseaux des éoliennes en raison soit du mouvement des pales ou de leurs ombres portées, soit des sources d'émissions sonores des éoliennes. Cet éloignement varie, en l'état actuel des connaissances, de quelques dizaines de mètres du mât de l'éolienne en fonctionnement jusqu'à 400 ou 500m (Hötcker 2006). De telles distances varient selon les espèces et la période du cycle biologique considérée.

Les animaux les plus sensibles sont les oiseaux nicheurs, mais la perte d'habitat affecte également la période d'hivernage, ou de haltes migratoires, en réduisant la disponibilité des zones de dortoirs ou d'alimentation. Les comportements sont variables selon les espèces : si les passereaux et certains rapaces ont peu de réactions d'évitement à l'approche des éoliennes, l'éloignement est fréquemment constaté pour les canards et les limicoles.

Certaines espèces peuvent faire preuve d'accoutumance, en réduisant progressivement les distances d'éloignement (Hinsch 1996). L'accoutumance pourrait ainsi s'étaler sur plusieurs années, et profiterait d'abord aux espèces sédentaires qui exploitent le secteur en permanence.

Plusieurs études sur les espèces sensibles à l'éolien mettent en évidence une perte de territoire en particulier chez les oiseaux d'eau (anatidés, limicoles et laridés) essentiellement sur les zones de repos avec parfois une désertion totale du parc éolien. Par exemple, les limicoles tels que le Pluvier doré ou encore le Vanneau huppé sont des espèces très sensibles vis-à-vis de l'effarouchement.

La synthèse bibliographique publiée par Hötcker et al. en 2006 donne des moyennes de distances minimales d'évitements pour les espèces suivantes :

Tableau 140 : Distances minimales d'évitement de l'avifaune (Source : ADEV Environnement)

Espèce	Moyenne en période de reproduction (m)	Moyenne hors période de reproduction
Vanneau huppé	108 (13)	260 (32)
Pluvier doré	-	175 (22)
Alouette des champs	93 (20)	38 (6)
Canard colvert	103 (8)	161 (9)
Pipit farlouse	41 (9)	-
Bergeronnette printanière	89 (7)	-
Merle noir	82 (5)	-
Pouillot fitis	42 (5)	-
Pouillot véloce	42 (5)	-
Fauvette grise	79 (9)	-
Bruant des roseaux	56 (13)	-
Linotte mélodieuse	135 (5)	-
Héron cendré	-	65 (6)
Buse variable	-	50 (15)

Espèce	Moyenne en période de reproduction (m)	Moyenne hors période de reproduction
Faucon crécerelle	-	26 (14)
Pigeon ramier	-	160 (5)
Etourneau sansonnet	-	30 (16)
Corneille noire	-	53 (16)

() Nombre d'études prises en compte dans la moyenne

Pour les rapaces, la perte d'habitat occasionnée par les éoliennes semble plus faible, moyennant un temps d'adaptation, des espèces comme les Busards ou le Faucon crécerelle peuvent nicher à proximité des mâts des éoliennes. Néanmoins, il faut noter un impact réel possible pendant la période de construction du parc même si à terme les rapaces fréquentent les parcs pendant leur exploitation. Par exemple, pour le parc éolien de Bouin en Vendée, le Busard cendré a totalement déserté ses sites de nidifications historiques, puis, après un temps d'adaptation, l'espèce s'est rapidement réapproprié ses sites de nidification (Dulac, 2008).

En ce qui concerne les autres espèces, beaucoup ne semblent pas réagir, en particulier les oiseaux des milieux ouverts pour lesquels il est régulier d'observer des groupes d'oiseaux très proches, voire au pied, des mâts d'éoliennes. Toutefois, on peut noter quelques perturbations connues chez la Caille des blés, l'Alouette des champs et le Pipit farlouse (Bernardino et al., 2011 ; Hötcker, H. et al., 2006 ; Reichenbach & Steinborn, 2011).

7.2.2.1.2 Effet barrière

L'effet « barrière » est une variante des dérangements et perturbations dans la mesure où il concerne les oiseaux en vol. Il s'exprime généralement par des réactions de contournement en vol des éoliennes à des distances variables. Pour les grues, on a pu ainsi observer des distances d'évitement de l'ordre de 300 à 1000 m. Les anatidés et les pigeons sont également généralement assez sensibles à l'effet barrière, alors que les laridés et les passereaux le sont beaucoup moins. L'effet barrière est plus ou moins marqué selon les conditions de visibilité, le relief et la configuration du parc, qui permettent d'anticiper les réactions.

Ce comportement d'évitement présente l'avantage de réduire les risques de collision pour les espèces concernées. En revanche, il peut avoir des conséquences notables si l'obstacle ainsi créé fragmente un habitat en séparant par exemple une zone de reproduction d'une zone principale d'alimentation. Il est possible que certaines espèces développent une accoutumance progressive, mais les données sont encore lacunaires à ce sujet. L'effet barrière peut aussi générer une dépense énergétique supplémentaire lors de vols migratoires, lorsque le contournement prend des proportions importantes avec l'effet cumulatif de plusieurs obstacles successifs, ou lorsque pour diverses raisons (mouvements de panique, demi-tours, éclatement des groupes) la réaction est trop tardive à l'approche des éoliennes.

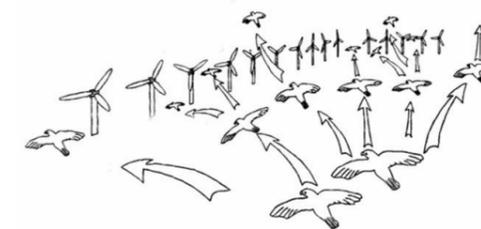


Figure 80 : Les différents types de comportements des oiseaux migrateurs face à des éoliennes (Source : Albouy et al. 2001)

7.2.2.1.3 Risque de collision

Les différentes études menées dans le monde entier apportent des résultats contrastés selon les sites, le type d'éolienne et les espèces observées. Mais les taux de collisions sont en général inférieurs à un oiseau par éolienne par an. Le tableau suivant reprend les données de mortalité induite par des projets éoliens.

Tableau 141 : Quelques taux de collision observés
(Source : Percival, 2000)

Pays	Site	Habitat	Espèces présentes	Nombre de turbines	Taux de collisions (oiseaux/turbine/an)
États-Unis	Altamont Pass	Secteur Ranchs avec	Rapaces	5 000	0,06
Espagne	Tarifa	Collines côtières	Rapaces, migrateurs	98	0,34
États-Unis	Burgar Hill	Landes côtières	Plongeurs, Rapaces	3	0,05
Royaume-Unis	Haverigg	Prairies côtières	Pluvier doré, Laridés	5	0,00
Royaume-Unis	Blyth harbour	Côtes	Oiseaux côtiers, migrateurs	8	1,34
Royaume-Unis	Bryn Tytli	Landes sur plateaux	Milan royal, Faucon pèlerin	22	0,00
Royaume-Unis	Cemmaes	-	Espèces de montagne	24	0,04
Royaume-Unis	Urk	Côte (sur axe migratoire)	Gibier d'eau	25	1,70
Pays Bas	Oosterbierum	-	-	18	1,80
Pays Bas	Kreekrak	-	-	5	3,40
Royaume-Unis	Ovenden Moor	Landes sur plateaux	Pluvier doré, Courlis	23	0,04
Danemark	Tjaereborg	Prairies côtières	Gibier d'eau, Laridés	8	3,00
Suède	Näsudden	Interface côtes/cultures	Gibier d'eau, migrateurs	70	0,70

Les migrateurs nocturnes et les grands voiliers sont les oiseaux les plus susceptibles de rentrer en collision avec des pales d'éoliennes en mouvement. Le risque de collision peut varier d'une espèce à une autre en fonction de la biologie de l'espèce, de ses caractéristiques de vol, de son comportement ... Le risque de collision peut engendrer une incidence importante sur l'avifaune uniquement en cas de fréquentation par des espèces rares et présentant de faibles effectifs.

Ces taux de collisions doivent être relativisés par rapport aux principales causes de mortalité des oiseaux ; la mortalité liée aux éoliennes reste globalement faible au regard des autres activités humaines. Le tableau ci-après présente en l'absence d'étude exhaustive ou de synthèse exploitable à l'échelle de la France, un ordre de grandeur extrapolé des causes de mortalité aviaire, à partir d'études en France et à l'étranger.

Tableau 142 : Principales causes de mortalité des oiseaux en France

Cause de mortalité	Commentaires
Ligne électrique haute tension (>63 kV)	80 à 120 oiseaux/km/an (en zone sensible) - réseau aérien de 100 000 km Soit 8 à 12 millions d'oiseaux tués chaque année
Ligne électrique moyenne tension (20 à 63 kV)	40 à 100 oiseaux/km/an (en zone sensible) - réseau aérien de 460 000 km Soit 18,4 à 46 millions d'oiseaux tués chaque année
Réseau autoroutier	30 à 100 oiseaux/km/an - réseau terrestre de 10 000 km Soit 300.000 à 1 million d'oiseaux tués chaque année

Cause de mortalité	Commentaires
Chasse (et braconnage)	Plusieurs millions d'oiseaux tués chaque année
Agriculture	Destruction des habitats, effets des pesticides, drainage des zones humides
Urbanisation	Destruction des habitats, effets des pollutions, collisions avec les structures humaines (baies vitrées, tours, émetteurs, ...)
Eoliennes	En moyenne 1 oiseau / éolienne / an ; environ 5000 éoliennes en 2014 Soit en moyenne 5.000 oiseaux tués chaque année

7.2.2.1.4 Méthode d'évaluation des impacts

Afin d'évaluer les impacts et leur intensité sur l'espèce considérée, une appréciation est réalisée à dire d'expert, résultant du croisement de plusieurs facteurs :

Liés à l'espèce : état de conservation, vulnérabilité biologique, sensibilité, etc. ;

Liés au projet :

- Nature de l'effet : destruction, dérangement, dégradation...
- Type d'effet : direct / indirect
- Durée de l'effet : permanent / temporaire

A l'issue de la description des effets susceptibles de porter une atteinte à l'élément biologique considéré, un niveau global d'impact est attribué. Les différents niveaux d'impact sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Niveau d'impact	Justification*
Nul	L'élément biologique considéré ne subit pas d'impact /atteintes anecdotiques à des milieux sans intérêt écologique particulier.
Faible	Atteintes marginales sur l'élément biologique considéré, de portée locale et/ou sur des éléments biologiques à faibles enjeux écologiques et/ou à forte résilience.
Modéré	Impact notable à l'échelle locale, voire supralocale, avec atteinte de milieux sans caractéristiques plus favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré que le contexte local classique.
Fort	Impact notable à l'échelle supralocale, voire régionale, avec atteinte de spécimens et/ou de milieux particulièrement favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré (en reproduction, alimentation, repos ou hivernage), utilisés lors de n'importe quelle période du cycle biologique. Concerne des éléments biologiques présentant des enjeux écologiques identifiés comme forts à l'échelle locale ou régionale.
Très fort	Impact notable à l'échelle régionale, voire nationale, avec atteinte de spécimens et/ou de milieux particulièrement favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré (en reproduction, alimentation, repos ou hivernage), utilisés lors de n'importe quelle période du cycle biologique. Concerne des éléments biologiques présentant des enjeux écologiques identifiés comme très forts à l'échelle locale, régionale, voire nationale.

* Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (Décembre 2016)

7.2.2.2 Evaluation des incidences sur l'avifaune

Le tableau suivant présente une synthèse des impacts possibles du projet sur l'avifaune. La mention « autres espèces » concerne les autres espèces d'oiseaux contactées sur le projet n'ayant pas fait l'objet d'une description précise des impacts dans le rapport d'ADEV Environnement. L'analyse complète et détaillée est à retrouver dans le rapport de d'ADEV Environnement, joint au présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale.

Tableau 143 : Synthèse des incidences brutes du projet sur l'avifaune (Source : ADEV Environnement)

Espèces ou groupe d'espèce	Phase*	Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Niveau d'impact	Niveau d'impact global
REPRODUCTION						
Busard Saint-Martin	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Modéré	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Faible	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Bruant jaune	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Faible	Faible
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Faible	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Faucon crécerelle	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Faible	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Faible	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Linotte mélodieuse	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Faible
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Faible	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Faible	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Œdicnème criard	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Modéré	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Faible	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Passereaux	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Modéré	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Faible	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Faible	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Autres espèces	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Négligeable

Espèces ou groupe d'espèce	Phase*	Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Niveau d'impact	Niveau d'impact global
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Négligeable	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Négligeable	
		Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
	Exploitation	Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
MIGRATION						
Aigrette garzette	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Négligeable
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Nul	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
Alouette lulu	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Faible
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
Bondrée apivore	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Faible
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Nul	
Busard cendré	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Faible
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
Busard des roseaux	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Faible
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
Busard Saint-Martin	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	

Espèces ou groupe d'espèce	Phase*	Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Niveau d'impact	Niveau d'impact global
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Cigogne blanche	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Faible
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Engoulevent d'Europe	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Nul	Négligeable
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Nul	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Nul	
Faucon crécerelle	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Faucon pèlerin	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Faible
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Goéland argenté	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Grande aigrette	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Négligeable
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	

Espèces ou groupe d'espèce	Phase*	Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Niveau d'impact	Niveau d'impact global
Grue cendrée	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Faible	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Faible	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
Milan noir	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Nul	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Milan royal	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Nul	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Œdicnème criard	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Faible
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Pic mar	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Nul	Négligeable
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Pluvier doré	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Faible	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Faible	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Passereaux	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Faible	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Faible	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Faible	

Espèces ou groupe d'espèce	Phase*	Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Niveau d'impact	Niveau d'impact global
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Faible	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
Autres espèces	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Faible	Faible à modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Faible	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Faible	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible à modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
HIVERNAGE						
Busard Saint-Martin	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Faible
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Faucon crécerelle	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Faucon émerillon	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Milan royal	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Nul	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Pic noir	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Nul	Faible
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Nul	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	

Espèces ou groupe d'espèce	Phase*	Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Niveau d'impact	Niveau d'impact global
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Pluvier doré	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Modéré
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Faible	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Modéré	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Faible	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Passereaux	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Faible
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Nul	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Faible	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Négligeable	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	
Autres espèces	Chantier	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Négligeable	Faible
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier	Négligeable	
		Dérangement	Direct	Durée du chantier	Faible	
	Exploitation	Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	Faible	
		Perte d'habitat liée au dérangement	Direct	De quelques années à la durée de vie du parc	Faible	
		Effet barrière	Direct	Durée de vie du parc	Négligeable	

7.2.3 Incidences sur les chiroptères

7.2.3.1 Incidences potentielles et données connues

7.2.3.1.1 Données générales

L'engagement à produire une énergie générant moins d'émissions polluantes conduit à accroître la promotion de méthodes alternatives pour la production énergétique, l'énergie éolienne par exemple. Toutefois, les éoliennes peuvent poser des problèmes pour certaines espèces animales. Elles peuvent notamment avoir des impacts négatifs sur les populations de chauves-souris ainsi que sur leurs habitats et leurs proies :

- La dégradation, le dérangement ou la destruction des habitats de chasse et des corridors de déplacement ;
- La dégradation, le dérangement ou la destruction des gîtes ;
- Le risque de collision pour les chauves-souris en vol ;

Depuis les années 1990, parallèlement aux débats et aux découvertes d'oiseaux morts sous les éoliennes, on a supposé que les espèces de chauves-souris chassant en plein ciel puissent être affectées de façon similaire. Vers le milieu des années 1990, l'industrie éolienne se concentrait principalement dans les régions côtières et la problématique « chauves-souris et énergie éolienne » fut discutée pour la première fois dans deux articles publiés en 1999 (BACH et al. 1999, RAHMEL et al. 1999 [Allemagne]). À peu près au même moment, aux Etats-Unis, JOHNSON et al. (2000), rapportant la mortalité d'oiseaux par collision, montraient que le nombre de chauves-souris mortes trouvées sous des éoliennes était parfois plus élevé que le nombre d'oiseaux morts. Entre-temps, d'autres rapports ont corroboré les collisions de chauves-souris avec des éoliennes (par exemple DÜRR 2001, TRAPP et al. 2002, DÜRR & BACH 2004 [Allemagne], AHLÉN 2002 [Suède] et ALCALDE 2003 [Espagne]).

La mortalité des chauves-souris varie fortement d'un parc à un autre, voire d'une éolienne à l'autre (Arthur L., Lemaire M., 2009). Parmi les facteurs identifiés, l'implantation des éoliennes sur des zones de transit (migration ou autre) ou la proximité de boisements (haie, lisières) semblent accentuer fortement le risque de mortalité des chauves-souris.

À l'heure actuelle, deux causes de mortalité ont été identifiées, la principale étant comme pour les oiseaux la collision avec les pales des éoliennes ou le mât lors des actions de chasses et des transits locaux ou migratoires. La seconde cause de mortalité est le barotraumatisme occasionnant des lésions internes hémorragiques. Ces lésions surviennent lorsque les chauves-souris passent tout près des pales en mouvement et subissent de fortes surpressions suivies de dépressions.

Le comportement des espèces de chauves-souris influe fortement sur le risque de collision avec les éoliennes. Par exemple, les Pipistrelles lorsqu'elles chassent ont tendance à monter en tournant autour des éoliennes comme elles le feraient naturellement autour d'un peuplier (Arthur L., Lemaire M., 2009). Ce comportement explique probablement pourquoi les pipistrelles sont les principales victimes des éoliennes, comme le montrent les tableaux suivants. A contrario, certaines espèces telles que les rhinolophes, qui chassent préférentiellement au-dessus du sol à faible hauteur ou près de la végétation, ont une sensibilité faible à l'éolien.

Les chauves-souris en migration n'utilisent pas ou très peu leur sonar pour l'écholocation lors de leurs déplacements migratoires pour ne pas rajouter une dépense énergétique supplémentaire (Keely et al 2001, Van Gelder 1956, Griffin 1970, Crawford et Backer 1981, Timm, 1989). Ce comportement contribuerait à expliquer pourquoi des pics de mortalité sont enregistrés sur certains sites en fin d'été (période de migration) et que certaines espèces migratrices sont plus fortement impactées que des espèces locales à cette période.

Le diagramme ci-après illustre les résultats des suivis de la mortalité des chauves-souris causée par les éoliennes en France et en Europe. Pour les espèces suivantes, le Murin de Natterer, le Murin d'Alcathoe et le Petit rhinolophe, aucun cas de mortalité causée par les éoliennes, n'a été enregistré en France ni en Europe. Ce diagramme met en évidence une certaine disparité entre les résultats obtenus en Europe et les résultats obtenus en France. C'est notamment le cas pour les pipistrelles et les noctules. En se référant aux résultats des suivis « mortalité » en France, en cas de mortalité avérée de chauves-souris causée par les éoliennes du projet, les principales espèces impactées seraient la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, et la Pipistrelle de Kuhl et dans une moindre mesure, la Sérotine commune et la Noctule commune. Cependant, ces résultats sont à

relativiser, car les résultats des suivis montrent aussi que la mortalité varie beaucoup d'un parc éolien à un autre et souvent au sein d'un même parc d'une éolienne à une autre.

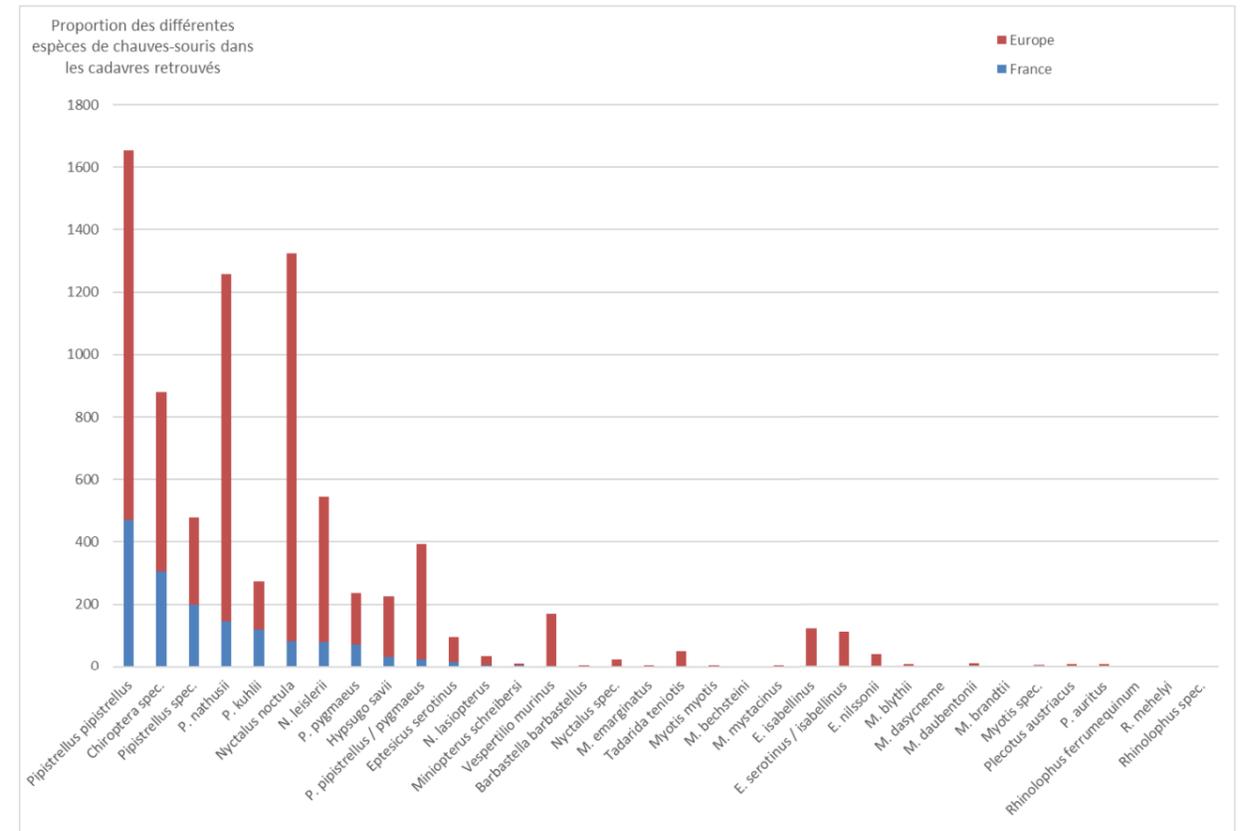


Figure 81 : Proportion des différentes espèces de chauves-souris dans les cadavres retrouvés sous les éoliennes (Source : ADEV Environnement)

Les résultats des suivis « mortalité » réalisés sur différents parcs éoliens en Europe et en France sont présentés dans les tableaux suivants :



Tableau 144 : Mortalité liée aux éoliennes des chauves-souris en Europe (Dürr 2019)

Espèces		A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	PT	PL	RO	S	UK	Total.
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	2	28	6	5	16	720		211			979	0	1		15		323	3	6	1	46	2362
P. nathusii	Pipistrelle de Nathusius	13	6	6	17	7	1074	2				260	35	1	23	8			16	90	5	1	1564
Nyctalus noctula	Noctule commune	46	1			31	1226		1			104	10					2	16	76	14	11	1538
Chiroptera spec.	Chiroptère indéterminé	1	11		60	1	76		320	1		435	8	1				120	3	15	30	9	1091
Pipistrellus spec.	Pipistrelle indéterminée	8	2		102	9	91		25			303	1		2			128	2	48		12	733
N. leislerii	Noctule de Leisler			1	4	3	187		15			153	58	2				273	5	10			711
P. kuhlii	Pipistrelle de Kuhl				144				44			219	1					51		10			469
P. pygmaeus	Pipistrelle pygmée	4			1	2	137					176	0		1			42	1	5	18	52	439
P. pipistrellus / pygmaeus	P. commune/pygmée	1		2			3		271			40	54					38	1	2			412
Hypsugo savii	Vespère de Savi	1			137		1		50			57	28	12				56		2			344
Vespertilio murinus	Sérotine bicolor	2	1		17	6	149					11	1		1				8	15	2		213
E. isabellinus	Sérotine isabelle								117									3					120
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	1				11	66		2			29	1			2			3	1			116
E. serotinus / isabellinus	E commune / isabelle								98									17					115
Tadarida teniotis	Molosse de Cestoni				7				23			2						39					71
E. nilssonii	Sérotine de Nilsson	1				1	6			2	6				13		1		1	1	13		45
N. lasiopterus	Grande noctule								21			10	1					9					41
Nyctalus spec.	Noctule indéterminée						2		2			1						17					22
Miniopterus schreibersi	Minioptère de Schreibers								2			7						4					13
Myotis spec.	Murin indéterminé						2		3			1								4			10
M. daubentonii	Murin de Daubenton						7											2					9
Plecotus austriacus	Oreillard gris	1					8																9
P. auritus	Oreillard roux						7														1		8
Myotis myotis	Grand Murin						2		2			3											7
M. blythii	Petit murin								6			1											7
Barbastella barbastellus	Barbastelle d'Europe						1		1			4											6
M. emarginatus	M à oreilles échanquées								1			3						1					5
M. mystacinus	Murin à moustaches						3					1	1										5
M. dasycneme	M des marais						3																3
M. nattereri	M de Natterer						1														1		2
M. brandtii	Murin de Brandt						2																2
M. bechsteini	Murin de Bechstein											1											1
Rhinolophus ferrumequinum	Grand rhinolophe								1														1
R. mehelyi	Rhinolophe de mehely								1														1
Rhinolophus spec.	Rhinolophe indéterminé								1														1
Total		81	49	15	494	87	3774	2	1218	3	6	2800	199	17	40	25	1	1125	59	285	83	133	10496

À = Autriche, BE = Belgique, CH = Suisse, CR = Croatie, CZ = Rep. Tchèque, D = Allemagne, E = Espagne, EST = Estonie, FI = Finlande, FR = France, GR = Grèce, IT = Italie, LV = Lettonie, NL = Pays-Bas, N = Norvège, P = Portugal, PL = Pologne, RO = Roumanie, S = Suède, UK = Royaume-Uni

	Espèces inventoriées dans la ZIP et dans l'AEI
	Mortalité connue de chauves-souris par éoliennes en France

	Niveau de risque de collision : Elevé (Source RODRIGUES et al., 2015)
	Niveau de risque de collision : Moyen (Source RODRIGUES et al., 2015)

	Niveau de risque de collision : Bas (Source RODRIGUES et al., 2015)
--	---

Tableau 145 : Mortalité liée aux éoliennes des chauves-souris en France de 2003 à 2018 (SFEPM Mars 2019)

Espèces	Alsace	Aquitaine	Auvergne	Bourgogne	Bretagne	Centre	Champagne-Ardenne	Corse	Franche-Comté	Ile de France	Languedoc-Roussillon	Limousin	Lorraine	Midi-Pyrénées	Nord-Pas de Calais	Haute et Basse Normandie	Pays de la Loire	Picardie	Poitou-Charentes	PACA	Rhône-Alpes	Total	
Nycnoc			2		7	26	65				1		6				15		7		2	131	
Nyclas			2											5									7
Nyclei			2		1	19	62				27		4	34	1	1	3	3	4	5	8	174	
Nsp/Vmur						1	2						2										5
Eptser					3	3								3		1	10			5	1	29	
Eptnil																							
Vesmur					1		1				3		2	4		1							12
Myomyo						1													2	1			4
Myobly											1												1
Myodas																							
Myodau																							
Myobec							1																1
Myoema																	1			1			2
Myobra																							
Myomys							3																3
Myonat																							
Myospe					1		0																1
Pippip					79	39	162		23		79		53	166	5	62	159	6	60	25	12	930	
Pipnat	2				2	12	82				13		4	6	1	32	105		7	15	4	285	
Pippyg							1				48			14						108	1	172	
Pippip/ Pippyg	1								2		10		1	1			1			20	3	39	
Pipkuh					15	1	3				55		3	32		2	41		7	31	9	199	
Ppip/Pkuh																							
Pipspe			2		21	13	27		1		21		10	39		10	35		4	19	9	211	
Hypsav											41			6								7	54
Barbar					1								1						2				4
Pleaus																							
Pleaur																							
Tadten																				2			2
Minsch											1			1						2	1		5
Rhifer																							
Rhimeh																							
Rhispe																							
Chiroptera spe					20	5	24				27		4	22		5	142		7	58	3	317	
Total	3		8		151	120	433		26		327		90	333	7	114	512	9	100	292	60	2588	

7.2.3.1.2 Sensibilité des chiroptères aux collisions avec les éoliennes

La sensibilité au risque de collision est définie en prenant en compte les comportements de vol et de chasse de chaque espèce, et les résultats des suivis mortalités réalisées en Europe et en France.

Le comportement de vol est spécifique à chaque espèce et il est étroitement lié à leurs morphologies. En fonction des niches écologiques exploitées et des caractéristiques de leur écholocation, on peut réaliser une distinction chez les chiroptères, entre les espèces qui utilisent les structures du paysage pour se déplacer ou pour chasser et celles qui arrivent à s'affranchir de la proximité de ces éléments et ainsi à avoir des hauteurs de vol plus importantes (CEREMA, 2016). Toutefois, certains éléments météorologiques comme la pluviométrie, le vent, la présence de brouillard peuvent influencer le vol des chiroptères, tout comme les éléments extérieurs comme la lumière des lampadaires ou les sources de chaleur pouvant attirer les insectes et donc potentiellement les chauves-souris.

Tableau 146 :

Tableau 147 : Ordre de grandeur des hauteurs de vol et l'utilisation des éléments du paysage pour le déplacement (CEREMA, 2016 et Publication n°3 d'Eurobats Annexe 3, 2015)

Espèces	Type et hauteur de vol	Utilisation et sensibilité vis-à-vis des structures du paysage	Rayon d'action autour des colonies
Barbastelle d'Europe	Vol de chasse à faible hauteur compris entre 1,5 m et la canopée des arbres voire au-dessus.	Moyennement à très élevée	0 à 30 km
Grand murin	Vol de chasse compris entre 30 et 70 cm du sol pour les phases actives de prospections et de glanage et entre 5 et 10 m pour les phases de déplacement. 1-15 m (vol direct en transit en plein ciel ; >25 m et jusqu'à 40 -50 m en vol direct	Moyennement à très élevée	0 à 30 km
Murin à moustaches	Vol rapide. Chasse souvent à proximité des bosquets, à faible hauteur (1 à 3 m), mais aussi à hauteur de canopée. Jusqu'à 15m dans la canopée, jusqu'à la canopée (en chasse) et parfois au-dessus en vol direct	Moyennement à très élevée	0 à 10 km
Murin à oreilles échanquées	Vol rapide en ligne droite. Vol de chasse entre 1 m et 5 m au-dessus du sol ou de l'eau	Très élevée	0 à 10 km
Murin d'Alcathoe	Vol de chasse au niveau de la canopée et au niveau de l'eau pour les milieux humides	Très élevée	0 à 5 km
Murin de Bechstein	Vol lent, espèce glaneuse qui chasse dans la végétation dense, vol de chasse du sol à la canopée en milieu forestier	Très élevée	0 à 5 km
Murin de Daubenton	Vol rapide. Vol de chasse compris entre 5 et 20 cm au-dessus de l'eau et jusqu'à 5 m de hauteur autour des arbres pour les moustiques, tipules et papillons de nuit, Chasse jusqu'à la canopée et parfois au-dessus en vol direct	Moyennement à très élevée	0 à 20 km
Murin de Natterer	Vol lent agile. Hauteur de chasse souvent comprise entre 1 et 4 m permettant une chasse par glanage des proies.	Moyennement élevée à élevée	0 à 10 km
Noctule	Vol de chasse principalement en plein ciel entre	Peu élevée	0 à 40 km

Espèces	Type et hauteur de vol	Utilisation et sensibilité vis-à-vis des structures du paysage	Rayon d'action autour des colonies
commune	10 et 40 m d'altitude. Elle exploite également les dessus de canopées et les alentours de lampadaires. Elle est capable de voler entre 10 et quelques centaines de mètres de hauteur		
Noctule de Leisler	Vol de chasse en plein ciel et capture de proies en piqué.	Peu élevée	0 à 30 km
Oreillard gris	Vol lent, très agile. Vol bas au-dessus des milieux ouverts. Vol de chasse réalisé au niveau de la végétation permettant une capture des proies par glanage. Exceptionnellement > 25 m, jusqu'à la canopée et au-dessus (en chasse et en vol direct)	Très élevée	0 à 5 km
Oreillard roux	Vol lent très agile. Vol bas au-dessus des milieux ouverts. Vol de chasse réalisé au niveau de la végétation permettant une capture des proies par glanage. Jusqu'à la canopée et au-dessus (en chasse et en vol direct)	Elevée	0 à 5 km
Grand rhinolophe	Vol lent, hauteur de vol comprise entre 0,3 et 6 m. La trajectoire suivie s'écarte peu de la végétation. Chasse dans ou à proximité de la végétation. Cette espèce a un vol qui suit le micro-relief environnant	Très élevée	0 à 15 km
Pipistrelle commune	Longe ou survole les linéaires arborés et les boqueteaux, mais elle peut voler ou chasser plus haut (jusqu'à 40 m). Jusqu'au rotor >25m, elle peut atteindre des altitudes supérieures à 40-50 m en vol direct	Moyennement élevée	0 à 15 km
Pipistrelle de Kuhl	Vol de chasse autour des lampadaires, au-dessus de l'eau et des jardins. Elle vol entre 1-10 m de haut ; jusqu'à quelques centaines de mètres	Elevée	0 à 20 km
Pipistrelle de Nathusius	Vol de chasse et de transit souvent effectué le long des structures linéaires. Vol de chasse effectué à une hauteur inférieure à 15 m en milieu forestier, le long des chemins ou des lisières. 1 à 20 m (en chasse) ; 30 à 50 m (en migration), > 25 m en chasse au-dessus de la canopée voire même au-delà de 40-50 m	Moyennement élevée	0 à 20 km
Pipistrelle pygmée	Vol de chasse à proximité de la végétation du sol à la canopée. Les vols de déplacement peuvent se faire en plein ciel.	Moyennement élevée	0 à 10 km
Sérotine commune	Vol lent en plein ciel et le long des bosquets. Vol de chasse entre 5 et 10 m de hauteur en plein ciel ou le long des bosquets. 50 m (jusqu'au rotor), > 25m quand elle chasse au-dessus de la canopée et >40-50m en vol direct	Moyennement élevée	0 à 20 km
Murin de Brandt	Entre 2 m et la canopée. Suit les structures	Moyennement à très	0 à 10 km

Espèces	Type et hauteur de vol	Utilisation et sensibilité vis-à-vis des structures du paysage	Rayon d'action autour des colonies
	linéaires du paysage	élevée	
Sérotine bicolore	Vol en plein ciel notamment au-dessus des étendues d'eau, dans les villes et dans les prairies	Moyennement à peu élevée	0 à 30 km

La sensibilité prend également en compte les résultats des suivis de la mortalité réalisés en Europe sur des parcs éoliens en activité. Actuellement, deux sources bibliographiques précisent la sensibilité des espèces au risque de collision, cependant d'une source à l'autre, les résultats diffèrent légèrement. Les sensibilités au risque de collision retenues pour cette étude, proviennent de la publication EUROBATS n°6 : « Guidelines for consideration of bats in wind farm projects Revision 2014 ».

Tableau 148 : Sensibilité des chauves-souris au risque de collision avec les éoliennes issue de la bibliographie (D'après RODRIGUES et al, 2015)

Espèces	Sensibilité au risque de collision
Noctule commune	Forte
Noctule de Leisler	Forte
Pipistrelle commune	Forte
Pipistrelle de Kuhl	Forte
Pipistrelle de Nathusius	Forte
Pipistrelle pygmée	Forte
Sérotine bicolore	Forte
Barbastelle d'Europe	Moyenne
Sérotine commune	Moyenne
Grand murin	Faible
Murin à moustaches	Faible
Murin à oreilles échanquées	Faible
Murin d'Alcathoe	Faible
Murin de Bechstein	Faible
Murin de Brandt	Faible
Murin de Daubenton	Faible
Murin de Natterer	Faible
Oreillard gris	Faible
Oreillard roux	Faible
Grand rhinolophe	Faible

La sensibilité au risque de collision des chauves-souris s'appuie sur les données et rapports bibliographiques disponibles au niveau national et européen, cependant les caractéristiques du projet doivent également être prises en compte et nécessitent une analyse. La variante retenue s'articule autour de la mise en place de 15 éoliennes de type NORDEX N163, avec un rotor de 118 m. Cette hauteur de garde au sol (égale à 36,5 m) a été prise en compte afin de corriger le niveau de sensibilité au risque de collision pour les différentes espèces identifiées lors de cette étude (voir tableau suivant).

La sensibilité corrigée s'appuie sur les caractéristiques de vol de chaque espèce vis-à-vis des caractéristiques de la Ferme éolienne "les Genévriers". Dans le cas où la hauteur de garde au sol se confond avec les hauteurs de vol des espèces, le risque de collision est plus important. Ainsi, la sensibilité est corrigée et son niveau est augmenté d'un cran. C'est le cas essentiellement pour les espèces présentant une sensibilité au risque de collision faible.

Tableau 149 : Analyse des sensibilités des chauves-souris au risque de collision suivant la configuration du parc éolien des Genévriers

Espèces	Hauteur de vol maximum	Caractéristiques du parc éolien des Genévriers	Sensibilités bibliographiques au risque de collision (Rodrigues et al, 2015)	Sensibilité au risque de collision corrigé
Noctule commune	Vol de chasse en plein ciel (entre 10 et 40 m)	15 éoliennes de type NORDEX N163 (prise en compte de l'éolienne la plus impactante), avec un rotor de 118 m Garde au sol de 36,5m	Forte	Forte
Noctule de Leisler	Vol de chasse en plein ciel		Forte	Forte
Pipistrelle commune	Jusqu'à 40 à 50 m		Forte	Forte
Pipistrelle de Kuhl	Entre 1-10 m de haut ; jusqu'à quelques centaines de mètres		Forte	Forte
Pipistrelle de Nathusius	Jusqu'à 50 m en migration		Forte	Forte
Pipistrelle pygmée	Vol en plein ciel		Forte	Forte
Sérotine bicolore	>50 m		Forte	Forte
Barbastelle d'Europe	Entre 1,5 m et la canopée des arbres		Moyenne	Moyenne
Sérotine commune	> 40-50m en vol direct		Moyenne	Forte
Grand murin	Jusqu'à 40 -50 m en vol direct		Faible	Moyenne
Murin à moustaches	15 m		Faible	Faible
Murin à oreilles échanquées	5 m		Faible	Faible
Murin d'Alcathoe	15 m		Faible	Faible
Murin de Bechstein	Du sol à la canopée		Faible	Faible
Murin de Brandt	Entre 2 m et la canopée		Faible	Faible
Murin de Daubenton	5 m, possibilité jusqu'à la canopée	Faible	Faible	
Murin de Natterer	4 m	Faible	Faible	
Oreillard gris	Exceptionnellement jusqu'à 25 m, chasse en canopée et au-dessus	Faible	Faible	
Oreillard roux	Entre le sol et la canopée	Faible	Faible	
Grand rhinolophe	6 m	Faible	Faible	

La vulnérabilité de l'espèce face aux éoliennes est une variable calculée en additionnant l'enjeu pour chaque espèce (cf. Etat initial « Etude des chiroptères ») et la sensibilité de l'espèce au risque de collision avec les

éoliennes industrielles. La note obtenue permet à l'aide d'une échelle de valeurs de déterminer le niveau de vulnérabilité compris entre nul et très fort.

Tableau 150 : Détermination du niveau de vulnérabilité des espèces de chauves-souris

Espèces	Sensibilité au risque de collision corrigé	Enjeux	Vulnérabilité	
Barbastelle d'Europe	1	2,5	3,5	Très forte
Grand Murin	1	0,5	1,5	Modéré
Grand rhinolophe	0,5	2	2,5	Forte
Murin d'Alcathoe	0,5	1,5	2	Forte
Murin de Bechstein	0,5	3	3,5	Très forte
Murin de Brandt	0,5	1	1,5	Modéré
Murin de Daubenton	0,5	0,5	1	Faible
Murin à moustaches	0,5	0,5	1	Faible
Murin de Natterer	0,5	1	1,5	Modéré
Murin à oreilles échancrées	0,5	0,5	1	Faible
Noctule de Leisler	1,5	2	3,5	Très forte
Noctule commune	1,5	1,5	3	Très forte
Oreillard gris	0,5	0	0,5	Nulle
Oreillard roux	0,5	0,5	1	Faible
Pipistrelle commune	1,5	0,5	2	Forte
Pipistrelle de Kuhl	1,5	0	1,5	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	1,5	2	3,5	Très forte
Pipistrelle pygmée	1,5	1	2,5	Forte
Sérotine commune	1,5	0,5	2	Forte
Sérotine bicolore	1,5	1	2,5	Forte

Légende		
Sensibilité au risque de collision corrigé	Enjeux	Vulnérabilité
	Faible=0 à 1,5	0,5 = Nulle
Faible=0,5	Modéré=2 ou 2,5	1 = Faible
Moyenne=1	Assez fort=3 ou 3,5	1,5 = Modérée
Forte=1,5	Fort=4 ou 4,5	2 à 2,5 = Forte
	Très fort=>5	> 2,5 = Très forte

7.2.3.2 Evaluation des incidences sur les chiroptères

Le parc éolien « Les Genévriers » s'inscrit dans un environnement abritant une forte diversité chiroptérologique (20 espèces), et ce, malgré la dominance des monocultures intensives dans le paysage et notamment au sein de la

ZIP. Cette forte diversité est à mettre en lien avec la présence de milieux attractifs comme les boisements, les haies et la vallée du ruisseau « Le Fusain ». De plus, cette mosaïque d'habitats permet la connectivité des différents milieux.

L'implantation retenue des éoliennes s'inscrit dans la recherche de moindres impacts notamment du fait de son éloignement par rapport à la trame boisée (bosquets, haies, ripisylve) et de son emprise sur des habitats moins attractifs pour les chiroptères (monocultures intensives). Toutefois, on note que les pales de l'éolienne E1 survolent une haie favorable pour l'activité des chiroptères. De plus, les pales des éoliennes E10 et E14 survoleront des zones de lisières (bande de 50 m autour des haies et des bosquets).

Les distances en bout de pales des éoliennes E1, E2, E3, E4, E6, E8, E9, E10 et E14 sont inférieures à 200 m par rapport aux haies et lisières présentes sur la zone d'étude. Ainsi, les recommandations EUROBATS et SFEPM (qui indiquent que les éoliennes ne doivent pas être installées dans les forêts ni à une distance en bout de pales inférieures à 200 m des lisières et des haies) ne sont pas respectées. Cependant, la zone d'effet lisières, correspondant à la bande de 50 à 150m autour des haies et des bosquets, représente une zone peu fréquentée par les chauves-souris. En effet, la zone d'effet lisières considérée comme étant la plus attractive pour les chiroptères (chasse et transit) concerne la bande de 0 à 50m autour des haies et des bosquets⁷¹. Seules les éoliennes E1, E10 et E14 ont des pales qui vont survoler cette bande, ce qui explique des impacts plus importants que la majorité des autres éoliennes et ceux quelques soit les espèces de chiroptère.

Concernant les éoliennes E5, E7, E11, E12, E13, et E15 les distances en bout de pales sont supérieures à 200 m par rapport aux haies et lisières présentes sur la zone d'étude. L'implantation de ces éoliennes respecte donc les recommandations EUROBATS et SFEPM, indiquant que les éoliennes ne doivent pas être installées dans les forêts ni à une distance en bout de pales inférieures à 200 m des lisières et des haies.

Le parc éolien « Les Genévriers » est donc susceptible d'avoir différents impacts sur les chiroptères :

- Les impacts en phase chantier sont considérés comme modéré notamment si des travaux se déroulent de nuit.
- La destruction d'habitat pour les chiroptères est considérée comme faible, car le projet s'implante principalement sur des monocultures intensives (habitat peu attractif pour les chauves-souris). Le défrichement des 4393,3 m² de plantation en mélange avec une prairie n'aura pas d'impact sur les chiroptères. En effet, il s'agit d'une plantation récente avec des arbres de moins d'un mètre de haut qui plus est se trouvant à proximité de l'autoroute A19. Actuellement, ce boisement n'a donc pas de rôle fonctionnel pour les chiroptères.
- Le fonctionnement des éoliennes peut induire des impacts non négligeables sur les différentes espèces de chauves-souris (risque de collision) en raison du survol de la zone d'effet lisière située entre 0-50 m des pales des éoliennes E1, E10 et E14. Mais aussi de la présence de plusieurs éoliennes à moins de 200 m des haies et des lisières.

L'impact du fonctionnement (lié aux risques de collisions) du parc éolien « Les Genévriers » peut être considéré comme faible pour les 10 espèces suivantes :

- Le Grand rhinolophe ;
- Le Murin d'Alcathoe ;
- Le Murin de Bechstein ;
- Le Murin de Brandt ;
- Le Murin de Daubenton ;
- Le Murin à moustaches ;
- Le Murin de Natterer ;
- Le Murin à oreilles échancrées ;

⁷¹ (Source : Kelm H. et al. 2014 - Seasonal Bat Activity in Relation to Distance to Hedgerows in an Agricultural Landscape in Central Europe and Implications for Wind Energy Development, Acta Chiropterologica 16)

- L'Oreillard gris ;
- L'Oreillard roux ;

L'impact du fonctionnement (lié aux risques de collisions) du parc éolien « Les Genévriers » peut être considéré comme assez fort pour les 2 espèces suivantes :

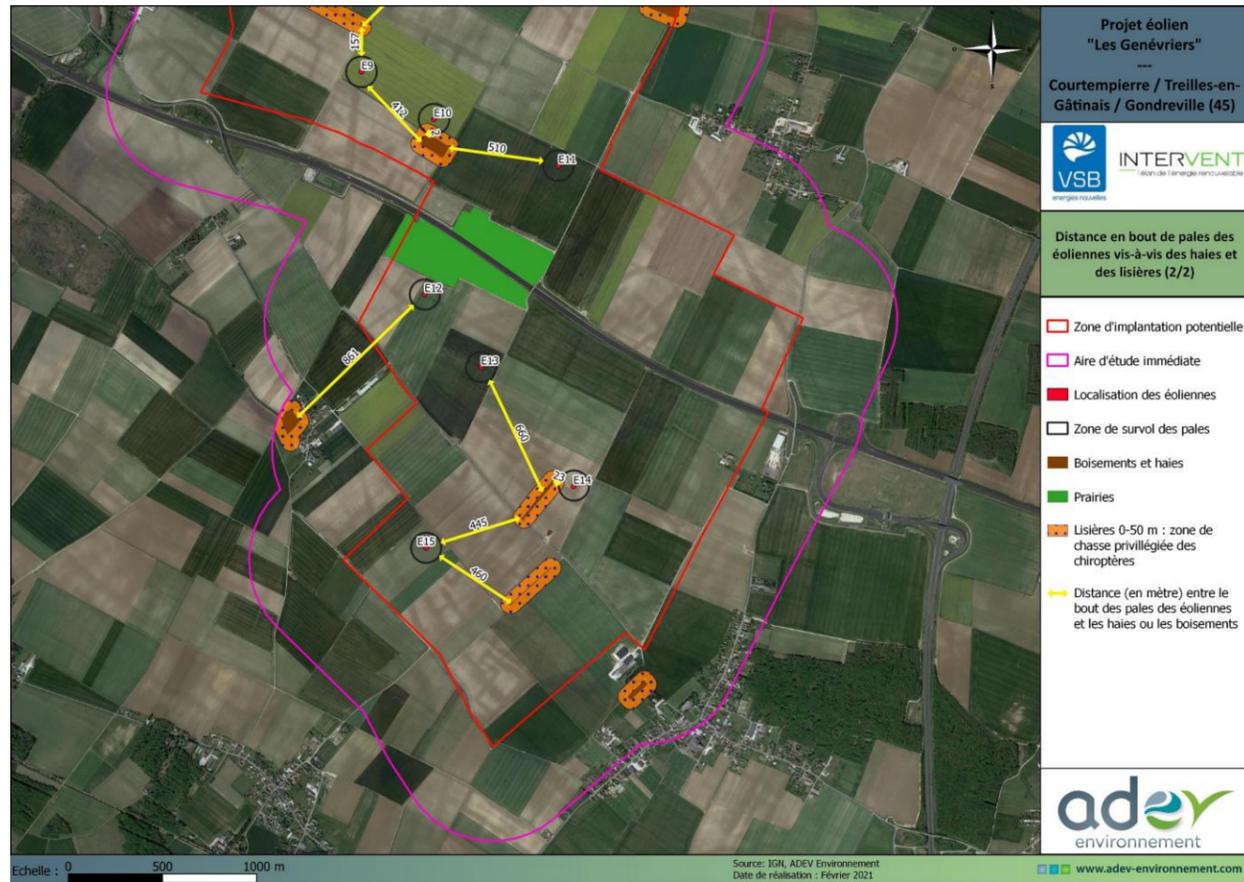
- Le Grand Murin ;
- La Pipistrelle de Kuhl ;

L'impact du fonctionnement (lié aux risques de collisions) du parc éolien « Les Genévriers » peut être considéré comme fort pour les 8 espèces suivantes :

- La Barbastelle d'Europe ;
- La Noctule de Leisler ;
- La Noctule commune ;
- La Pipistrelle commune ;
- La Pipistrelle de Nathusius ;
- La Pipistrelle pygmée ;
- La Sérotine commune ;
- La Sérotine bicolore ;

Il est très difficile d'estimer l'impact de la mortalité provoquée par les éoliennes sur les populations de chauves-souris. Mais le faible taux de reproduction de ces espèces laisse néanmoins craindre des répercussions au niveau des populations locales de ces espèces protégées. Ainsi, des mesures de réduction de l'impact doivent être mises en place.





Carte 116 : Carte des distances en bout de pales des éoliennes vis-à-vis des haies ou des lisières boisées (Source : ADEV Environnement)

Le tableau suivant présente une synthèse des impacts possibles du projet sur les chiroptères. L'analyse complète et détaillée est à retrouver dans le rapport de d'ADEV Environnement, joint au présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale.

Tableau 151 : Synthèse des incidences brutes sur les chiroptères

Période du cycle biologique	Phase*	Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Espèces concernées	Éoliennes	Niveau d'impact**	Commentaires		
Toute la période d'activité des chiroptères	Travaux	Destruction d'habitat	Direct	Durée du chantier	Toutes les espèces	Ensemble de la zone de travaux	Faible	63881,1 m ² de milieux ouverts (cultures + prairie) sont définitivement impactés par le projet.		
		Destruction d'individus	Direct	Durée du chantier			Nul	Perte d'habitat faible au regard de la forte disponibilité d'habitats similaires autour du projet		
		Dérangement	Direct	Durée du chantier			Modéré	Aucun gîte anthropique, arboricole ou cavernicole favorable n'est impacté au sein de la ZIP		
		Perturbation des corridors de transit	Direct	Durée du chantier			Modéré	Construction des éoliennes sur des milieux peu favorables pour les chiroptères		
	Exploitation	Perte d'habitat lié au dérangement	Direct	Durée de vie du parc	-	Toutes les éoliennes	Toutes les éoliennes	Faible	Le projet n'entraîne pas la destruction totale de boisement, de bosquet et de haie. Il entraîne uniquement, en partie, la destruction d'une plantation pour la création des chemins d'accès pour une surface faible de 1436,6 m ² .	
								Faible	Le projet permet de maintenir les continuités écologiques.	
		Risque de collision	Direct	Durée de vie du parc	-	Toutes les éoliennes	Toutes les éoliennes	Toutes les éoliennes	Faible	La majorité des éoliennes sont éloignées des boisements et des haies permettent ainsi de réduire cet impact. Seules 3 éoliennes sont à moins de 50 m de ces milieux.
									Modéré	L'éolienne E1 se situe le long d'une haie qui sert de corridor écologique pour les chiroptères. Il s'agit néanmoins d'une haie basse avec une fonctionnalité réduite.
									Assez fort	Faible sensibilité au risque de collision avec les éoliennes du projet pour l'ensemble des éoliennes du parc.
									Fort	-
									Modéré	-
									Assez fort	-
									Fort	-
									Modéré	-
									Assez fort	-
									Fort	-
									Modéré	-
									Assez fort	-
									Fort	-
									Faible	-

Période du cycle biologique	Phase*	Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Espèces concernées	Éoliennes	Niveau d'impact**	Commentaires
						E13, E15		
						E2, E3, E6, E8, E9,	Modéré	-
						E1, E4, E10, E14	Assez fort	-
					Pipistrelle de Nathusius	E5, E7, E8, E9, E11, E12, E13, E15	Modéré	-
						E2, E3, E4, E6,	Assez fort	-
						E1, E10, E14	Fort	-
					Pipistrelle pygmée	E5, E7, E8, E9, E11, E12, E13, E15	Modéré	-
						E2, E3, E4, E6, E10, E14	Assez fort	-
						E1	Fort	-
					Sérotine commune	E5, E7, E8, E9, E11, E12, E13, E15	Modéré	-
						E2, E3, E4, E6, E10, E14	Assez fort	-
						E1	Fort	-
					Sérotine bicolore	E5, E7, E8, E9, E11, E12, E13, E15	Modéré	-
						E2, E3, E4, E6, E10, E14	Assez fort	-
						E1	Fort	-

Niveau d'impact	Justification*
Nul	L'élément biologique considéré ne subit pas d'impact / atteintes anecdotiques à des milieux sans intérêt écologique particulier
Faible	Atteintes marginales sur l'élément biologique considéré, de portée locale et/ou sur des éléments biologiques à faibles enjeux écologiques et/ou à forte résilience.
Modéré	Impact notable à l'échelle locale, voire supralocale, avec atteinte de milieux sans caractéristiques plus favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré que le contexte local classique
Assez fort	Impact notable à l'échelle supralocale, voire régionale, avec atteinte de spécimens et/ou de milieux particulièrement favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré (en reproduction, alimentation, repos ou hibernation), utilisé lors de n'importe quelle période du cycle biologique. Concerne des éléments biologiques présentant des enjeux écologiques identifiés comme forts à l'échelle locale ou régionale.
Fort	Impact notable à l'échelle régionale, voire nationale, avec atteinte de spécimens et/ou de milieux particulièrement favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré (en reproduction, alimentation, repos ou hibernation), utilisé lors de n'importe quelle période du cycle biologique. Concerne des éléments biologiques présentant des enjeux écologiques identifiés comme très forts à l'échelle locale, régionale, voire nationale.

* Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (octobre 2020)

7.2.4 Incidences sur la faune terrestre et aquatique

7.2.4.1 Effets du parc sur les insectes

Les inventaires ont permis de mettre en évidence 68 espèces d'insectes sur la ZIP et l'AEI. Il s'agit principalement d'espèces communes pour lesquelles la zone d'étude ne présente pas d'enjeu de conservation. On note néanmoins 3 espèces pour lesquelles il y a un enjeu de conservation considéré comme « Assez fort » : le Lucane cerf-volant, l'Azuré des cytises et la Petite tortue.

7.2.4.1.1 Impacts liés aux travaux de construction et de démantèlement

Concernant les espèces communes, les milieux qui sont favorables pour leur développement sont les milieux boisés, les haies et les prairies. Le projet s'implante principalement sur des zones de monocultures intensives qui constituent des milieux très peu attractifs pour les insectes. Ceci permet de réduire considérablement le risque de destruction d'individus. Le projet entraîne la destruction de 11180,66 m² de milieux herbacés (2445,66 m² de façon temporaire et 8735 m² de façon permanente). Cette perte d'habitat est considérée comme faible à l'échelle de la zone d'étude. Elle n'est pas en mesure de remettre en cause l'état de conservation des espèces.

Le Lucane cerf-volant a été observé dans un boisement dans la ZIP. Le projet permet d'éviter en totalité ce boisement et donc de conserver son habitat. Le projet entraîne la destruction de 4393,3 m² de plantation en mélange avec de la prairie (E2.7*G1.C4). Néanmoins, il s'agit d'une plantation récente avec de jeune arbre (moins de 1 m de haut) constitué principalement de Robinier, il n'est donc pas favorable pour le développement de cette espèce. Il ne présente pas de bois mort, élément indispensable pour la reproduction de l'espèce. Par conséquent, cette destruction n'est pas en mesure d'avoir un impact sur le Lucane cerf-volant. Le projet prévoit la création d'un chemin d'exploitation le long du boisement où a été observée l'espèce. Ce qui entraîne un risque de destruction d'individu notamment par le va-et-vient des engins de chantier. Néanmoins, ce risque est considéré comme faible, car les travaux se déroulent la journée alors que le Lucane cerf-volant est une espèce nocturne.

La Petite tortue a été observée dans un boisement en dehors de la ZIP. Le projet permet d'éviter ce milieu. Par conséquent, aucun impact n'est attendu sur cette espèce.

L'Azuré des cytises a été observé dans les prairies le long de l'autoroute A19. Le projet ne prévoit pas l'implantation d'éolienne sur ces milieux, mais la création de chemin d'exploitation qui vont entraîner la destruction d'une partie de ces habitats, soit environ 5383 m². Cette perte d'habitat est considérée comme faible sachant que la prairie où l'espèce est présente fait environ 83269 m². Le projet permet donc de conserver 93,5 % de son habitat. Il existe également un risque faible de destruction d'individu lors de la création de ces chemins.

Pour les insectes, en phase chantier, le risque de destruction d'individus et la perte d'habitats sont considérés comme faible. La phase chantier du projet n'est pas en mesure d'avoir un impact significatif sur les populations d'insectes.

7.2.4.1.2 Impacts permanents liés au fonctionnement des éoliennes

Le fonctionnement des éoliennes n'entraîne pas la destruction d'individu. De plus, la perte d'habitat engendrée par le projet peut être considérée comme faible pour ce groupe.

7.2.4.2 Effets du parc sur les amphibiens

Les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence de deux espèces la Grenouille agile et la Grenouille verte. Il s'agit d'espèces communes, mais qui sont protégées au niveau national.

7.2.4.2.1 Impacts liés aux travaux de construction et de démantèlement

Le projet s'implante principalement sur des milieux ouverts (cultures et prairies). Le projet n'a aucun impact sur les milieux de reproduction des amphibiens. Les milieux aquatiques les plus proches sont formés par le ruisseau « Le Fusain ». Le projet permet de conserver l'ensemble des haies et des boisements qui sont favorables pour les amphibiens lors de la phase terrestre de leur cycle biologique.

Les 4393,3 m² de plantation en mélange avec de la prairie (E2.7*G1.C4) détruits par le projet ne sont pas en mesure d'avoir un impact sur les amphibiens. En effet, aucune espèce n'y a été observée. De plus, il se trouve éloigné et isolé de tous les milieux aquatiques.

Au regard de ces éléments, l'intensité des impacts liés aux travaux de construction et de démantèlement des éoliennes sur les amphibiens peut être considérée comme nulle.

7.2.4.2.2 Impacts permanents liés au fonctionnement des éoliennes

Le fonctionnement des éoliennes n'aura aucun impact sur ce groupe. Le projet n'entraîne pas de perte d'habitat pour ce groupe ni aucun risque de destruction d'individu.

7.2.4.3 Effets du parc sur les reptiles

Pour rappel, les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence de 3 espèces protégées : le Lézard des murailles, l'Orvet fragile et la Couleuvre à collier. Il s'agit d'espèces communes au niveau nationale et régionale.

7.2.4.3.1 Impacts liés aux travaux de construction et de démantèlement

Au sein de la ZIP, seul le Lézard des murailles est présent. Les autres espèces ont été identifiées dans l'AEI ou le long du ruisseau « Le Fusain ». Par conséquent, le projet n'aura pas d'impact sur l'Orvet fragile et la Couleuvre à collier.

Le Lézard des murailles a été observé le long des haies et des lisières dans la ZIP. Le projet entraîne permet de conserver l'ensemble des haies et lisières qui sont favorables pour la reproduction des reptiles, mais qui sont également utilisés comme corridor écologique.

Le projet prévoit le défrichage de 4393,3 m² de plantation en mélange avec de la prairie (E2.7*G1.C4) le long de l'autoroute A19 pour la création d'un chemin d'exploitation. Il s'agit ici d'une plantation très jeune avec de petits arbres qui ne constituent actuellement pas des lisières. Ce boisement n'est actuellement pas favorable pour la reproduction des reptiles.

Le risque de destruction d'individu est considéré comme négligeable compte tenu des faibles effectifs (3 individus observés).

Au regard de ces éléments, l'intensité des impacts liés aux travaux de construction et de démantèlement des éoliennes sur les reptiles peut être considérée comme faible.

7.2.4.3.2 Impacts permanents liés au fonctionnement des éoliennes

Le fonctionnement des éoliennes n'aura aucun impact sur ce groupe.

7.2.4.4 Effets du parc sur les mammifères (hors chiroptères)

Les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence de 11 espèces sur la ZIP et l'AEI. Il s'agit d'espèces communes au niveau national et régional. Une seule espèce est protégée au niveau national : l'Écureuil roux.

7.2.4.4.1 Impacts liés aux travaux de construction et de démantèlement

Le projet s'implante sur des milieux peu favorables pour la reproduction des espèces. De plus, ces espèces possèdent une mobilité importante leur permettant de fuir le secteur durant les travaux. La destruction des milieux ouverts (cultures et prairies) est considérée comme négligeable pour ces espèces compte tenu de leur présence en surface importante dans le secteur de la zone d'étude. L'Écureuil roux a été observé dans l'AEI dans un petit verger. Le projet permet de conserver l'ensemble des boisements et des bosquets, milieux favorables pour la reproduction de l'espèce. Le projet entraîne la destruction de seulement 4393,3 m² de plantation en mélange avec de la prairie (E2.7*G1.C4). Il s'agit néanmoins d'une plantation avec de jeunes arbres qui ne sont actuellement pas favorables pour la reproduction de l'espèce. Par conséquent, aucun impact n'est attendu sur l'Écureuil roux.

Le projet permet de conserver l'ensemble des haies qui jouent un rôle de corridor écologique pour de nombreuses espèces.

Au regard de ces éléments, l'intensité des impacts liés aux travaux de construction et de démantèlement des éoliennes sur les mammifères (hors chiroptères) peut être considérée comme faible.

7.2.4.4.2 Impacts permanents liés au fonctionnement des éoliennes

Les dérangements occasionnés par la mise en service des éoliennes peuvent causer l'abandon temporaire du secteur pour certaines espèces sensibles au dérangement. Toutefois, les milieux favorables à ces espèces sont très représentés dans l'AEI et aux alentours, l'impact du projet sur les populations du secteur sera donc temporaire et négligeable.

Le fonctionnement des éoliennes aura un impact négligeable sur ce groupe.

7.2.4.5 Synthèse des incidences sur la faune terrestre et aquatique

Le tableau suivant synthétise les incidences brutes possibles sur la faune terrestre et aquatique.

Groupe faunistique	Phase*	Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact**	Commentaires
Insectes	Travaux	Destruction d'habitat et d'individus	Direct	Durée des travaux	Toutes	Faible	Le projet entraîne la destruction 11180,66 m ² de milieu herbacé (2445,66 m ² de façon temporaire et 8735 m ² de façon permanente).
		Dérangement	Direct	Durée des travaux	Toutes	Nul	Aucun dérangement ne sera occasionné par les travaux pour ce groupe
	Exploitation	Collision et dérangement	Direct	Durée de vie du parc	Toutes	Faible	La perte d'habitat herbacé reste faible.
Amphibiens	Travaux	Destruction d'habitat et d'individus	Direct	Durée des travaux	Toutes	Nul	Les éoliennes sont situées dans des monocultures intensives et une prairie de pâturage, ces milieux sont peu ou pas favorables comme habitats terrestres pour les amphibiens.
		Dérangement	Direct	Durée des travaux	Toutes	Nul	Aucun dérangement ne sera occasionné par les travaux pour ce groupe
	Exploitation	Collision et dérangement	Direct	Durée de vie du parc	Toutes	Nul	Le fonctionnement des éoliennes n'aura aucun impact sur ce groupe
Reptiles	Travaux	Destruction d'habitat et d'individus	Direct	Durée des travaux	Toutes	Faible	Les éoliennes seront construites dans des milieux peu ou pas favorables (monocultures intensives principalement, prairie) à la reproduction et l'hibernation des reptiles.
		Dérangement	Direct	Durée des travaux	Toutes	Nul	Aucun dérangement ne sera occasionné par les travaux pour ce groupe
	Exploitation	Collision et dérangement	Direct	Durée de vie du parc	Toutes	Nul	Le fonctionnement des éoliennes n'aura aucun impact sur ce groupe
Mammifères (hors chiroptères)	Travaux	Destruction d'habitat et d'individus	Direct	Durée des travaux	Toutes	Faible	Les éoliennes du projet seront construites dans des milieux peu ou pas favorables (monocultures intensives principalement, prairie) pour les mammifères.
		Dérangement	Direct	Durée des travaux	Toutes	Nul	Espèces évoluant dans des milieux où l'action humaine est importante (agriculture, habitations, trafic routier ...), elles sont donc habituées à la présence de l'homme et à ses activités
	Exploitation	Collision et dérangement	Direct	Durée de vie du parc	Toutes	Nul	Les dérangements occasionnés par la mise en service des éoliennes peuvent causer l'abandon temporaire du secteur

*La phase « chantier » comprend les travaux de construction et de démantèlement du parc éolien ; ** Appréciation de l'impact :

Niveau d'impact	Justification*
Nul	L'élément biologique considéré ne subit pas d'impact / atteintes anecdotique à des milieux sans intérêt écologique particulier
Faible	Atteintes marginales sur l'élément biologique considéré, de portée locale et/ou sur des éléments biologiques à faibles enjeux écologiques et/ou à forte résilience.
Modéré	Impact notable à l'échelle locale, voire supralocale, avec atteinte de milieux sans caractéristiques plus favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré que le contexte local classique
Fort	Impact notable à l'échelle supralocale, voire régionale, avec atteinte de spécimens et/ou de milieux particulièrement favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré (en reproduction, alimentation, repos ou hivernage), utilisé lors de n'importe quelle période du cycle biologique. Concerne des éléments biologiques présentant des enjeux écologiques identifiés comme forts à l'échelle locale ou régionale.
Très fort	Impact notable à l'échelle régionale, voire nationale, avec atteinte de spécimens et/ou de milieux particulièrement favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré (en reproduction, alimentation, repos ou hivernage), utilisé lors de n'importe quelle période du cycle biologique. Concerne des éléments biologiques présentant des enjeux écologiques identifiés comme très forts à l'échelle locale, régionale, voire nationale.

* Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (octobre 2020)

7.2.5 Incidences du raccordement électrique

7.2.5.1 Raccordement électrique externe

Le transformateur présent dans chaque éolienne élèvera la tension produite par les génératrices à la tension requise pour le transport et la vente (20 000 volts en général).

Cette électricité sera acheminée vers huit postes de livraison implantés sur le parc via le réseau de câbles inter-éolien. Elle est ensuite livrée au Réseau Public de Distribution (RPD) par l'intermédiaire d'un poste source. Le raccordement entre les postes de livraison et le poste source est assuré par le gestionnaire de réseau de distribution d'électricité local ; il relève du domaine public et ne concerne pas la présente demande d'autorisation environnementale.

7.2.5.2 Raccordement électrique interne

Le raccordement électrique inter-éolien, d'une longueur d'environ 10 500 mètres, se fera via la réalisation de tranchées de 120 cm de profondeur minimum sur les parcelles agricoles, et de 80 à 100 cm le long des axes de circulation. Il s'agira d'une emprise temporaire dans la mesure où le remblayage des tranchées avec la terre végétale qui en aura été extraite permettra la reprise d'une végétation similaire.

Ces tranchées suivront au maximum les chemins existants et les pistes d'accès à créer, de manière à concerner des milieux déjà anthropisés ou qui seront dans tous les cas remaniés (mutualisation pour limiter les impacts). Le tracé du raccordement inter-éolien a ainsi été adapté afin de limiter les impacts sur les milieux naturels.

7.2.6 Evaluation des incidences sur le réseau Natura 2000 (synthèse)

Le décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 fournit la liste des opérations devant faire l'objet d'une évaluation des incidences NATURA 2000. Le parc éolien des Genévriers est donc concerné par ce décret.

Huit sites Natura 2000 sont situés dans un rayon de 20 km autour du projet (cf. partie 3.2.1.1.1) :

Tableau 152 : Sites Natura 2000 localisés sans un rayon de 20 km au projet

Code N2000	Nom	Type	Aire d'étude	Distance de la ZIP
FR2400525	Marais de Bordeaux et Mignerette	ZSC	Rapprochée (2 km)	935 m
FR1102009	«- Sites à chiroptères de Darvault, Mocpoix et Saint-Nicolas » Contient les anciens sites de : ● FR1102008 « Carrière de Mocpoix » ● FR1102009 « Carrière de Darvault » ● FR1102016 « Carrière saint Nicolas » <u>Seules les carrières de Mocpoix et de Darvault sont dans l'AEE.</u>	ZSC	Éloignée (20 km)	7,5 km
FR1102005	Rivières du Loing et du Lunain	ZSC	Éloignée (20 km)	8 km
FR2402006	Sites à chauves-souris de l'est du Loiret	ZSC	Éloignée (20 km)	9,9 km
FR2400524	Forêt d'Orléans et périphérie	ZSC	Éloignée (20 km)	14,6 km
FR2400523	Vallée de l'Essonne et vallons voisins	ZSC	Éloignée (20 km)	14,9 km
FR1100795	Massif de Fontainebleau	ZSC	Éloignée (20 km)	16,3 km
FR1110795	Massif de Fontainebleau	ZPS	Éloignée (20 km)	16,3 km

L'incidence Natura 2000 complète rédigée par ADEV Environnement est jointe au dossier dans un document annexe. Seule la conclusion de cette analyse est reprise dans la présente étude, ci-dessous.

L'évaluation des incidences Natura 2000 s'est concentrée majoritairement sur les oiseaux et les chiroptères. Suite à cette analyse il ressort que le projet éolien des Genévriers n'est pas en mesure de remettre en cause l'état de conservation des habitats et/ou des populations d'espèces ayant justifié la désignation des différents sites Natura 2000.

Le projet n'est pas en mesure d'avoir une incidence sur les différents sites Natura 2000 présents dans l'aire d'étude éloignée.

7.3 Incidences sur le milieu humain

7.3.1 Incidences socio-économiques

7.3.1.1 L'acceptation du projet de parc éolien

7.3.1.1.1 Généralités

De nombreuses études ou sondages ont été réalisés au cours des dernières années afin d'analyser la perception des populations vis-à-vis des installations éoliennes ; leurs résultats sont présentés dans le chapitre 11.3.2 et montrent une bonne acceptation des énergies renouvelables en général et de l'éolien en particulier en France.

Les résultats de trois études récentes sont synthétisées ci-après :

- **un sondage du CSA** pour le compte de France Énergie Éolienne (FEE) a été réalisé en avril 2015 sur 506 habitants d'une commune située à moins de 1 000 mètres d'un parc éolien. Ces riverains reconnaissent avant tout un bénéfice environnemental à l'implantation du parc et un engagement de leur commune dans la préservation de l'environnement (61 % d'accord). En outre, 43 % des interrogés pensent que l'implantation du site génère de nouveaux revenus. Mais très peu voient dans le parc un atout pour l'attractivité de leur territoire (nouveaux services publics, création d'emplois, implantation d'entreprises). Au quotidien, trois habitants sur quatre disent ne pas entendre les éoliennes fonctionner ou même les voir tant elles sont bien implantées dans le paysage (respectivement 76 % et 71 %). En revanche, ces riverains estiment avoir manqué d'information sur le projet (seuls 38 % des habitants disent avoir reçu l'information nécessaire avant la construction du parc éolien), une information dont « ils auraient eu besoin » ;
- **une étude d'opinion** commandée par France Énergie Éolienne (FEE) a été réalisée en septembre 2016 par l'IFOP sur l'acceptabilité de l'éolien en France. L'enquête a été conduite auprès de riverains, du grand public et d'élus. Cette étude a mis en évidence un jugement global positif en faveur de l'énergie éolienne partagé à la fois par les français et les riverains. En effet, 75 % des riverains et 77 % du grand public ont admis avoir une image positive de l'énergie éolienne. Les deux autres informations soulignées par cette étude sont : l'importance de l'information des riverains en amont du projet pour renforcer leur confiance dans le projet éolien et la reconnaissance par les riverains et le grand public de l'apport d'un projet éolien pour l'économie d'un territoire ;
- **une étude intitulée « L'énergie éolienne, comment les français et les riverains des parcs éoliens la perçoivent-ils »** a été réalisée en septembre et octobre 2018 par Harris interactive pour le compte de FEE. Elle s'est appuyée sur les avis de français de 18 ans et plus (1 091 personnes) et de riverains habitant à moins de 5 km d'une éolienne (1 001 personnes). L'étude montre notamment que 73 % des français consultés et 80 % des riverains d'aérogénérateurs ont une bonne image des parcs éoliens. L'installation d'un parc sur un territoire donné est d'ailleurs assez bien accueillie puisque 68 % des français estiment, de prime abord, que l'installation d'un parc à proximité de leur territoire serait une bonne chose. L'étude souligne également que parmi les riverains qui étaient opposés à l'implantation d'éoliennes à proximité de chez eux, seulement 48 % considèrent toujours cela comme une mauvaise chose alors que 85 % de ceux qui étaient favorables au moment de l'installation ont toujours une opinion positive.

Les deux premières études citées soulignent également qu'une **meilleure information sur le projet en amont de son installation** et une **meilleure visibilité des retombées économiques pour les collectivités territoriales locales** sont deux leviers essentiels pour favoriser l'acceptation d'un projet éolien.

La démarche de concertation qui a été entreprise pour le projet de parc éolien des Génévriers est présentée ci-après ; les retombées économiques inhérentes à sa construction et à son exploitation sont décrites à la suite.

7.3.1.1.2 Concertation autour du projet

Les principaux éléments illustrant le travail de concertation réalisé autour du projet sont disponibles au document intitulé « Bilan de la démarche volontaire de concertation » consultable dans le présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale.

7.3.1.2 Les retombées économiques liées au projet

Au sein de ce chapitre, sera abordé de façon globale l'impact économique du projet de parc éolien des Génévriers. En particulier seront décrites les retombées locales au regard de l'activité économique, de la création d'emplois et des nouvelles ressources financières. Les incidences sur l'agriculture et le tourisme local seront développés dans des chapitres spécifiques.

7.3.1.2.1 Les retombées économiques directes et les emplois relatifs à l'éolien

A) L'emploi relatif à l'éolien en France et en région Centre Val-de-Loire

France Energie Eolienne (FEE), en association avec le cabinet Bearing Point, a publié en septembre 2020 une analyse du marché et des emplois éoliens en France⁷². Le syndicat des professionnels de l'éolien indique que le développement de la filière éolienne représente un levier de création d'emplois pour l'ensemble des régions françaises

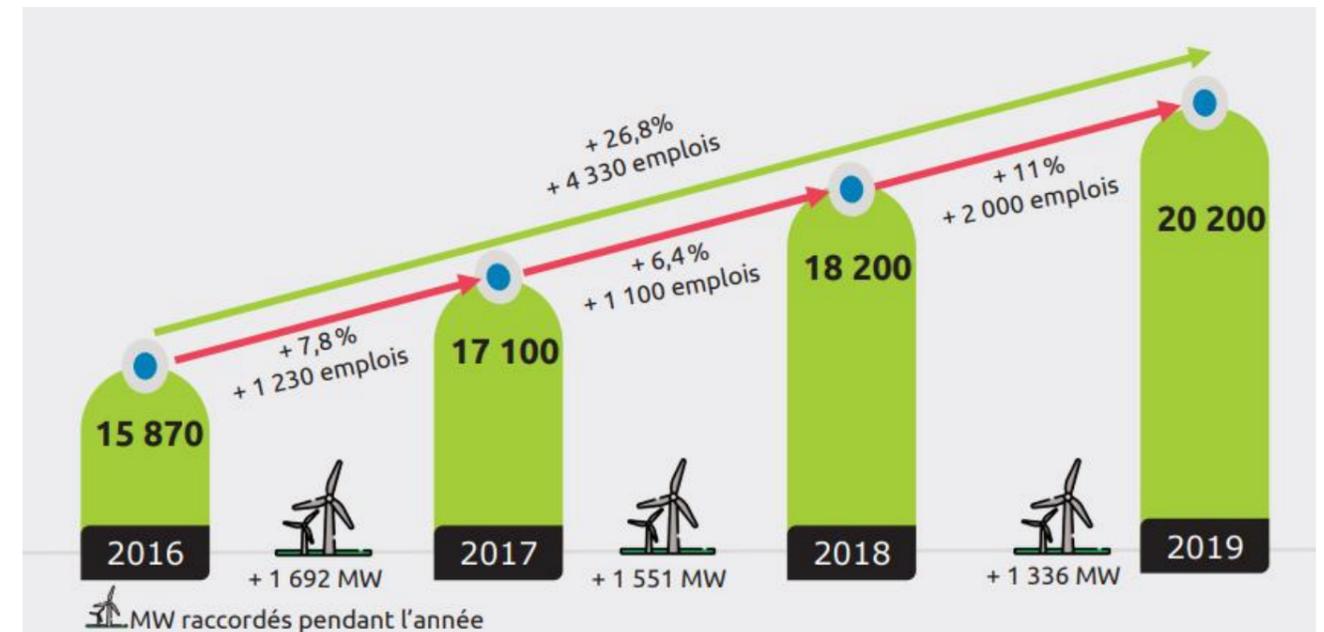
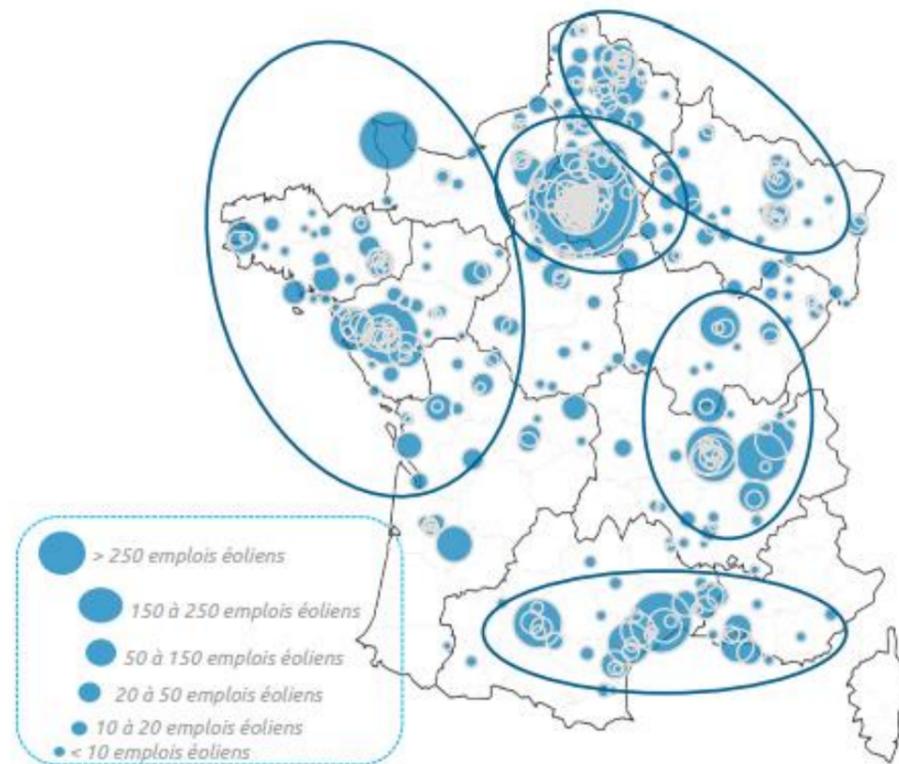


Figure 82 : Dynamique des emplois éoliens recensés entre 2015 et 2019 (Source : Observatoire de l'éolien 2020)

À l'échelle nationale, suite à un ralentissement constaté après 2010 et une stabilisation des effectifs observée en 2013, la filière éolienne affichait une nette progression en 2014 et 2015 avec respectivement 12 520 et 14 470 emplois recensés au total. Cette bonne dynamique s'est confirmée entre 2016 et 2019 où s'est observée une augmentation de près de 27% d'emplois directs créés pour atteindre un total de 20 200 emplois.

Ce vivier d'emplois s'appuie sur un tissu industriel diversifié d'environ 900 sociétés actives de toutes tailles (des TPE aux grands groupes industriels) réparties sur l'ensemble du territoire français. La carte suivante permet de localiser la répartition des emplois éoliens en France.

⁷² Observatoire de l'éolien 2020, FEE et Bearing Point, Septembre 2020



Carte 117 : Répartition des principaux bassins d'emplois éoliens (Source : Observatoire de l'éolien 2020)

En France, le nombre d'emplois éoliens est estimé à 20 200 (Source : Observatoire de l'éolien 2020). La région Centre-Val de Loire et ses 535 emplois recensés est intégrée à l'un des cinq grands bassins éoliens national, le "Bassin parisien", et contribue ainsi à la dynamisation économique du territoire.

Les profils d'activité dans l'éolien sont distincts d'une région à l'autre. En région Centre-Val de Loire, ce sont les domaines de l'ingénierie et des études et développement qui dominent et représentent environ 67 % des emplois éoliens de la région (cf. figure ci-dessous).

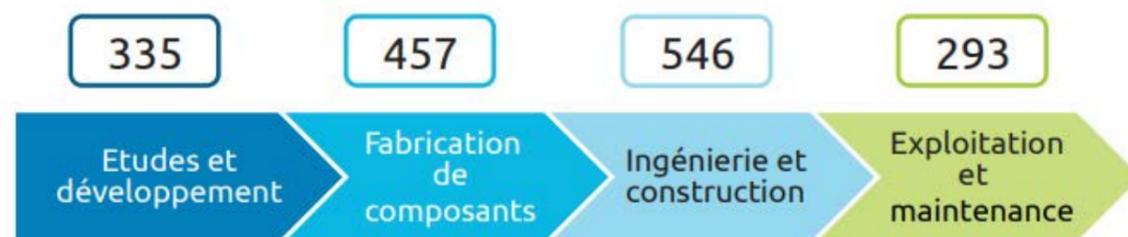


Figure 83 : Répartition des emplois éoliens en région Centre-Val de Loire selon le domaine d'activité (source : FEE)

Mi-2020, la région Centre-Val de Loire est en 4^{ème} position quant à la puissance éolienne installée avec près de 1 303 MW raccordés. Une filière autour de l'éolien s'est progressivement développée dans la région, nous pouvons citer à titre d'exemples plusieurs entreprises basées en Centre-Val de Loire pouvant intervenir dans le processus de développement, de construction, d'implantation et d'exploitation du futur parc éolien : ABO Wind, Colas, Eurovia, Total Quadran ou encore Vestas.

B) Les retombées économiques du chantier de parc éolien

Le chantier de construction sera étalé sur une période de 18 mois environ. En phase de travaux, de nombreux ouvriers interviendront lors des différentes phases permettant l'installation des 15 éoliennes et des postes de livraison. Ainsi, dans le cadre du projet de parc éolien des Génévriers, ces personnes logeront et prendront leur

repas à proximité du site, renforçant ainsi l'économie locale. En effet, les emplois induits et indirects sont estimés trois fois plus nombreux que les emplois directs créés. Ce sont principalement les postes liés à la restauration, à l'hébergement et aux déplacements des personnels employés sur place. Ce sont aussi les emplois liés aux sous-traitances et approvisionnements en matériaux.

De plus, VSB et Intervent accordent une attention particulière au choix de sociétés locales, départementales ou régionales pour la réalisation des travaux. Le choix de ces sociétés sera toutefois effectué suite à une procédure d'appels d'offres.

Les retombées économiques locales seront significatives. Le projet de parc éolien des Génévriers est un projet d'envergure avec un montant d'investissement de près de 132,5 millions d'euros. On peut estimer qu'au moins un quart de ces investissements correspondra à des travaux réalisés par des entreprises régionales, soit près de 33 millions d'euros hors taxes lors de la phase de construction. Les entreprises locales pourraient être en particulier chargées des travaux suivants :

- relevés géométriques ;
- étude de sols ;
- contrôle technique et mission SPS (Sécurité et Protection de la Santé) ;
- terrassements ;
- fondations des éoliennes : fouille, fourniture des ferrallages et du béton, ... ;
- travaux de raccordement électrique : fourniture, pose et raccordement des câbles, ... ;
- gardiennage.

Il est à préciser que l'ordonnancement des travaux prendra évidemment en compte l'activité agricole en cours sur le site et les mesures de précaution et de prévention liées au milieu naturel.

Le chantier de démantèlement impliquera également des retombées liées au chantier et à la restauration et l'hébergement.

Ainsi, en phases de chantiers (construction et démantèlement), des retombées économiques indirectes et positives sont à envisager.

C) Les retombées économiques liées à l'exploitation du parc éolien

Par l'activité générée lors de l'exploitation, par les taxes fiscales perçues, et (marginale) par l'attrait touristique créé (écotourisme, tourisme scientifique, découverte scolaire), le parc éolien participera au développement local.

En matière d'emplois

Au total, ce sont 3 à 4 emplois de techniciens de maintenance qui pourraient être créés localement pour permettre la maintenance du parc éolien des Génévriers pendant toute la durée d'exploitation (au minimum 20 ans). La phase d'exploitation générera également des emplois induits liés à certaines opérations spécifiques : fourniture pour remplacement de pièces mécaniques ou électriques défectueuses, moyens de levage, suivis environnementaux, entretiens des aménagements paysagers, etc.

En matière de recettes fiscales

Un parc éolien est source de retombées fiscales pour les collectivités locales.

Ainsi, pour le parc éolien des Génévriers, les principales retombées fiscales versées annuellement sont⁷³ :

- **la Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB)** : bien que les sociétés exploitantes de parcs éoliens ne soient généralement pas propriétaires des terrains sur lesquels leurs installations sont implantées, les baux à construction ou les baux emphytéotiques dont elles sont titulaires les rendent redevables de la TFPB. Cette taxe, dont le taux est fixé par les collectivités territoriales, s'applique notamment aux installations assimilables à des constructions **ce qui est le cas des fondations des aérogénérateurs** qui sont des « ouvrages en maçonnerie fixés au sol à perpétuelle demeure ». Les éoliennes ne sont par contre pas

⁷³ Source : Les recettes perçues par les collectivités au titre de la fiscalité éolienne : règles générales, montants et répartition, AMORCE et ADEME, Novembre 2016

concernées par cette taxe, qu'elles soient de structure métallique, car non fixées au sol à perpétuelle demeure, ou en béton du fait d'une exonération par le Code Général des Impôts ;

- **la Contribution Économique Territoriale (CET)** : cet impôt remplace la taxe professionnelle sur les équipements et biens mobiliers (TP). Plafonné à 3 % de la valeur ajoutée annuelle générée par l'entreprise, il se décompose en deux impositions : la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) et de la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE) :
 - **la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE)** : elle est due par toutes les personnes physiques ou morales qui exercent en France une activité professionnelle non salariée, lucrative et à titre habituel. La CFE est destinée aux communes d'accueil de l'installation éolienne et à leur Établissement Public de Coopération Intercommunale. Sont exclus des bases de cet impôt les équipements et biens mobiliers ainsi que les biens exonérés de taxe foncière. Par conséquent, la CFE s'applique sur les fondations mais pas sur les éoliennes qu'elles supportent ;
 - **la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE)** : cet impôt, directement perçu par l'État, est dû pour les activités soumises à la CFE. Le montant de la CVAE est calculé en fonction de la valeur ajoutée produite, c'est-à-dire les produits d'exploitation auxquels on soustrait les charges d'exploitation. Son taux, progressif, est compris entre 0 %, pour les entreprises dont le chiffre d'affaires n'excède pas 152 500 €, et 1,5 % pour les entreprises ayant un CA supérieur à 50 M€.
- **l'Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER)** : cet impôt, qui représente la plus grande part de la fiscalité éolienne, est destiné à compenser les impacts liés à certaines installations (antennes relais, éoliennes, centrales de production électrique, etc.). Il est destiné aux collectivités d'implantation de ces installations. Le produit de l'imposition est perçu selon les modalités suivantes :
 - si la commune appartient à un EPCI à fiscalité additionnelle : 20 % à la commune, 50 % à l'EPCI et 30 % au département ;
 - si la commune appartient à un EPCI à fiscalité unique : 20 % à la commune, 50 % à l'EPCI et 30 % au département. Sur délibération, la commune peut toutefois choisir de verser une fraction de sa part à l'EPCI ;
 - en l'absence d'EPCI : 20 % à la commune et 80 % au département.

Le montant de l'IFER est fixé de manière forfaitaire pour l'année 2020 à 7 700 €/MW installé (applicable aux installations de plus de 100 kW). Son montant est ajusté chaque année par la Loi de Finances.

In fine, ce sont environ 912 000 euros qui seront versés annuellement aux collectivités locales (communes, Communauté de communes, Département et Région) via la TFPB, la CET et l'IFER. Ces montants et leurs répartitions seront à affiner et à actualiser le moment venu en fonction des taux en vigueur et du montant exact de l'investissement.

Ces montants sont calculés pour leur majeure partie sur la puissance installée et/ou l'investissement mais pas sur la production. Ainsi quelle que soit l'année (ventée ou pas), le montant des taxes versées sera identique, sauf dans le cas d'une modification substantielle de la Loi des Finances.

À noter également que le maître d'ouvrage doit s'acquitter d'une **Taxe d'Aménagement** qu'il verse une seule fois au cours de la première année d'exploitation. Son montant est fixé de manière forfaitaire à 3 000 € par éolienne pour tout aérogénérateur de plus de 12 m de hauteur.

Ainsi, en phase d'exploitation, des retombées économiques directes et positives sont prévues.

7.3.1.3 Incidences sur l'immobilier

La valeur d'un bien immobilier est estimée sur la base de critères objectifs (localisation de l'habitation, surface habitable, nombre de chambres, isolation, type de chauffage, etc.) comme subjectifs (beauté du paysage, impression personnelle, "coup de cœur", etc.).

Différentes études ont été menées en France et à l'étranger sur l'impact potentiel d'un projet éolien sur le marché de l'immobilier local. Les résultats de celles-ci sont présentés au chapitre 11.3.3.

Aujourd'hui, en France, aucune corrélation significative n'a été mise en évidence sur l'impact de l'installation d'un parc éolien sur les biens immobiliers situés à proximité. En particulier, l'étude menée en 2010 dans le Nord Pas-de-Calais par l'association Climat Energie Environnement, sur près de 10 000 transactions conclut que « si un

impact était avéré sur la valeur des biens immobiliers, celui-ci se situerait dans une périphérie proche (< 2 km des éoliennes) et serait suffisamment faible à la fois quantitativement (importance d'une baisse de la valeur sur une transaction) et en nombre de cas impactés ».

En conclusion, si un impact négatif était à envisager, celui-ci concernerait principalement les habitations les plus proches et serait fortement dépendant de la visibilité des éoliennes depuis le logement en question. En cas de visibilité, l'estimation de la valeur du bien s'appuierait sur des critères objectifs et subjectifs (Cf. introduction du chapitre) rendant difficile une estimation, à la fois qualitative et quantitative, des impacts de l'éolien sur l'immobilier.

Dans tous les cas, la présente étude d'impact a pour objectif de participer au développement d'un parc éolien de qualité aux impacts limités, tant visuels qu'autres (sonores en particulier).

7.3.1.4 Tableau synthétique

Tableau 153 : Risques/Impacts identifiés sur l'activité économique

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Retombées économiques	Construction	Impacts indirects et temporaires	Positif	Sans objet
	Exploitation	Impacts directs/indirects et permanents	Positif	Sans objet
	Démantèlement	Impacts indirects et temporaires	Positif	Sans objet
Dévaluation des prix de ventes immobilières	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	Impacts indirects et permanents	Non évaluable car dépendant de critères objectifs et subjectifs	À évaluer
	Démantèlement	-	Nul	-

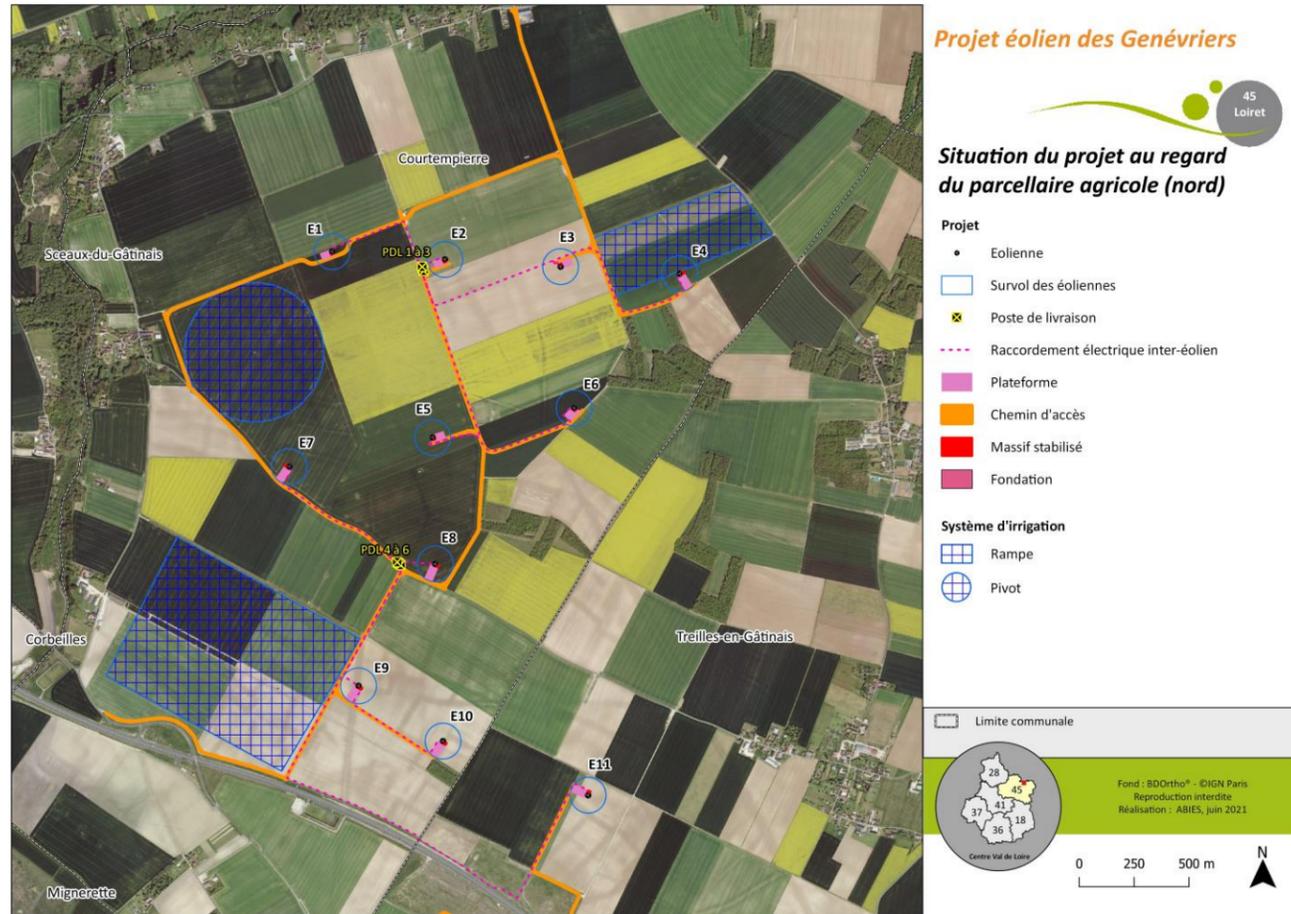
7.3.2 Incidences sur l'agriculture

En application de l'article R.111-14 du code de l'urbanisme, il convient de justifier que le projet n'est pas de nature, par sa localisation ou sa destination à compromettre les « activités agricoles ou forestières, notamment en raison de la valeur agronomique des sols, des structures agricoles, de l'existence de terrains faisant l'objet d'une délimitation au titre d'une appellation d'origine contrôlée ou d'une indication géographique protégée ou comportant des équipements spéciaux importants, ainsi que de périmètres d'aménagements fonciers et hydrauliques ».

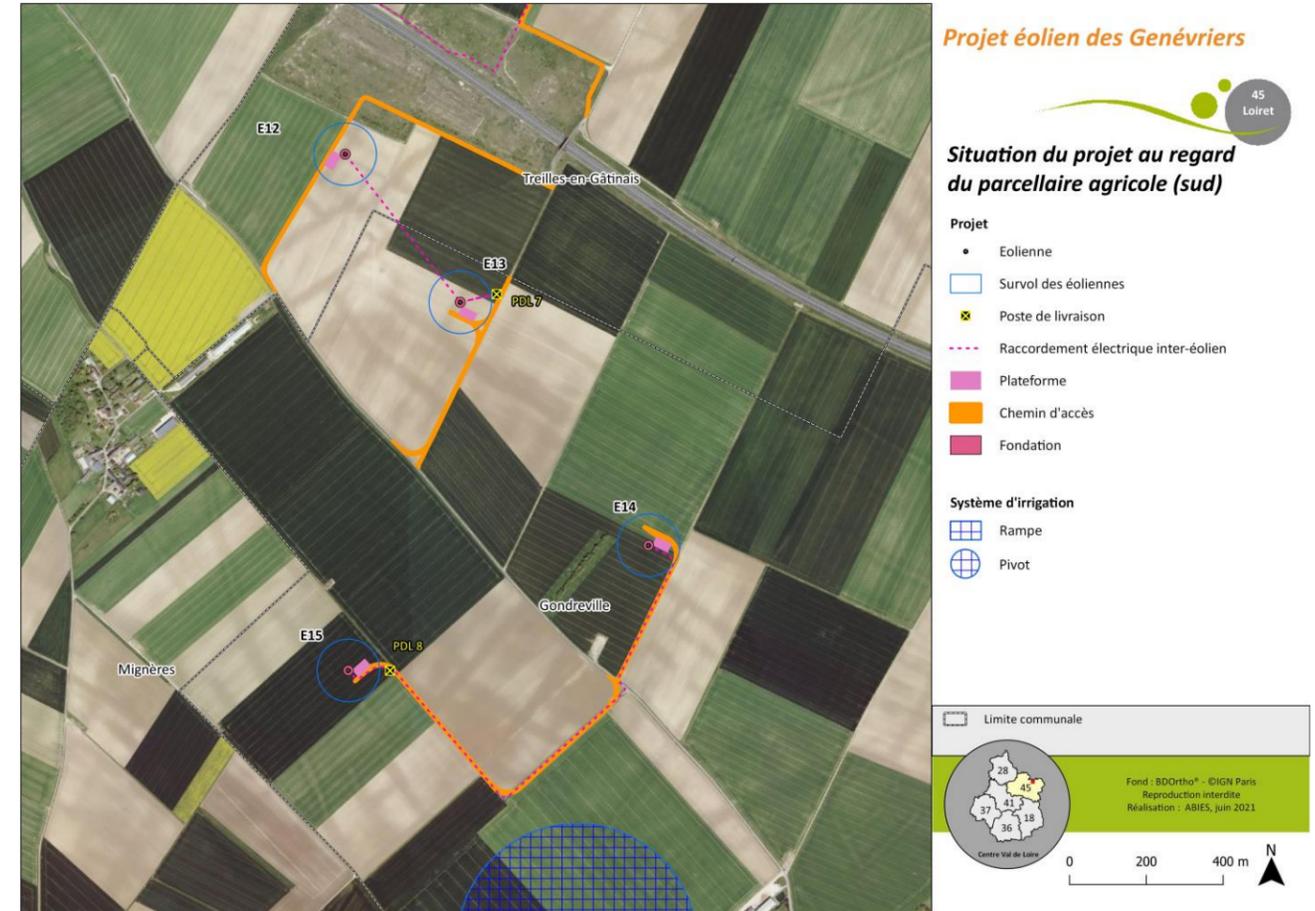
Les différents aménagements du projet de parc éolien des Genévriers s'inscrivent intégralement sur des parcelles cultivées principalement consacrées à la production de céréales (orge, blé), de cultures industrielles (betteraves à sucre, etc.) et d'oléagineux (colza). Il a été conçu pour réduire au maximum son impact sur les activités agricoles et être compatible avec l'usage actuel du site. Cette conception résulte d'une étroite collaboration avec les propriétaires et les exploitants concernés. Elle consiste notamment à minimiser l'espace consommé, choisir l'emplacement des équipements autant que possible sur les bords des parcelles et à réfléchir au meilleur tracé possible des pistes. Toutefois, les obligations techniques, le respect des règles de surplomb du domaine public et la forme des parcelles d'implantation sont autant de contraintes d'aménagement dont il faut tenir compte.

7.3.2.1 Incidences sur l'activité agricole

La carte suivante permet de situer les aménagements du parc éolien en exploitation au regard de l'occupation du sol du site et en particulier du parcellaire agricole.



Carte 118 : Situation du projet en exploitation au regard du contexte agricole du site - secteur nord



Carte 119 : Situation du projet en exploitation au regard du contexte agricole du site - secteur sud

En phase de construction

Immobilisation des surfaces de culture

L'implantation des éoliennes sur des parcelles agricoles entraîne des impacts directs sur les cultures avec l'immobilisation de celles-ci au niveau des emprises des fondations (fouilles), des plateformes de levage et des postes de livraison, des aires de stockage des pales, des tranchées des câbles de raccordement, des bases vie ainsi que des chemins d'accès et virages créés. Cette immobilisation de terres cultivées représente une emprise cumulée d'environ 12 ha, soit 0,4 % des 2 884 ha de terrains agricoles des communes de Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais (source : Registre Parcellaire Graphique 2018).

Une partie de ces emprises est toutefois temporaire car uniquement liée aux aménagements nécessaires à la construction ; elle concerne :

- les aires de stockage des composants éoliens ;
- la base vie ;
- les tranchées du raccordement électrique interne.

Une fois les travaux de construction achevés, ces différents aménagements seront supprimés ou réduits et recouverts par la terre végétale du site préalablement décapée afin que les terrains puissent être restitués à l'activité agricole. Les emprises concernées représentent une surface cumulée d'environ 4,4 ha soit près de 36 % des terres cultivées immobilisées en phase de chantier.

Par ailleurs, l'assemblage des pales pour former le rotor aura un impact plus ou moins important sur les emprises du chantier ; il dépend en effet à la fois du modèle d'éolienne choisi (inconnu au moment du dépôt du présent dossier) et de la configuration du terrain. Deux modes d'assemblage sont possibles :

- au sol, au niveau des parcelles agricoles. Cela implique une emprise temporaire plane correspondant à la surface d'un rotor (environ 20 870 m² maximum par éolienne) mais permet de procéder à une construction plus rapide, ne nécessitant qu'un seul levage et étant moins coûteux ;
- levage "pale par pale", au-dessus des parcelles agricoles, afin de ne pas engendrer d'emprise supplémentaire sur les exploitations.

La méthode d'assemblage du rotor se fera au cas par cas avec le souci de limiter l'atteinte à l'activité agricole ; l'option " montage du rotor au sol " est privilégiée à ce stade. Dans ce cas, les opérations d'assemblage et de montage ne prendraient qu'une demi-journée à une journée maximum par machine ; ainsi, **l'incidence relative à l'immobilisation supplémentaire de terres agricoles serait jugée très faible** compte tenu de sa courte durée.

Au regard de la faible emprise de terres agricoles immobilisées par le chantier (0,4 % des parcelles cultivées des communes de Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais, **l'impact sur l'immobilisation des cultures par la phase de chantier peut être qualifiée de faible**.

- *Gêne à l'activité agricole*

En phase de chantier, une hausse du trafic local sera à attendre pouvant gêner l'utilisation des chemins par les usagers locaux et induire un impact indirect sur l'activité agricole (allongement de parcours) notamment lors de certaines phases (moissons en particulier). **L'impact sera qualifié de faible et ne remettra pas en cause cette activité.**

Des impacts directs sur les équipements agricoles peuvent également exister lors de l'aménagement des accès aux éoliennes, de l'enfouissement du raccordement électrique ou durant le passage des engins de chantier. Une attention particulière sera portée aux équipements suivants :

- les drains dans les parcelles équipées ;
- les tuyaux enterrés ;
- les clôtures ;
- les rampes et pivots d'irrigation identifiés à l'ouest et au sud du site du projet.

En phase d'exploitation

- *Immobilisation des surfaces de culture*

Bien que le projet ait été pensé afin de minimiser l'impact sur l'activité agricole, **l'emprise du parc éolien en phase d'exploitation sur des surfaces actuellement en culture sera d'environ 7,5 ha.**

À l'échelle des communes d'implantation, ce gel des terres aura une incidence limitée puisqu'il ne représente que 0,26 % des terrains agricoles et ne remettra pas en cause l'activité. Toutefois, à l'échelle des exploitations concernées par les aménagements projetés, cette immobilisation de terres arables représente un manque à gagner sur toute la durée de la phase d'exploitation des éoliennes (entre 20 et 25 ans environ). Par conséquent, en l'absence de mesures visant à compenser cette perte financière, l'impact serait notable sur les exploitations intéressées.

Il est ainsi possible de considérer que l'impact brut lié à l'immobilisation des terres agricoles par le projet en phase d'exploitation est très faible à l'échelle des communes d'implantation et potentiellement modéré à fort au niveau des exploitations concernées par les aménagements si aucune mesure de compensation n'est appliquée.

Concernant la réalisation de l'étude préalable sur l'économie agricole mentionnée dans le Décret n° 20161190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime, **le présent dossier devra en comporter une.** En effet, la surface de terres agricoles immobilisée par l'exploitation du projet de parc éolien des Genévriers (7,5 ha) est supérieure au seuil de déclenchement de l'étude qui est fixé à 1 ha dans le cas présent du département du Loiret (Cf. Arrêté Préfectoral du 8 mars 2018 consultable au chapitre 11.1.6).

- *Gêne à l'activité agricole*

En phase d'exploitation, les aménagements du parc pourront occasionner des manœuvres supplémentaires pour les exploitants agricoles du site qui devront **les contourner**. Ce phénomène sera principalement localisé autour des aménagements les plus imposants que sont les plateformes de levage ainsi que des postes de livraison et le pourtour balisé des fondations. Les pistes d'accès créés pour la desserte des aérogénérateurs seront pour leur part

mises à la disposition des agriculteurs locaux et n'engendreront donc pas de déplacements supplémentaires. Ces axes seront d'ailleurs maintenus en bon état par la société exploitante du parc afin d'être toujours praticables.

Pour autant et de manière générale, la faible emprise des aménagements liés au parc éolien entraîne **un impact indirect qui peut être qualifié de très faible**. L'exploitation du parc éolien est compatible avec l'exercice d'une activité agricole sur le site.

Par ailleurs, certaines parcelles agricoles disposent de systèmes d'irrigation de type rampes ou pivots qui nécessitent des emprises importantes pour leur bon fonctionnement. Afin de ne pas empêcher leur utilisation, VSB et Intervent ont initié en amont de la conception du projet un dialogue avec les propriétaires et exploitants agricoles afin de faire le recensement de ces équipements. La réflexion autour de l'implantation des éoliennes et des installations connexes du projet a donc intégré la présence des systèmes d'irrigation au niveau des parcelles qui en sont dotées. Ainsi, **l'ensemble des aménagements du parc des Genévriers évite les rampes et pivots d'irrigation qui ont été identifiés au niveau de plusieurs parcelles agricoles à l'ouest et au sud du site éolien.**

Enfin, le guidage par GPS/radio des engins d'exploitation des cultures agricoles n'est pas perturbé par la présence des éoliennes en fonctionnement.



Figure 84 : Exemple de rampe d'irrigation (source : <https://www.istockphoto.com>)

En phase d'exploitation, **le parc éolien des Genévriers n'aura aucune incidence sur les équipements agricoles** (clôtures, système d'irrigation, etc.).

En phase de démantèlement

En phase de démantèlement, **les impacts liés au projet seront similaires à la phase de construction**. Toutefois, concernant l'effet de gêne occasionné, ils seront :

- moins conséquents compte tenu d'un trafic réduit du fait de l'absence des toupies bétons utilisées pour le coulage des fondations lors de la phase de construction ;
- moins étalés dans le temps : les opérations de démantèlement sont plus aisées et rapides que la phase de construction.

7.3.2.2 Incidences sur les productions d'origine géographique contrôlée

Comme indiqué au chapitre 3.3.1.2.3, les communes de Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais sont situées dans des aires géographiques de productions d'une Appellation d'Origine Contrôlée / Appellation d'Origine Protégée et d'Indications Géographiques Protégées (IGP) relatives à la production de lait, à l'élevage de volailles et la production de vins.

Les emprises du projet en phases de construction, d'exploitation comme de démantèlement n'intéressent aucune parcelle vouée à l'élevage (aucun terrain pâturé n'est concerné) ou à l'exploitation de vignes.



Il est ainsi possible de qualifier l'impact sur les productions d'origine géographique contrôlée de nul, et ce quelle que soit la phase considérée.

7.3.2.3 Conclusion

Incidences sur l'agriculture

La principale incidence brute du projet sur l'activité agricole porte sur les pertes financières que pourraient subir les exploitations concernées par les aménagements du parc en lien avec l'immobilisation de terres sur les 20 à 25 années de fonctionnement des éoliennes. Le niveau d'impact serait alors modéré à fort en l'absence de mesures visant à compenser ces pertes ; il est par contre faible à très faible à l'échelle des communes d'implantation du fait d'emprises réduites représentant respectivement 0,4 % (travaux) et 0,26 % (exploitation) des terres arables communales.

Des impacts directs et indirects faibles peuvent également exister en phases de chantiers en lien avec l'augmentation du trafic local au niveau des chemins d'exploitation (perturbations, difficultés d'accès) et avec l'atteinte aux équipements agricoles (dégâts).

L'impact sur les productions d'origine géographique contrôlée sera quant à lui nul et ne sera donc pas de nature à remettre en cause les productions AOC/AOP et IGP des communes de Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais.

Enfin, précisons que le retour d'expérience en matière d'impacts des installations éoliennes sur les activités agricoles est très important. En effet, une grande majorité des éoliennes installées en France (près de 7 500 aérogénérateurs) est implantée sur des terres agricoles. Ainsi, des mesures éprouvées existent pour limiter les impacts sur l'activité en phases de construction, d'exploitation et de démantèlement.

Il est possible de conclure que l'exploitation ainsi que les chantiers de construction et de démantèlement du parc éolien des Genévriers seront compatibles avec le maintien d'une activité agricole sur le site sous réserve de la mise en place de mesures adaptées (Cf. chapitre 8).

Tableau synthétique

Tableau 154 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'agriculture

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Immobilisation de surfaces agricoles	Construction	Impacts directs et en partie temporaires	Faible	Ensemble des emprises en zone agricole
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Très faible (Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais) Modéré à fort (exploitations concernées)	Ensemble des emprises en zone agricole
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Faible	Ensemble des emprises en zone agricole
Gênes à l'activité agricole	Construction	Impacts indirects et temporaires	Faible	Exploitations agricoles les plus proches
	Exploitation	Impacts indirects et permanents	Très faible	Exploitations agricoles les plus proches
	Démantèlement	Impacts indirects et temporaires	Faible	Exploitations agricoles les plus proches
Atteinte aux	Construction	-	Nul	-

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
productions d'origine géographique contrôlée	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	-	Nul	-

7.3.3 Incidence sur les loisirs

7.3.3.1 Incidences sur la randonnée

Les routes et chemins concernés par des travaux ou utilisés pour la desserte des éoliennes des Genévriers ne sont pas identifiés comme des sentiers de randonnée.

L'impact est nul, et ce quelle que soit la phase considérée.

7.3.3.2 Incidences sur la chasse

Concernant l'impact du projet éolien sur l'activité cynégétique, on s'intéressera principalement à :

- **L'impact sur le territoire de chasse** : lors de l'installation des éoliennes, l'accès aux plateformes sera interdit au public. En phase d'exploitation, il n'y a pas d'opposition technique à la pratique de la chasse. Les parcs éoliens n'étant pas clôturés, la perte de surface chassable au sol se limite donc à l'emprise de l'éolienne en elle-même et ses abords immédiats. L'emprise des éoliennes et des plateformes représente une faible partie des territoires de chasse localement.
- **L'impact sur le gibier et ses habitats** : un impact temporaire existe sur le gibier qui pourra être dérangé en phase de travaux. Les espèces sauvages sont en mesure de s'habituer au fonctionnement des éoliennes dans leurs milieux naturels et la présence d'éoliennes ne conduit pas à un déplacement du gibier. La présence de visiteurs n'est pas de nature à déranger le gibier qui est régulièrement observé sous les éoliennes.
- **L'impact sur la pratique de la chasse** : le petit gibier de plaine comme le gros gibier se chassent principalement devant soi avec ou sans chien. Il s'agit de parcourir le territoire pour débusquer les proies puis les lever pour qu'elles soient tirées dans les meilleures conditions. La présence d'un parc éolien n'est pas de nature à remettre en cause cette pratique de la chasse. On notera également une possible augmentation de la fréquentation de visiteurs et des promeneurs venant découvrir les éoliennes. Il conviendra alors de sensibiliser les promeneurs et le personnel intervenant sur le parc, lors de ces périodes de chasse.

L'impact du parc éolien sur les activités cynégétiques est de ce fait jugé modéré en phases de chantiers (construction et démantèlement) aux abords du parc et très faible en phase d'exploitation.

7.3.3.3 Tableau synthétique des incidences sur les loisirs

Tableau 155 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les loisirs pratiqués sur le site du projet

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Coupure des sentiers de randonnée	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	-	Nul	-

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Dérangement de l'activité de chasse	Construction	Impacts directs et temporaires	Modéré	Secteur des travaux et abords
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Très faible	Emprises des éoliennes et postes de livraison
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Modéré	Secteur des travaux et abords

7.3.4 Le projet au regard des documents et règles d'urbanisme, des contraintes et des servitudes

7.3.4.1 Compatibilité avec les documents et règles d'urbanisme

L'analyse de la compatibilité du projet avec les documents et règles d'urbanisme est présentée au chapitre 6.5.3. Il en ressort que l'implantation du parc éolien des Génévriers est compatible avec les dispositions de la carte communale de Gondreville, des règles applicables sur l'ensemble du territoire (articles L.111-1 à L.115-6 du code de l'urbanisme incluant le Règlement National D'Urbanisme) et du Schéma de Cohérence Territoriale du Montargois en Gâtinais.

7.3.4.2 Contraintes et servitudes

7.3.4.2.1 Servitudes radar

D'après les informations recueillies auprès des services de l'Armée, de la DGAC et de Météo France, le site éolien des Génévriers est localisé en dehors des zones d'éloignement de leurs radars (cf. chapitre 3.3.3.3.1).

Ainsi, l'impact du projet sur les servitudes radar de l'Armée, de l'Aviation civile et de Météo France est nul.

7.3.4.2.2 Servitudes aéronautiques

D'après les informations recueillies auprès des services de l'Armée et de la DGAC, le site éolien des Génévriers est localisé en dehors des servitudes aéronautiques liées aux activités de l'Aviation civile et est compatible avec celle de l'Armée (cf. chapitre 3.3.3.3.2). En effet, les éoliennes E1 à E4 sont situées au sein d'un secteur VOLTAC dont la portion concernée est considérée favorable au développement de l'éolien d'un point de vue opérationnel.

Ainsi, l'impact du projet sur les servitudes aéronautiques de l'Armée et de l'Aviation civile est nul.

7.3.4.2.3 Communications radioélectriques

A) Servitudes radioélectriques

Il convient de noter qu'aucune interférence n'est attendue sur le faisceau hertzien de l'Armée identifié dans l'état initial (cf. chapitre 3.3.3.3.3) en raison de l'éloignement suffisant des éoliennes et de leurs rotors vis-à-vis de la servitude PT2 instaurée autour de la liaison.

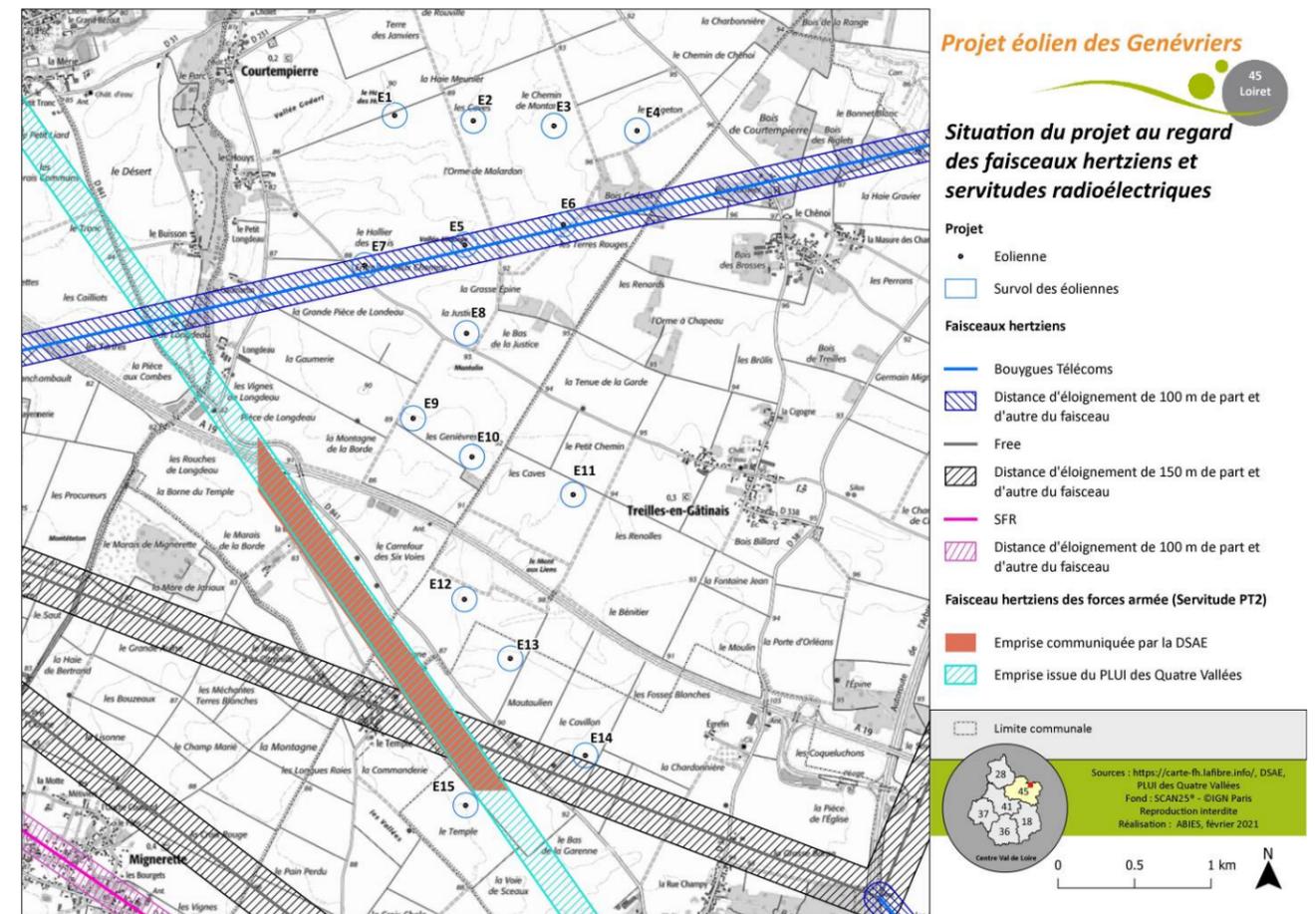
L'impact du projet des Génévriers sur les servitudes radioélectriques est nul.

B) Faisceaux hertziens privés

Comme le montre la carte suivante, quatre éoliennes sont susceptibles de créer des interférences sur les communications radioélectriques d'opérateurs privés :

- les éoliennes E5, E6 et E7 sont intégralement localisées au sein de la zone d'éloignement préconisée par l'opérateur privé Bouygues Telecom, leurs rotors respectifs intersectent la liaison hertzienne correspondante ;
- le rotor de l'éolienne E14 croise la zone d'éloignement préconisée par l'opérateur privé Free à environ 100 m du faisceau hertzien correspondant.

L'impact du projet des Génévriers sur les communications radioélectriques est jugé modéré en raison des interférences possibles sur deux faisceaux hertziens privés.



Carte 120 : Situation des éoliennes au regard des infrastructures de communications radioélectriques

À noter que la question de la perturbation des systèmes de téléphonie mobile ou de télévision numérique fait l'objet d'une synthèse bibliographique consultable au chapitre 11.3.4.

7.3.4.2.4 Éloignement vis-à-vis des voies de communication

Dans un courrier en date du 16 novembre 2020, le Conseil Départemental du Loiret préconise un éloignement correspondant « à la hauteur totale de l'éolienne (mât et pales) augmentée de 20 mètres entre le bord de la chaussée et la base de l'éolienne (en limite extérieure la plus proche ». Parmi les voies du réseau départemental, c'est la route D 841 qui est la plus proche des éoliennes des Génévriers: elle s'inscrit à 320 m au sud-ouest d'E14, turbine dont la hauteur est de 200 m.

Ainsi, compte tenu de la règle d'éloignement édictée, le recul minimal à observer - 220 m dans le cas présent - est respecté vis-à-vis de l'axe départemental le plus proche distant de 320 m.

Par ailleurs, aucune éolienne et aucun poste de livraison n'est localisé à moins de 100 mètres d'une autoroute en respect de l'article L.111-6 du Code de l'urbanisme (cf. chapitre 3.3.3.4). L'axe autoroutier le plus proche des éoliennes correspond à l'A19 qui s'inscrit à 340 m au nord-est d'E12.

Concernant les voies et chemins présents aux abords des éoliennes, il est interdit de surplomber le domaine public sans accord ou autorisation des collectivités en ayant la responsabilité. Dans le cas du présent projet, des chemins d'exploitation agricole sont survolés par les rotors des éoliennes E1, E4, E6 et E14. Les Associations Foncières de Remembrement (AFR) de Courtempierre et de Gondreville, en charge des différents axes, ont donné leur accord pour ces survols (Cf. courrier d'autorisation au chapitre 11.2.2).

Les servitudes inhérentes aux voies de communication sont donc respectées.

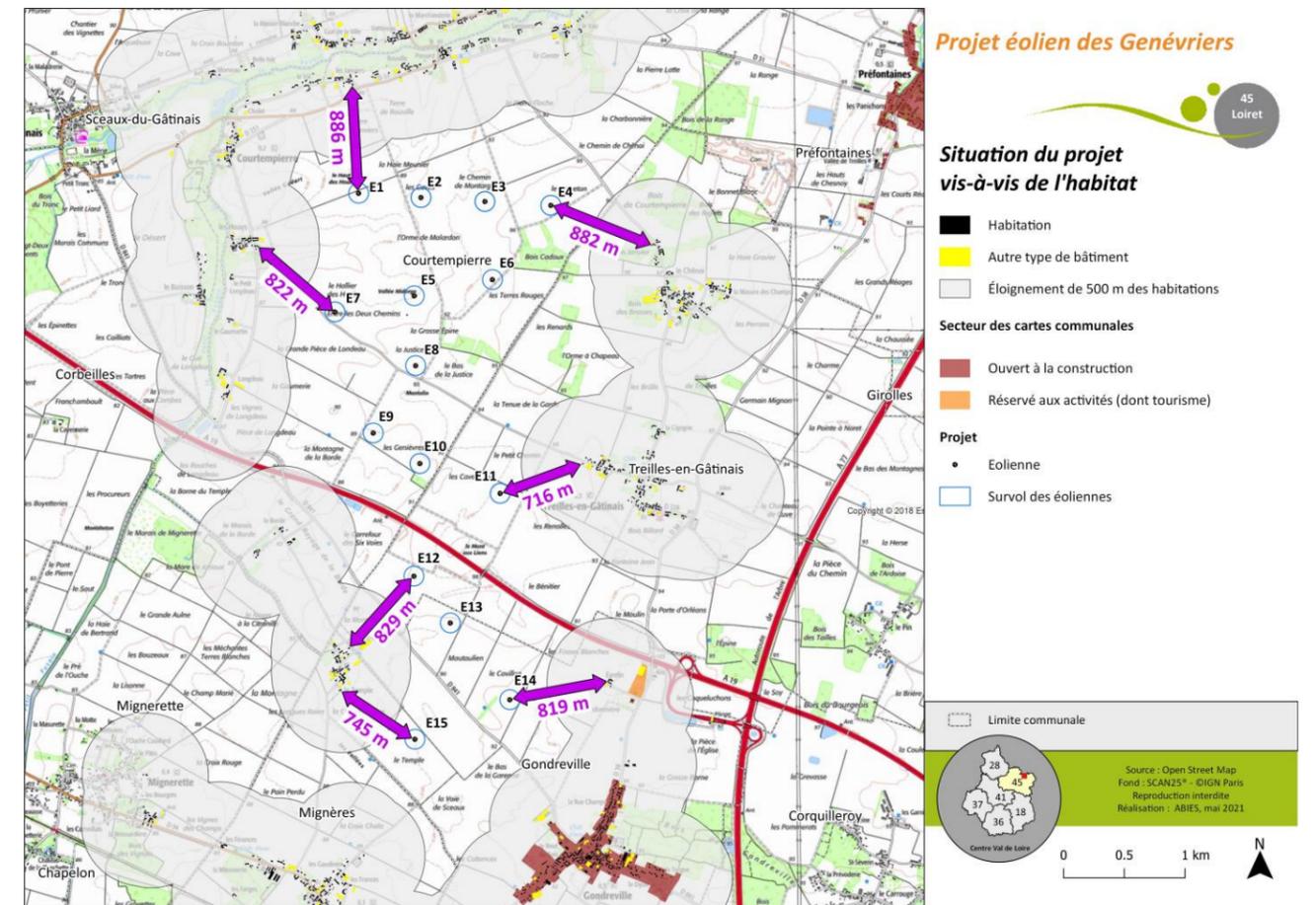
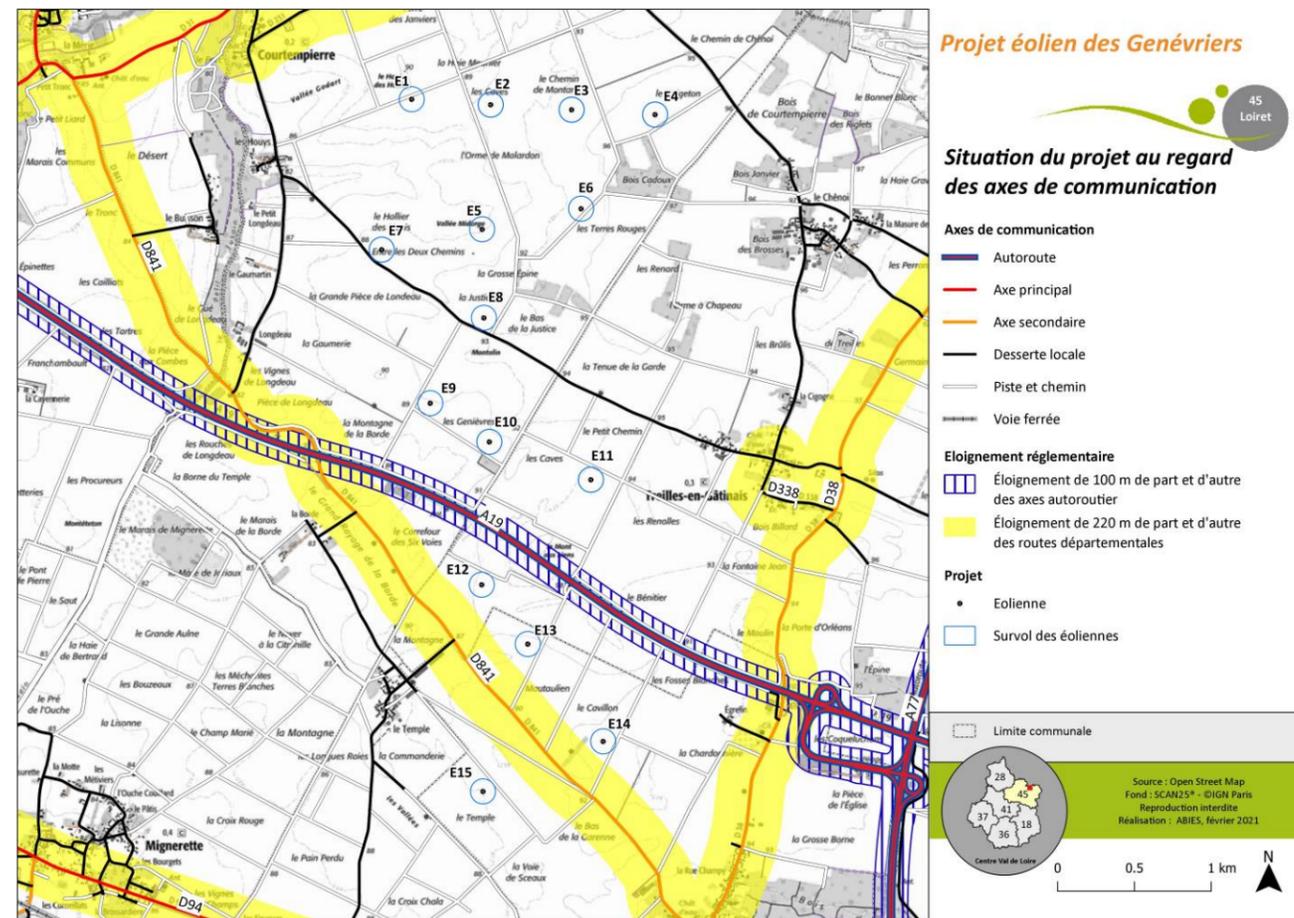
Remarque : L'Étude de Dangers (Cf. Pièce disponible dans le présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale) s'attache notamment à évaluer le risque que présentent les aérogénérateurs vis-à-vis des usagers des axes routiers présents dans un rayon de 500 m autour des mâts des éoliennes.

7.3.4.2.5 Éloignement vis-à-vis des habitations et des zones destinées à l'habitation

L'article L.515-44 du code de l'environnement indique que : « La délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur, cette distance étant, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres. ».

Des périmètres d'éloignement de 500 mètres ont été appliqués autour de l'ensemble des habitations et zones futures d'habitation situées à proximité du projet éolien.

La carte ci-après permet de visualiser l'éloignement des éoliennes vis-à-vis des plus proches riverains.



Carte 121 : Situation des éoliennes vis-à-vis des habitations et zones destinées à l'habitation les plus proches

L'habitation la plus proche est située à l'ouest du bourg de Treilles-en-Gâtinais ; elle se trouve à 716 m au nord-est d'E11.

Les 15 éoliennes du projet de parc éolien des Genévriers respectent donc les dispositions de l'article L.515-44 du code de l'environnement imposant un éloignement minimum de 500 mètres entre les aérogénérateurs et les constructions à usage d'habitation et zones destinées à l'habitation définies par les documents d'urbanisme.

7.3.4.2.6 Éloignement vis-à-vis des réseaux et canalisations

Une ligne électrique souterraine moyenne tension est implantée sous la rue du Bout d'en Haut à Courtempierre, au sud-ouest de l'éolienne E7. Une portion de cet axe routier est aussi concernée par les opérations de creusement de la tranchée accueillant les câbles du raccordement électrique de l'éolienne E7 au poste de livraison n°4. Par ailleurs des lignes électriques aériennes moyenne tension sont identifiées sur le site éolien, notamment le long de la RD 841, entre les éoliennes E14 et E15.

En phase de construction

La construction du parc éolien des Genévriers nécessitera notamment le creusement de fondations pour implanter le raccordement électrique interne. Ainsi, compte tenu de la proximité d'une ligne électrique souterraine moyenne tension et des tranchées du raccordement électrique du parc au sud-ouest d'E7, le risque d'endommager accidentellement un câble électrique ne peut être exclu, tout comme les conséquences pouvant en résulter : électrocution potentielle et/ou risque de coupure d'électricité pour les usagers desservis.

Le risque de dommage accidentel concerne aussi les lignes électriques moyenne tension situées le long de la RD 841 qui sera empruntée par les convois voulant rejoindre les zones de travail au niveau des éoliennes E14 et E15. Les manœuvres des engins de chantier pourraient ainsi endommager les lignes électriques et exposer les intervenants du chantier au risque d'électrocution.

L'impact brut du projet sur le réseau électrique moyenne tension est qualifié de faible en phase de chantier.

En phase d'exploitation

En phase exploitation les tranchées du raccordement électrique interne sont recouvertes et les terrains concernés sont rendus à leur usage d'origine lorsqu'ils ne concernent pas d'aménagements du parc.

Par ailleurs, la présence des éoliennes ne remettra pas en cause l'intégrité du réseau électrique Enedis aérien et souterrain en phase exploitation.

Aucun impact n'est attendu sur le réseau électrique.

En phase de démantèlement

Aucun impact supplémentaire n'est attendu en phase de démantèlement sur le réseau électrique Enedis souterrain d'autant plus que le retrait des câbles électriques du parc ne s'effectuera que dans un rayon de 10 m des éoliennes et des postes de livraison. Ce retrait ne concernera donc pas, en l'état actuel de la réglementation, la portion concernée dans le secteur de la rue du Bout d'en Haut.

Il demeure, toutefois, un risque d'impact pour les lignes électriques aériennes entre E14 et E15 du fait des manœuvres des convois chargés de transporter les éléments démantelés.

L'impact brut du projet sur le réseau électrique moyenne tension est qualifié de très faible en phase de démantèlement.

7.3.4.2.7 Alimentation en Eau Potable (AEP)

Aucun captage destiné à l'alimentation en eau potable ou périmètre de protection associé ne concerne les emprises du projet. Les entités les plus proches se trouvent à plus de 1 000 m des premiers aménagements du parc.

L'impact est donc nul tant en phases de chantiers que d'exploitation.

7.3.4.3 Tableau synthétique sur la compatibilité avec les règles d'urbanisme, contraintes et servitudes

Afin d'en simplifier la lecture, le tableau de synthèse suivant traite uniquement des enjeux identifiés sur le site des Genévriers pour lesquelles un niveau de sensibilité non nul vis-à-vis de l'éolien avait été évalué lors de l'analyse de l'état initial (Cf. chapitre 3.3.7). En effet, les composantes dépourvues de sensibilités (niveau nul) ne sont pas concernées par un risque d'impact.

Tableau 156 : Risques/Impacts bruts identifiés au regard des règles d'urbanisme, des contraintes et des servitudes recensées

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Danger pour le vol des aéronefs AA* (servitudes aéronautiques)	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	-	Nul	-
Remise en cause de servitudes radioélectrique	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	-	Nul	-
Perturbation des communications radioélectriques	Construction	-	-	-
	Exploitation	Impact direct et permanent	Modéré	Faisceaux hertziens privés de Bouygues et de Free
	Démantèlement	-	-	-
Danger pour les routes publiques les plus proches (survol du domaine public)	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	-	Nul	-
Remise en cause de l'éloignement réglementaire de 500 m vis-à-vis des habitations et zones futures d'habitat	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	-	Nul	-
Remise en cause de l'intégrité des réseaux et canalisations	Construction	Impact direct et permanent	Faible	Lignes électriques aériennes et souterraines moyenne tension Enedis-
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	Impact direct et permanent	Très faible	Lignes électriques aériennes moyenne tension Enedis-

* AA : Armée de l'air

7.3.5 Incidences sur les risques identifiés

7.3.5.1 Le Risques lié au Transport de Matières Dangereuses (TMD)

Les communes de Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais sont concernées par un risque lié au Transport de Matières Dangereuses

Les infrastructures présentant un risque lié au Transport de Matières Dangereuses (TMD) concernent les axes autoroutiers A19 et A77.

Le parc éolien des Genévriers ne sera pas à l'origine d'une aggravation du risque lié au Transport de Matières Dangereuses sur les autoroutes A19 et A77 du fait d'un éloignement des éoliennes supérieur au recul préconisé par l'article L.111-6 du Code de l'urbanisme selon lequel « en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de cent mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes ». Par ailleurs, cet éloignement va même au-delà de la distance minimale imposée par la

réglementation dans la mesure où l'axe autoroutier le plus proche des éoliennes correspond à l'A19 qui s'inscrit à 340 m au nord-est d'E12, soit plus de 1,7 fois la hauteur totale d'une éolienne du projet des Génévriers (200 m).

Aucune aggravation du risque lié au Transport de Matières Dangereuses sur les axes autoroutiers n'est donc attendue.

7.3.5.2 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et Installations Nucléaires de Base (INB)

Aucun impact n'est attendu vis-à-vis des installations ICPE et INB du fait de leur absence dans un rayon de 500 m autour des éoliennes (potentialité d'effet domino nulle).

7.3.5.3 Tableau de synthèse

Tableau 157 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les risques liés au milieu humain

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Aggravation du risque lié au TMD	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	-	Nul	-
Aggravation du risque industriel et INB (ICPE et nucléaire)	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	-	Nul	-

7.3.6 Incidences liées aux sites et sols pollués

Aucun impact n'est attendu vis-à-vis des sites et sols pollués du fait de leur absence au sein de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) et donc à proximité des éoliennes et aménagements annexes.

Tableau 158 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les sites et sols pollués

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Exposition à des substances potentiellement dangereuses	Construction	-	Nul	
	Exploitation	-	Nul	
	Démantèlement	-	Nul	

7.3.7 Incidences sur les commodités de voisinage et la santé publique

7.3.7.1 Incidences acoustiques

7.3.7.1.1 Le bruit et ses conséquences sur l'Homme

Le bruit est susceptible d'entraîner des troubles sur les sujets soumis régulièrement à des niveaux sonores élevés.

Ainsi, on distingue habituellement deux types d'effets :

- les effets généraux : ils se manifestent par une aggravation du stress, de la nervosité et des insomnies. Une augmentation de la tension artérielle et du poids ont été également constatés ainsi que des troubles digestifs ;
- les effets sur l'audition propre des personnes soumises au bruit. Des diminutions transitoires (signe d'avertissement) ou permanentes (surdité définitive) de l'audition ont été diagnostiquées.

Ces effets sont occasionnés lorsque la "dose du bruit journalière" sur 8 heures (LEPD) est supérieure à 85 dB(A). Il a été démontré que le niveau de 65 dB(A) (le jour) est souvent considéré comme le seuil de gêne et de fatigue. Mais la gêne ressentie va dépendre du lieu dans lequel on se trouve (on tolère plus facilement un environnement bruyant dans un lieu public que dans une chambre, par exemple), de la source de bruit et des individus.

Dans le cadre du projet de parc éolien des Génévriers, les niveaux sonores enregistrés à l'extérieur des habitations des plus proches riverains, aujourd'hui et en l'absence d'éoliennes, se situent à des niveaux variables. Ils sont compris :

- par vents de secteur sud-ouest:
 - de jour [7h - 20h], entre 29,5 et 65 dB(A) avec un vent variant entre 2 et 10 m/s ;
 - en soirée (20 - 22 h), entre 26 et 57 dB(A) avec un vent variant entre 2 et 10 m/s ;
 - de nuit [22h - 7h], entre 23,5 et 57 dB(A) avec un vent variant entre 3 et 15 m/s ;
- par vents de secteur nord-est :
 - de jour [7h - 20h], entre 34,5 et 46,5 dB(A) avec un vent variant entre 2 et 10 m/s ;
 - en soirée (20 - 22 h), entre 27 et 46,5 dB(A) avec un vent variant entre 2 et 10 m/s ;
 - de nuit [22h - 7h], entre 20 et 44 dB(A) avec un vent variant entre 3 et 15 m/s.

Les niveaux sonores :

- inférieurs à 35 dB(A) correspondent à une sensation auditive "calme" et une possibilité de conversation à voix chuchotée ;
- compris entre 35 et 45 dB(A) correspondent à un niveau "assez calme" et une possibilité de conversation à voix normale ;
- compris entre 45 et 60 dB(A) correspondent à des "bruits courants" pouvant s'apparenter à l'environnement sonore d'une rue tranquille (entre 45 et 50 dB(A)) ou d'une rue résidentielle (entre 50 et 60dB(A)).

En 2006, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET), désormais Anses⁷⁴, a été saisie par les Ministères en charge de la Santé et de l'Environnement afin de conduire une analyse critique d'un rapport de l'Académie Nationale de Médecine évaluant le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme. Les résultats de cette analyse, publiée en mars 2008, soulignent le risque de surestimation ou de sous-estimation de l'impact acoustique des parcs éoliens sur l'Homme en cas de fixation d'une distance d'espacement unique entre parcs éoliens et habitations riveraines. En effet, la propagation des bruits dépend de nombreux paramètres variables selon les sites considérés tels que la topographie, la couverture végétale ou les conditions climatiques. Ainsi, le rapport de l'AFSSET préconise de s'appuyer, lors de la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement, sur des modélisations informatiques, suffisamment précises pour évaluer

⁷⁴ Le 1er juillet 2010, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET) et l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA) ont fusionnées pour former l'Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses)

au cas par cas la distance d'implantation adéquate permettant de ne pas générer d'impact sonore pour les riverains des futures éoliennes.

Par ailleurs, le rapport de l'AFSSET indique que « *les émissions sonores des éoliennes ne sont pas suffisantes pour générer des conséquences sanitaires directes en ce qui concerne les effets auditifs* ». À l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, on ne recense pas d'impacts - ou leurs conséquences sont peu probables au vu du niveau des bruits perçus.

Concernant l'exposition extérieure, les conclusions de l'AFSSET sont les suivantes : « *ces bruits peuvent, selon les circonstances, être à l'origine d'une gêne, parfois exacerbée par des facteurs autres que sonores, influant sur l'acceptation des éoliennes (esthétisme, aménagement du paysage,...)* ».

7.3.7.1.2 Les incidences sonores liées aux chantiers de construction et de démantèlement

Les phases de chantier génèrent des bruits particuliers dont l'intensité dépend de la nature des travaux et de la distance aux habitations. Nous n'avons pas suffisamment d'éléments à ce stade d'avancement du projet, pour avoir des précisions sur les sources de bruit potentielles, leur localité et leur fréquence. Avec ces informations, il est possible d'accompagner les travaux en proposant une gestion et un suivi acoustique. La gestion permet d'organiser des phases de travaux en définissant les zones de travaux et les moments de la journée propices à l'exécution de ces travaux au regard de l'impact acoustique potentiel. Le suivi permet d'éditer des constats par la mesure et de proposer des mesures correctives.

En l'état actuel des connaissances, la phase de construction ne devrait pas contenir de phases particulièrement bruyantes. S'agissant principalement de travaux de terrassement ou d'assemblage, les engins utilisés pour ce genre de travaux ne devraient pas générer de niveaux sonores impactant chez les riverains compte tenu des distances d'éloignement. En phase de démantèlement, les travaux de destruction des fondations seront les sources de bruit principales à enjeu. Ils devront être planifiés sur des moments de la journée et des durées adaptées pour minimiser l'impact acoustique chez les riverains.

Afin de réduire à leur strict minimum les impacts sonores liés aux travaux et en accord avec l'article 27 de l'arrêté du 26 août 2011 :

- les engins de chantier devront répondre aux normes antibruit en vigueur ;
- les travaux seront effectués pendant les jours ouvrables et dans les horaires usuels de travail.

L'essentiel des travaux est exécuté à l'écart des habitations (terrassement des plateformes, creusement des fondations, assemblage des éoliennes, etc.). En effet, l'éloignement minimum entre une éolienne (E5) et une habitation est de 716 m. Toutefois, certains travaux comme les aménagements de voiries peuvent concerner des secteurs à proximité immédiate d'habitations. Il s'agit notamment des opérations de renforcement des chemins communaux et de la création d'accès à l'est du lieu-dit les Houys, distantes d'environ 90 m de la première habitation.

Les impacts sonores des chantiers sont temporaires et faibles sur les riverains compte tenu des dispositions fixées par l'article 27 de l'arrêté du 26 août 2011 et de l'éloignement avec les habitations vis-à-vis des zones principales de chantier.

7.3.7.1.3 Les incidences sonores liées au fonctionnement du parc

L'analyse détaillée ci-après est extraite de l'étude d'impact acoustique réalisée par le bureau d'études Gamba consultable dans son intégralité dans le rapport d'étude d'impact acoustique du présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale. La méthodologie appliquée pour la réalisation de cette étude est détaillée au chapitre 2.4.1 de la présente étude d'impact.

Pour rappel, les analyses des émergences réglementaires sont basées sur les caractéristiques du modèle d'éolienne Nordex N163 - 5,7 MW STE. Les vitesses de vent considérées sont à 10 m de hauteur dans les conditions de gradient de vent standardisé.

Les cartographies ci-après présentent les contributions sonores des éoliennes pour **la période nocturne** (période la plus contraignante) pour chaque secteur de vent considéré. Elles sont réalisées en tenant compte de la vitesse à partir de laquelle la puissance acoustique de la machine se stabilise et atteint son maximum.

A la suite de ces deux cartes seront présentées les contributions sonores des éoliennes ainsi que les émergences réglementaires estimées à l'extérieur des habitations pour chaque période (nuit et jour) et secteur de vent considérés (sud-ouest et nord-est).

Secteur de vent sud-ouest

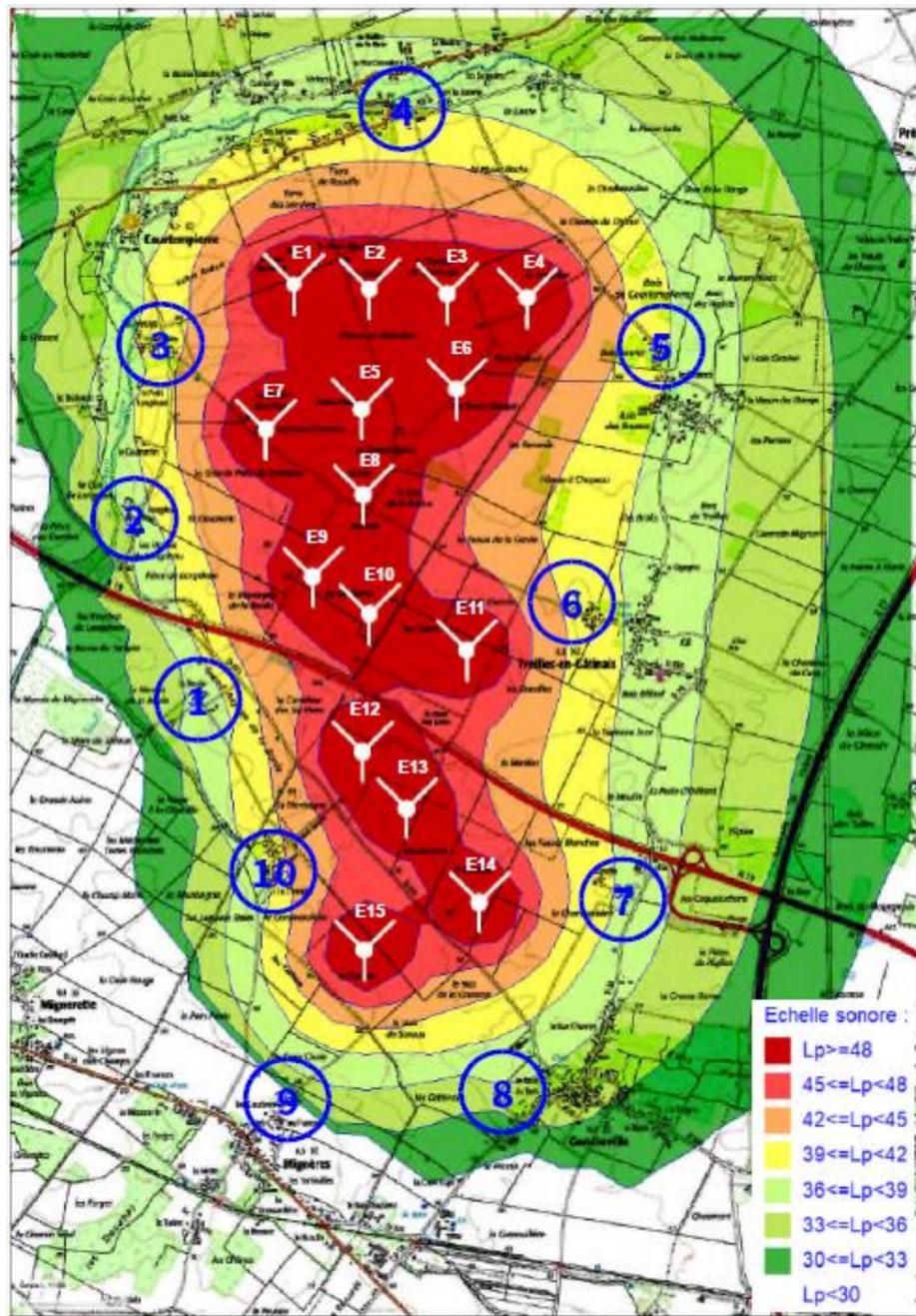


Figure 85 : Contributions sonores des éoliennes de nuit par vent de sud-ouest

Secteur de vent nord-est

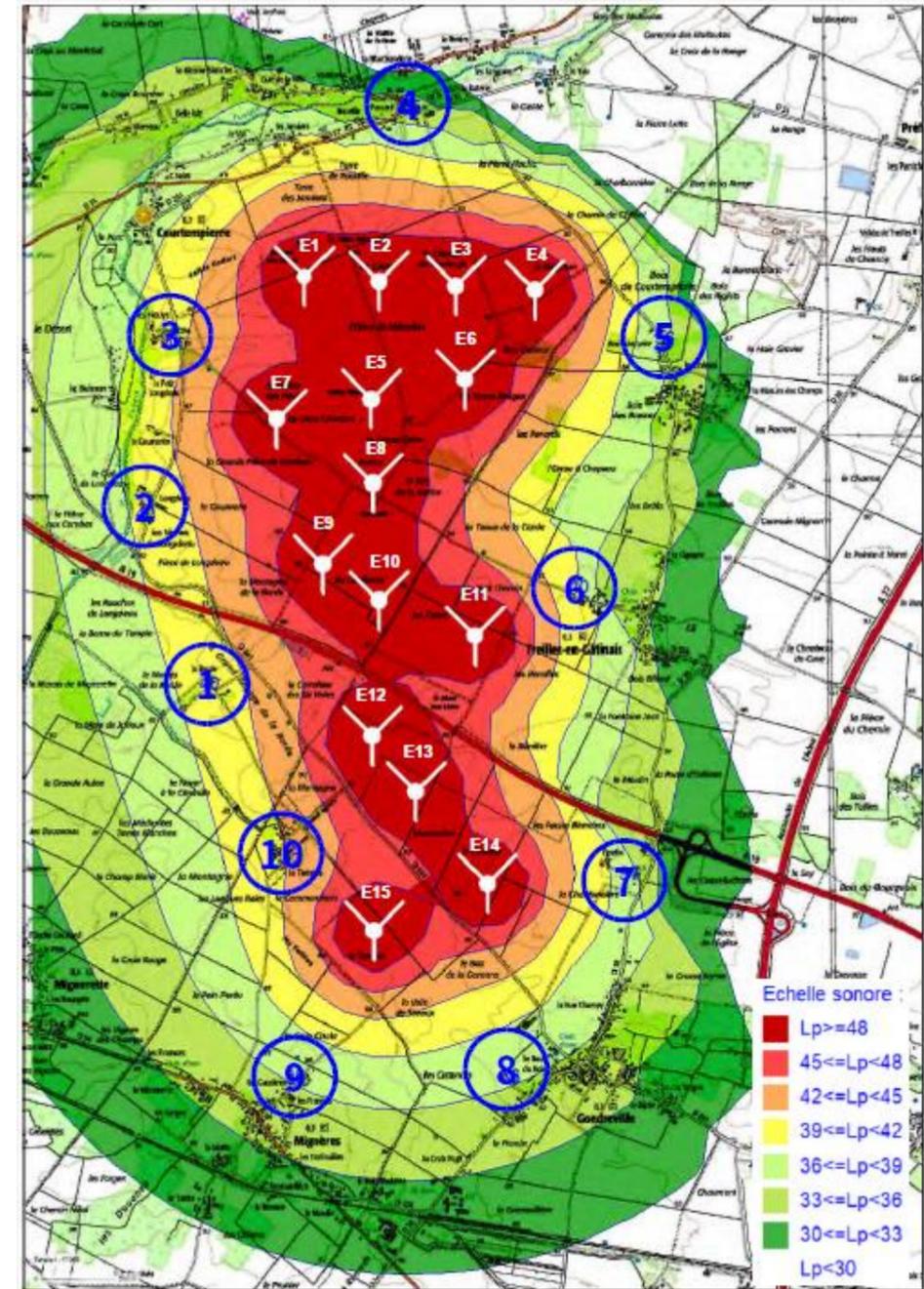


Figure 86 : Contributions sonores des éoliennes de nuit par vent de nord-est

A) Émergences

Les tableaux ci-après présentent les contributions sonores des éoliennes ainsi que les émergences réglementaires estimées à l'extérieur des habitations pour chaque période et secteur de vent considérés.

Les niveaux ambiants sur fond bleu correspondent à des valeurs inférieures à 35dB(A) et donc à des situations pour lesquelles la réglementation n'exige pas de respect d'émergences. Dans ces cas, si l'émergence constatée est importante, elle est reportée en gras.

Les cases sur fond jaune correspondent à des situations non réglementaires.

Les valeurs sont arrondies au 1/2 dB(A) près.

Secteur sud-ouest

Les contributions sonores et niveaux d'émergences estimés des éoliennes pour chacun des dix lieux de vie sélectionnés sont présentés ci-après pour des vents de secteur sud-ouest, en périodes de jour, de fin de journée et de nuit.

Tableau 159 : Contributions sonores des éoliennes et émergences réglementaires en journée par vent de secteur sud-ouest

N163 5.7MW STE JOUR / SO	Point 1 : La Borde	Point 2 : Longdeau	Point 3 : Les Houys	Point 4 : Passard	Point 5 : Bois Janvier	Point 6 : Treilles en Gâtinais	Point 7 : Egrefin	Point 8 : Gondreville	Point 9 : Mignères	Point 10 : Le Temple
3 m/s	36.5	45.5	35.0	35.5	30.0	45.5	42.0	39.5	32.0	31.0
Léol	26.0	25.5	28.5	26.5	27.0	29.0	26.0	22.5	21.5	29.5
Lamb	37.0	45.5	36.0	36.0	32.0	45.5	42.0	39.5	32.5	33.5
E	0.5	0.0	1.0	0.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.5
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4 m/s	37.5	47.5	37.0	38.0	32.5	46.0	43.5	40.5	33.5	34.0
Léol	28.5	28.0	31.0	29.0	29.5	31.5	28.5	25.0	24.0	32.0
Lamb	38.0	47.5	38.0	38.5	34.5	46.0	43.5	40.5	34.0	36.0
E	0.5	0.0	1.0	0.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.0
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
5 m/s	39.5	48.0	38.0	39.5	33.5	46.0	43.5	41.0	34.0	38.0
Léol	33.0	33.0	36.0	34.0	34.5	36.0	33.0	30.0	29.0	36.5
Lamb	40.5	48.0	40.0	40.5	37.0	46.5	44.0	41.5	35.0	40.5
E	1.0	0.0	2.0	1.0	3.5	0.5	0.5	0.5	1.0	2.5
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6 m/s	41.5	49.5	40.0	41.0	34.0	46.5	44.0	42.0	34.5	43.0
Léol	37.5	37.0	40.0	38.0	38.5	40.5	37.0	34.0	33.0	41.0
Lamb	43.0	49.5	43.0	43.0	40.0	47.5	45.0	42.5	37.0	45.0
E	1.5	0.0	3.0	2.0	6.0	1.0	1.0	0.5	2.5	2.0
Conformité	C	C	C	C	N.C.	C	C	C	C	C
7 m/s	43.0	50.5	41.0	42.5	35.0	47.0	44.5	43.0	36.0	46.5
Léol	37.5	37.0	40.0	38.5	39.0	40.5	37.5	34.0	33.0	41.0
Lamb	44.0	50.5	43.5	44.0	40.5	48.0	45.5	43.5	38.0	47.5
E	1.0	0.0	2.5	1.5	5.5	1.0	1.0	0.5	2.0	1.0
Conformité	C	C	C	C	N.C.	C	C	C	C	C
8 m/s	47.5	51.0	42.0	43.5	37.0	49.0	44.5	45.0	38.0	48.5
Léol	37.5	37.0	40.0	38.5	39.0	40.5	37.5	34.0	33.0	41.0
Lamb	48.0	51.0	44.0	44.5	41.0	49.5	46.5	45.5	39.0	49.0
E	0.5	0.0	2.0	1.0	4.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
9 m/s	50.0	52.0	44.0	46.5	40.0	52.0	45.0	47.0	40.0	51.5
Léol	37.5	37.0	40.0	38.5	39.0	40.5	37.5	34.0	33.0	41.0
Lamb	50.0	52.0	45.5	47.0	42.5	52.5	46.5	47.0	41.0	52.0
E	0.0	0.0	1.5	0.5	2.5	0.5	0.5	0.0	1.0	0.5
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
10 m/s	52.5	53.0	47.0	47.0	42.5	57.0	45.0	51.0	42.0	53.0
Léol	37.5	37.0	40.0	38.5	39.0	40.5	37.5	34.0	33.0	41.0
Lamb	52.5	53.0	48.0	47.5	44.0	57.0	45.5	51.0	42.5	53.5
E	0.0	0.0	1.0	0.5	1.5	0.0	0.5	1.0	0.5	0.5
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
11 m/s	54.0	53.5	47.0	47.5	47.0	63.0	46.0	54.0	47.0	54.0
Léol	37.5	37.0	40.0	38.5	39.0	40.5	37.5	34.0	33.0	41.0
Lamb	54.0	53.5	48.0	48.0	47.5	63.0	46.5	54.0	47.0	54.0
E	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5	0.0	0.5	1.0	0.0	0.0
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
12 m/s	54.5	54.0	47.0	47.5	50.0	65.0	46.0	55.0	52.0	54.5
Léol	37.5	37.0	40.0	38.5	39.0	40.5	37.5	34.0	33.0	41.0
Lamb	54.5	54.0	48.0	48.0	50.5	65.0	46.5	55.0	52.0	54.5
E	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5	0.0	0.5	1.0	0.0	0.0
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Ainsi, par vent de secteur sud-ouest, en journée, des dépassements des émergences réglementaires sont identifiés au niveau du point 5 « Bois Janvier » pour des vitesses de vent comprises entre 6 et 7 m/s.

Tableau 160 : Contributions sonores des éoliennes et émergences réglementaires en soirée par vent de secteur sud-ouest

N163 5.7MW STE FDJ / SO	Point 1 : La Borde	Point 2 : Longdeau	Point 3 : Les Houys	Point 4 : Passard	Point 5 : Bois Janvier	Point 6 : Treilles en Gâtinais	Point 7 : Egrefin	Point 8 : Gondreville	Point 9 : Mignères	Point 10 : Le Temple
3 m/s	34.0	41.0	31.0	30.0	27.0	42.0	38.0	30.5	27.0	26.0
Léol	26.0	25.5	28.5	26.5	27.0	29.0	26.0	22.5	21.5	29.5
Lamb	34.5	41.0	33.0	31.5	30.0	42.0	38.5	31.0	28.0	31.0
E	0.5	0.0	2.0	1.5	3.0	0.0	0.5	0.5	1.0	5.0
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4 m/s	34.5	42.0	31.5	32.0	28.0	42.5	38.5	32.0	27.5	28.0
Léol	28.5	28.0	31.0	29.0	29.5	31.5	28.5	25.0	24.0	32.0
Lamb	35.5	42.0	34.5	34.0	32.0	43.0	39.0	33.0	29.0	33.5
E	1.0	0.0	3.0	2.0	4.0	0.5	0.5	1.0	1.5	5.5
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
5 m/s	35.0	44.0	34.0	32.0	28.5	43.0	38.5	32.0	28.0	33.0
Léol	33.0	33.0	36.0	34.0	34.5	36.0	33.0	30.0	29.0	36.5
Lamb	37.0	44.5	38.0	36.0	35.5	44.0	39.5	34.0	31.5	38.0
E	2.0	0.5	4.0	4.0	7.0	1.0	1.0	2.0	3.5	5.0
Conformité	C	C	C	C	N.C.	C	C	C	C	C
6 m/s	35.0	44.0	34.0	32.5	28.5	43.5	38.5	32.0	28.5	36.0
Léol	37.5	37.0	40.0	38.0	38.5	40.5	37.0	34.0	33.0	41.0
Lamb	39.5	45.0	41.0	39.0	39.0	45.0	41.0	36.0	34.0	42.0
E	4.5	1.0	7.0	6.5	10.5	1.5	2.5	4.0	5.5	6.0
Conformité	C	C	N.C.	N.C.	N.C.	C	C	C	C	N.C.
7 m/s	37.5	46.0	35.5	35.0	30.0	45.0	39.0	35.0	30.0	42.5
Léol	37.5	37.0	40.0	38.5	39.0	40.5	37.5	34.0	33.0	41.0
Lamb	40.5	46.5	41.5	40.0	39.5	46.5	41.5	37.5	35.0	45.0
E	3.0	0.5	6.0	6.0	9.5	1.5	2.5	5.0	5.0	2.5
Conformité	C	C	N.C.	N.C.	N.C.	C	C	C	C	C
8 m/s	45.0	47.5	39.5	39.0	33.0	49.0	39.5	38.0	32.0	46.5
Léol	37.5	37.0	40.0	38.5	39.0	40.5	37.5	34.0	33.0	41.0
Lamb	45.5	48.0	43.0	41.5	40.0	49.5	41.5	39.5	35.5	47.5
E	0.5	0.5	3.5	2.5	7.0	0.5	2.0	1.5	3.5	1.0
Conformité	C	C	C	C	N.C.	C	C	C	C	C
9 m/s	48.0	48.0	42.0	43.0	38.0	52.0	41.0	42.0	35.0	50.0
Léol	37.5	37.0	40.0	38.5	39.0	40.5	37.5	34.0	33.0	41.0
Lamb	48.5	48.5	44.0	44.5	41.5	52.5	42.5	42.5	37.0	50.5
E	0.5	0.5	2.0	1.5	3.5	0.5	1.5	0.5	2.0	0.5
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
10 m/s	48.5	48.0	43.0	44.0	42.5	57.0	44.0	51.0	42.0	51.0
Léol	37.5	37.0	40.0	38.5	39.0	40.5	37.5	34.0	33.0	41.0
Lamb	49.0	48.5	45.0	45.0	44.0	57.0	45.0	51.0	42.5	51.5
E	0.5	0.5	2.0	1.0	1.5	0.0	1.0	0.0	0.5	0.5
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

En soirée, des dépassements des émergences réglementaires, par vent de secteur sud-ouest, sont constatés au niveau de quatre lieux-de-vie :

- Les Houys (point 3), pour des vitesses de vent entre 6 et 7 m/s ;
- Passard (point 4) pour une vitesse de vent de 6 m/s ;
- Bois-Janvier (point 5) pour des vitesses de vent comprises entre 5 et 8 m/s ;
- Le Temple (point 10) pour une vitesse de vent de 6 m/s.



Tableau 161 : Contributions sonores des éoliennes et émergences réglementaires de nuit par vent de secteur sud-ouest

N163 5.7MW STE NUIT / SO	Point 1 : La Borde, Point 2 : Longdeau, Point 3 : Les Houys, Point 4 : Passard, Point 5 : Bois Janvier, Point 6 : Treilles en Gâtinais, Point 7 : Egrefin, Point 8 : Gondreville, Point 9 : Mignères, Point 10 : Le Temple										
	Point 1 : La Borde	Point 2 : Longdeau	Point 3 : Les Houys	Point 4 : Passard	Point 5 : Bois Janvier	Point 6 : Treilles en Gâtinais	Point 7 : Egrefin	Point 8 : Gondreville	Point 9 : Mignères	Point 10 : Le Temple	
3 m/s	Lrès	28.0	32.0	25.0	27.0	24.0	39.5	35.0	29.0	25.0	24.0
	Léol	25.0	24.5	29.0	27.5	28.0	29.5	28.5	23.0	14.5	30.0
	Lamb	29.5	32.5	30.5	30.5	29.5	40.0	35.5	30.0	25.5	31.0
	E	1.5	0.5	5.5	3.5	5.5	0.5	0.5	1.0	0.5	7.0
Conformité C											
4 m/s	Lrès	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	Léol	-169.5	-171.0	-180.5	-173.0	-179.5	-180.5	-183.5	-171.5	-179.5	-183.5
	Lamb	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Conformité C											
5 m/s	Lrès	31.5	39.5	30.5	30.0	25.5	42.0	35.0	30.0	28.0	30.0
	Léol	32.0	31.5	36.5	35.0	35.0	37.0	34.0	30.5	21.5	37.0
	Lamb	35.0	40.0	37.5	36.0	35.5	43.0	37.5	33.5	27.5	38.0
	E	3.5	0.5	7.0	6.0	10.0	1.0	2.5	3.5	1.5	8.0
Conformité C											
6 m/s	Lrès	34.5	41.0	31.5	32.0	26.0	42.0	36.0	32.0	27.0	36.0
	Léol	36.5	35.5	40.5	39.0	39.0	41.0	38.0	34.5	28.0	41.5
	Lamb	38.5	42.0	41.0	39.5	39.5	44.5	40.0	36.5	29.5	42.5
	E	4.0	1.0	9.5	7.5	13.5	2.5	4.0	4.5	2.5	6.5
Conformité N.C.											
7 m/s	Lrès	37.5	45.0	34.5	34.5	28.0	45.0	37.0	35.0	30.0	42.5
	Léol	36.5	36.0	41.0	39.0	39.5	41.5	38.0	35.0	28.0	41.5
	Lamb	40.0	45.5	41.5	40.5	40.0	46.5	40.5	38.0	31.5	45.0
	E	2.5	0.5	7.0	6.0	12.0	1.5	3.5	3.0	1.5	2.5
Conformité C											
8 m/s	Lrès	45.0	47.5	39.5	40.0	33.0	49.0	39.0	38.0	32.0	46.5
	Léol	36.5	36.0	41.0	39.0	39.5	41.5	38.0	35.0	28.0	41.5
	Lamb	45.5	48.0	43.0	42.5	40.5	49.5	41.5	39.5	33.0	47.5
	E	0.5	0.5	3.5	2.5	5.5	0.5	2.5	1.5	1.0	1.0
Conformité C											
9 m/s	Lrès	48.0	48.0	42.0	42.0	38.0	52.0	41.0	42.0	35.0	50.0
	Léol	36.5	36.0	41.0	39.0	39.5	41.5	38.0	35.0	28.0	41.5
	Lamb	48.5	48.5	44.5	44.0	42.0	52.5	43.0	43.0	35.5	50.5
	E	0.5	0.5	2.5	2.0	4.0	0.5	2.0	1.0	0.5	0.5
Conformité C											
10 m/s	Lrès	48.5	48.0	43.0	43.0	42.5	57.0	44.0	51.0	42.0	51.0
	Léol	36.5	36.0	41.0	39.0	39.5	41.5	38.0	35.0	28.0	41.5
	Lamb	49.0	48.5	45.0	44.5	44.5	57.0	45.0	51.0	42.0	51.5
	E	0.5	0.5	2.0	1.5	2.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.5
Conformité C											

Pendant la nuit, pour des vents de secteurs sud-ouest, une majorité de lieux de vie (7 sur 10) est confrontée à des dépassements des émergences réglementaires. Ceux-ci sont identifiés au niveau de :

- La Borde (point 1) pour une vitesse de vent de 6 m/s ;
- Les Houys (point 3) pour des vitesses de vent comprises entre 6 et 8 m/s ;
- Passard (point 4) pour des vitesses de vent comprises entre 5 et 7 m/s ;
- Bois Janvier (point 5) pour des vitesses de vent comprises entre 5 et 9 m/s ;
- Egrefin (point 7) pour des vitesses de vent comprises entre 6 et 7 m/s ;
- Gondreville (point 8) pour une vitesse de vent de 6 m/s ;
- Le Temple (point 10) pour des vitesses de vent comprises entre 5 et 6 m/s.

Secteur nord-est

Les contributions sonores et niveaux d'émergences estimés des éoliennes pour chacun des dix lieux de vie sélectionnés sont présentés ci-après pour des vents de secteur nord-est, en périodes de jour, de fin de journée et de nuit.

Tableau 162 : Contributions sonores des éoliennes et émergences réglementaires en journée par vent de secteur nord-est

N163 5.7MW STE JOUR / NE	Point 1 : La Borde, Point 2 : Longdeau, Point 3 : Les Houys, Point 4 : Passard, Point 5 : Bois Janvier, Point 6 : Treilles en Gâtinais, Point 7 : Egrefin, Point 8 : Gondreville, Point 9 : Mignères, Point 10 : Le Temple										
	Point 1 : La Borde	Point 2 : Longdeau	Point 3 : Les Houys	Point 4 : Passard	Point 5 : Bois Janvier	Point 6 : Treilles en Gâtinais	Point 7 : Egrefin	Point 8 : Gondreville	Point 9 : Mignères	Point 10 : Le Temple	
3 m/s	Lrès	43.0	42.5	35.5	38.0	35.0	45.0	44.5	36.0	34.5	42.0
	Léol	28.0	27.0	29.0	25.0	24.5	28.5	25.5	24.0	24.0	30.0
	Lamb	43.0	42.5	36.5	38.0	35.5	45.0	44.5	36.5	35.0	42.5
	E	0.0	0.0	1.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5
Conformité C											
4 m/s	Lrès	44.0	44.0	36.5	38.5	35.5	46.0	44.5	36.5	35.0	43.5
	Léol	30.5	29.5	31.5	27.5	27.0	31.0	28.0	26.5	26.5	32.5
	Lamb	44.0	44.0	37.5	39.0	36.0	46.0	44.5	37.0	35.5	44.0
	E	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5
Conformité C											
5 m/s	Lrès	44.5	45.0	38.0	38.5	35.5	46.0	45.5	37.0	35.5	43.5
	Léol	35.0	34.5	36.0	32.0	32.0	35.5	33.0	31.0	31.0	37.0
	Lamb	45.0	45.5	40.0	39.5	37.0	46.5	45.5	38.0	37.0	44.5
	E	0.5	0.5	2.0	1.0	1.5	0.5	0.0	1.0	1.5	1.0
Conformité C											
6 m/s	Lrès	45.5	47.0	42.0	41.0	36.0	46.0	46.5	37.0	36.5	45.5
	Léol	39.5	38.5	40.5	36.0	36.0	39.5	37.0	35.0	35.0	41.5
	Lamb	46.5	47.5	44.5	42.0	39.0	47.0	47.0	39.0	39.0	47.0
	E	1.0	0.5	2.5	1.0	3.0	1.0	0.5	2.0	2.5	1.5
Conformité C											
7 m/s	Lrès	47.5	51.5	47.5	43.0	36.0	46.0	46.5	37.0	43.0	50.5
	Léol	39.5	39.0	40.5	36.5	36.5	40.0	37.5	35.5	35.5	41.5
	Lamb	48.0	51.5	48.5	44.0	39.0	47.0	47.0	39.5	43.5	51.0
	E	0.5	0.0	1.0	1.0	3.0	1.0	0.5	2.5	0.5	0.5
Conformité C											
8 m/s	Lrès	48.5	52.0	48.5	44.5	36.0	46.0	46.5	37.0	43.0	52.0
	Léol	39.5	39.0	40.5	36.5	36.5	40.0	37.5	35.5	35.5	41.5
	Lamb	49.0	52.0	49.0	45.0	39.0	47.0	47.0	39.5	43.5	52.5
	E	0.5	0.0	0.5	0.5	3.0	1.0	0.5	2.5	0.5	0.5
Conformité C											

Part vent de nord-est, en journée, aucun dépassement des émergences réglementaires n'est constaté quelle que soit la vitesse de vent.

Tableau 163 : Contributions sonores des éoliennes et émergences réglementaires en soirée par vent de secteur nord-est

N163 5.7MW STE FDJ / NE	Point 1 : La Borde, Point 2 : Longdeau, Point 3 : Les Houys, Point 4 : Passard, Point 5 : Bois Janvier, Point 6 : Treilles en Gâtinais, Point 7 : Egrefin, Point 8 : Gondreville, Point 9 : Mignères, Point 10 : Le Temple										
	Point 1 : La Borde	Point 2 : Longdeau	Point 3 : Les Houys	Point 4 : Passard	Point 5 : Bois Janvier	Point 6 : Treilles en Gâtinais	Point 7 : Egrefin	Point 8 : Gondreville	Point 9 : Mignères	Point 10 : Le Temple	
3 m/s	Lrès	38.0	36.0	28.0	31.0	29.0	39.0	42.5	33.0	29.5	33.0
	Léol	28.0	27.0	29.0	25.0	24.5	28.5	25.5	24.0	24.0	30.0
	Lamb	38.5	36.5	31.5	32.0	30.5	39.5	42.5	33.5	30.5	34.5
	E	0.5	0.5	3.5	1.0	1.5	0.5	0.0	0.5	1.0	1.5
Conformité C											
4 m/s	Lrès	39.0	37.0	29.0	32.0	30.0	40.0	42.5	34.0	30.0	34.0
	Léol	30.5	29.5	31.5	27.5	27.0	31.0	28.0	26.5	26.5	32.5
	Lamb	39.5	37.5	33.5	33.5	32.0	40.5	42.5	34.5	31.5	36.5
	E	0.5	0.5	4.5	1.5	2.0	0.5	0.0	0.5	1.5	2.5
Conformité C											
5 m/s	Lrès	40.0	40.0	34.0	33.0	30.5	40.0	43.0	35.0	31.0	35.0
	Léol	35.0	34.5	36.0	32.0	32.0	35.5	33.0	31.0	31.0	37.0
	Lamb	41.5	41.0	38.5	35.5	34.5	41.5	43.5	36.5	34.0	39.5
	E	1.5	1.0	4.5	2.5	4.0	1.5	0.5	1.5	3.0	4.5
Conformité C											
6 m/s	Lrès	41.5	40.5	36.0	33.5	34.5	40.0	44.0	36.0	31.5	36.5
	Léol	39.5	38.5	40.5	36.0	36.0	39.5	37.0	35.0	35.0	41.5
	Lamb	43.5	42.5	41.5	38.0	38.5	43.0	45.0	38.5	37.0	42.5
	E	2.0	2.0	5.5	4.5	4.0	3.0	1.0	2.5	5.5	6.0
Conformité C											
7 m/s	Lrès	44.0	41.5	40.0	33.5	36.0	40.0	46.5	37.0	34.0	38.5
	Léol	39.5	39.0	40.5	36.5	36.5	40.0	37.5	35.5	35.5	41.5
	Lamb	45.5	43.5	43.5	38.5	39.0	43.0	47.0	39.5	38.0	43.5
	E	1.5	2.0	3.5	6.0	3.0	3.0	0.5	2.5	4.0	5.0
Conformité C											
8 m/s	Lrès	44.5	43.0	42.0	34.5	36.0	40.0	46.5	37.0	34.0	44.0
	Léol	39.5	39.0	40.5	36.5	36.5	40.0	37.5	35.5	35.5	41.5
	Lamb	45.5	44.5	44.5	38.5	39.0	43.0	47.0	39.5	38.0	46.0
	E	1.0	1.5	2.5	4.0	3.0	3.0	0.5	2.5	4.0	2.0
Conformité C											

En fin de journée, pour des vents de secteurs nord-est, trois de lieux de vie sont confrontés à des dépassements des émergences réglementaires, exclusivement pour une vitesse de vent de 6 m/s. Il s'agit de :

- Les Houys (point 3) ;
- Mignières (point 9) ;
- Le Temple (point 10).

Tableau 164 : Contributions sonores des éoliennes et émergences réglementaires de nuit par vent de secteur nord-est

N163 5.7MW STE NUIT / NE	Point 1 : La Borde	Point 2 : Longdeau	Point 3 : Les Houys	Point 4 : Passard	Point 5 : Bois Janvier	Point 6 : Treilles en Gâtinais	Point 7 : Egrefin	Point 8 : Gondreville	Point 9 : Mignières	Point 10 : Le Temple
3 m/s										
Lrès	33.5	31.5	21.0	25.5	27.5	39.0	38.0	33.0	27.5	29.5
Léol	28.5	28.0	29.5	23.5	24.5	28.0	25.5	24.5	24.5	30.5
Lamb	34.5	33.0	30.0	27.5	29.5	39.5	36.5	33.5	29.5	33.0
E	1.0	1.5	9.0	2.0	2.0	0.5	0.5	0.5	2.0	3.5
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4 m/s										
Lrès	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Léol	-189.5	-171.0	-180.5	-173.0	-179.5	-180.5	-183.5	-171.5	-179.5	-183.5
Lamb	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
5 m/s										
Lrès	35.0	38.0	28.5	29.5	29.0	40.0	40.5	35.0	28.0	33.0
Léol	38.0	35.5	37.0	30.5	32.0	35.5	32.5	32.0	32.0	38.0
Lamb	38.5	38.5	37.5	33.0	33.5	41.5	41.0	38.5	33.5	39.0
E	3.5	2.5	11.0	3.5	4.5	1.5	0.5	1.5	5.5	6.0
Conformité	N.C.	C	N.C.	C	C	C	C	C	N.C.	N.C.
6 m/s										
Lrès	37.5	37.5	31.0	30.0	34.0	40.0	41.0	38.0	31.0	35.5
Léol	40.0	39.5	41.0	34.5	38.0	39.5	37.0	36.0	36.0	42.0
Lamb	42.0	41.5	41.5	38.0	38.0	43.0	42.5	39.0	37.0	43.0
E	4.5	4.0	10.5	6.0	4.0	3.0	1.5	3.0	6.0	7.5
Conformité	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	C	C	C	N.C.	N.C.
7 m/s										
Lrès	38.0	38.0	32.0	30.5	38.0	40.0	44.0	37.0	34.0	35.5
Léol	40.5	39.5	41.5	35.0	38.5	40.0	37.0	36.5	36.5	42.0
Lamb	42.5	42.0	42.0	38.5	39.0	43.0	45.0	39.5	38.5	43.0
E	4.5	4.0	10.0	6.0	3.0	3.0	1.0	2.5	4.5	7.5
Conformité	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	C	C	C	N.C.	N.C.	N.C.
8 m/s										
Lrès	38.5	38.5	32.0	31.0	38.0	40.0	44.0	37.0	34.0	36.0
Léol	40.5	39.5	41.5	35.0	38.5	40.0	37.0	36.5	36.5	42.0
Lamb	42.5	42.0	42.0	38.5	39.0	43.0	45.0	39.5	38.5	43.0
E	4.0	3.5	10.0	5.5	3.0	3.0	1.0	2.5	4.5	7.0
Conformité	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	C	C	C	N.C.	N.C.	N.C.

De nuit, pour des vents de secteur nord-est, plusieurs dépassements des émergences réglementaires sont identifiés :

- au niveau des lieux de vie La Borde (point 1), Les Houys (point 3) et Le Temple (point 10) pour des vitesses de vent supérieures à 4 m/s ;
- Longdeau (point 2), Passard (point 4) et Mignières (point 9) pour des vitesses de vent supérieures à 5 m/s ;
- Bois Janvier (point 5) pour une vitesse de vent de 6 m/s.

En conclusion, la période de jour par vent de secteur nord-est ne présente pas de risque de dépassement des seuils réglementaires. Le projet respectera donc la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations.

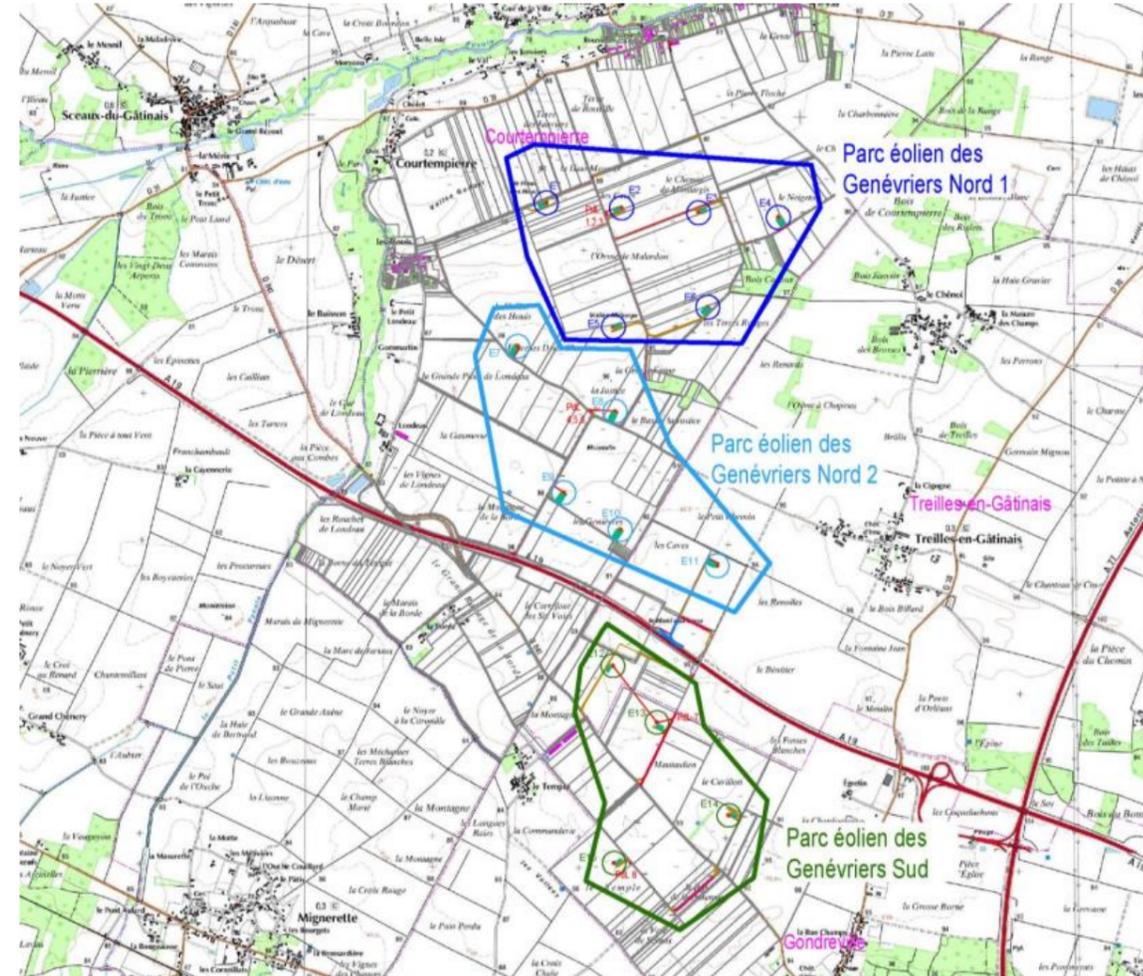
En revanche, on constate que des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent pour les périodes de jour, nuit et fin de journée par vent de secteur sud-ouest et pour les périodes de fin de journée et nuit par vent de secteur nord-est. Des plans de bridage sont donc nécessaires afin de ramener ces périodes à une situation réglementairement acceptable.

B) Emergences en fonction des 3 projets de parcs éoliens

Le projet éolien est divisé en 3 entités décrites dans le schéma d'implantation ci-dessous.

- Parc éolien des Genévriers Nord 1 : éoliennes E1 à E6 ;
- Parc éolien des Genévriers Nord 2 : éoliennes E7 à E11 ;

- Parc éolien des Genévriers Sud : éoliennes E12 à E15.



Carte 122 : les trois projets de parc éolien Genévriers Nord 1, Nord 2 et Sud

Less plans de bridages pour chaque parc sont reportés ci-après, étant précisé que c'est l'ensemble des 3 plans de bridage qui permet de respecter les exigences réglementaires aux points d'analyse pour chaque période.

Secteur Sud-Ouest

- Période diurne (7h00-20h00)

	N163 5.7MW STE JOUR / SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Genévriers Nord 1	E01-								
	E02-								
	E03-								
	E04-				Mode 6	Mode 1			
	E05-								
Genévriers Nord 2	E06-								
	E07-								
	E08-								
	E09-								
	E10-								
Genévriers Sud	E11-								
	E12-								
	E13-								
	E14-								
	E15-								

● Période de fin de journée (20h00-22h00)

		N163 5.7MW STE FDJ / SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Genevriers Nord 1	E01-					Mode 7	Mode 3			
	E02-					Mode 5	Mode 7			
	E03-					Mode 10	Mode 12	Mode 2		
	E04-				Mode 9	Mode 17	Mode 18	Mode 10		
	E05-					Mode 2	Mode 7			
Genevriers Nord 2	E06-					Mode 10	Mode 13	Mode 4		
	E07-					Mode 9	Mode 5			
	E08-						Mode 3			
	E09-									
	E10-									
Genevriers Sud	E11-						Mode 2			
	E12-									
	E13-									
	E14-									
	E15-						Mode 8			

● Période nocturne (22h00-7h00)

		N163 5.7MW STE NUIT / SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Genevriers Nord 1	E01-				Mode 15	Mode 18	Mode 16	Mode 5		
	E02-				Mode 10	Mode 14	Mode 9	Mode 9		
	E03-				Mode 10	Mode 14	Mode 10	Mode 15		
	E04-					Mode 10	Mode 14	Mode 18	Mode 8	
	E05-				Mode 10	Mode 10	Mode 10	Mode 10		
Genevriers Nord 2	E06-					Mode 6	Mode 10	Mode 16		
	E07-				Mode 17	Mode 18	Mode 16	Mode 5		
	E08-					Mode 12	Mode 7	Mode 8		
	E09-					Mode 10	Mode 5	Mode 3		
	E10-					Mode 8		Mode 3		
Genevriers Sud	E11-					Mode 2		Mode 6		
	E12-				Mode 12	Mode 9				
	E13-				Mode 12	Mode 10				
	E14-					Mode 4	Mode 5			
	E15-				Mode 18	Mode 12				

Secteur Nord-Est

● Période fin de journée (20h00-22h00)

		N163 5.7MW STE FDJ / NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Genevriers Nord 1	E01-					Mode 3		
	E02-							
	E03-							
	E04-							
	E05-							
Genevriers Nord 2	E06-							
	E07-					Mode 4		
	E08-							
	E09-							
Genevriers Sud	E10-							
	E11-							
	E12-							
	E13-					Mode 2		
	E15-						Mode 8	

● Période nocturne (22h00-7h00)

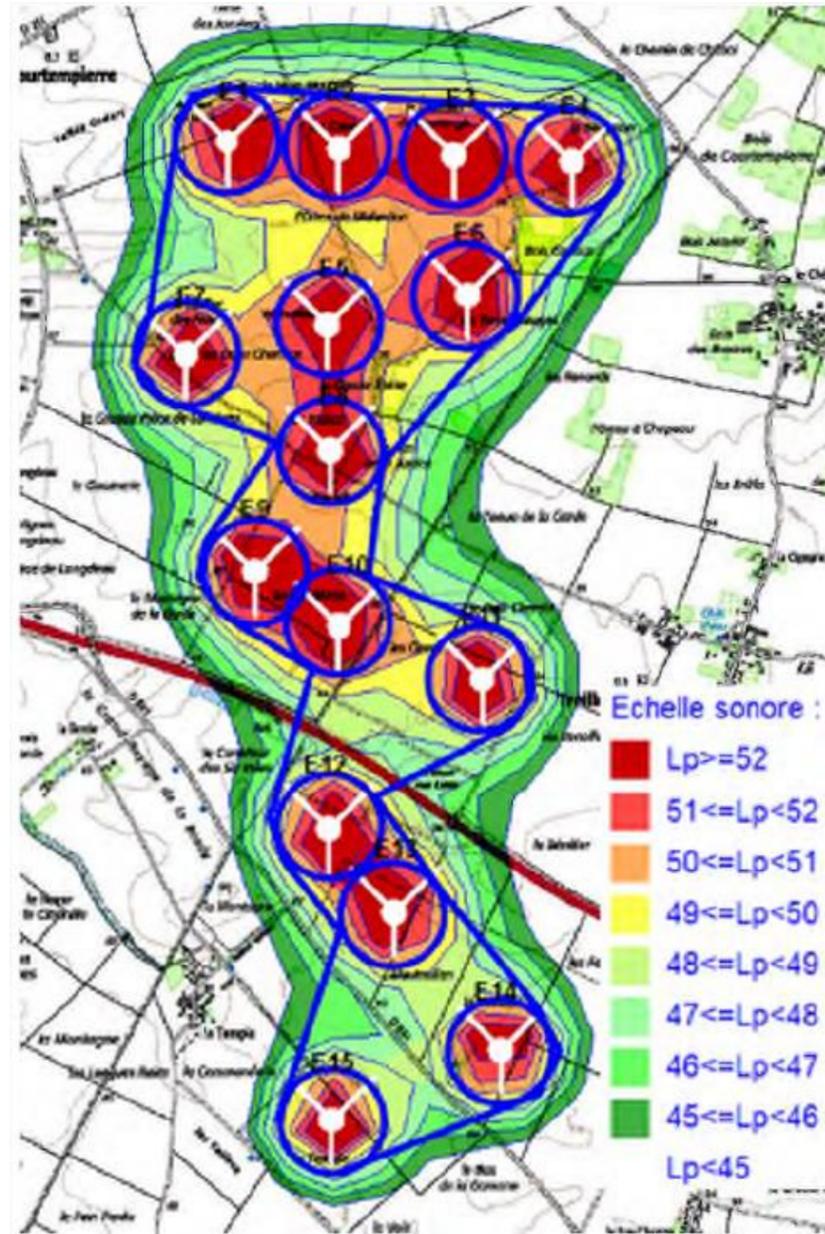
		N163 5.7MW STE NUIT / NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Genevriers Nord 1	E01-				Mode 15	Mode 18	Mode 18	Mode 18
	E02-					Mode 10	Mode 14	Mode 14
	E03-					Mode 9	Mode 10	Mode 10
	E04-					Mode 5	Mode 5	Mode 5
	E05-					Mode 14	Mode 15	Mode 15
Genevriers Nord 2	E06-					Mode 7	Mode 10	Mode 10
	E07-				Mode 17	A	A	A
	E08-					Mode 10	Mode 11	Mode 11
	E09-				Mode 10	Mode 10	Mode 10	Mode 10
	E10-					Mode 7	Mode 7	Mode 7
Genevriers Sud	E11-							
	E12-				Mode 18	Mode 10	Mode 10	Mode 10
	E13-				Mode 18	Mode 12	Mode 12	Mode 10
	E14-				Mode 13	Mode 7	Mode 7	Mode 5
	E15-				Mode 18	Mode 17	Mode 17	Mode 15

C) Niveau de bruit ambiant maximal en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation

C.a) Contribution sonore des machines

D'une manière générale, les puissances acoustiques des machines sont maximales à partir de 6 à 8 m/s. En revanche, l'expérience montre que le bruit de fond augmente encore jusqu'à 10 m/s. Par conséquent, le bruit ambiant maximal (somme des contributions sonores des machines et du bruit de fond) sera maximal à 10 m/s. La carte de bruit ci-dessous présente les contributions sonores des éoliennes pour une vitesse de 10 m/s. À noter que les calculs ont été lancés pour la période de nuit. Cependant, étant données les distances d'éloignements très faibles entre les machines, les conditions météorologiques auront une influence négligeable sur la propagation. Aussi, la carte de bruit ci-dessous sera valable pour les périodes de nuit comme pour celles de jour pour l'ensemble des directions de vent.

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



Carte 123 : Contribution sonore des machines

Nous constatons que les contributions sonores maximales sur le périmètre réglementaire sont supérieures à 51 dB(A) de jour et de nuit sans dépasser les valeurs de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.

C.b) Établissement du bruit de fond

L'implantation n'étant pas connue lors des mesures de caractérisation de l'état initial, il n'a pas été possible de mesurer le bruit de fond sur le périmètre réglementaire présenté précédemment. Toutefois, ces mesures ont été réalisées selon la norme de mesurage IEC 61400-11 soit à une distance égale à la hauteur totale de l'éolienne. Ainsi, ces emplacements sont équivalents à ceux du périmètre réglementaire (1,2 fois la hauteur totale des machines).

Par ailleurs, l'environnement du site du projet éolien des Génévriers est similaire à d'autres sites éoliens caractérisés par le passé par le bureau d'étude Gamba et correspond à des terrains agricoles.

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

C.c) Conclusion

D'après ces considérations appliquées au projet éolien des Génévriers, le bruit ambiant maximum est estimé à 53 dB(A) avec les machines considérées.

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

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

D) Tonalité marquée

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

Ci-après, est présenté le spectre constructeur non pondéré A de la machine N163-5.7MW STE pour une vitesse de vent de 7 m/s.

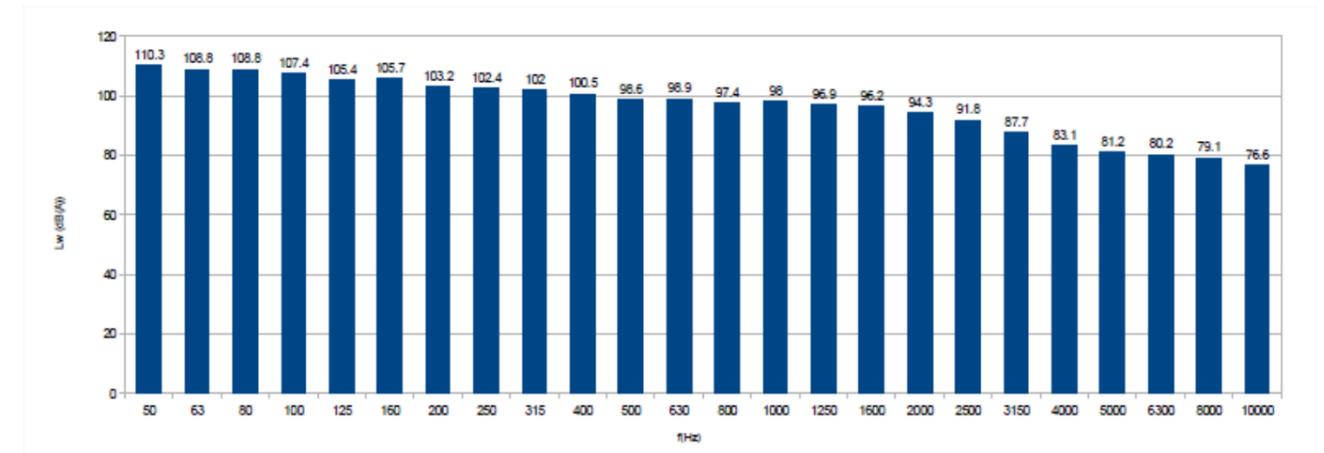


Figure 87 : N163-5.7MW STE - Spectre tiers d'octave - Niveaux en dB3(Lin)

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

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

7.3.7.1.4 Tableau de synthèse

Tableau 165 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les émissions sonores

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Dérangement des riverains et trouble de la santé humaine	Construction	Impacts directs et temporaires	Nul (infrasons) Faible (sons audibles)	Riverains les plus proches
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Négligeable (infrasons) modéré à fort en général (sons audibles)	Riverains les plus proches
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Nul (infrasons) Faible (sons audibles)	Riverains les plus proches

7.3.7.2 Émission de champ (électro)magnétique

En phase de construction

Aucune émission significative de champ électromagnétique n'est à attendre en phase de chantier.

En phase d'exploitation

Nous rappelons que l'article 6 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 précise que : « l'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz ».

Le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (version décembre 2016) précise que « dans le cas des parcs éoliens, les champs électromagnétiques sont principalement liés au poste de livraison et aux câbles souterrains. Les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens, émettent des champs électromagnétiques, qui sont très faibles voire négligeables dès que l'on s'en éloigne ».

En effet, les tensions dans un parc éolien sont ordinaires (égales à 20 000 V dans le cas présent), d'autant plus que les liaisons électriques seront en souterrain.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) considère qu'à partir de 1 à 10 mA/m² (induits par des champs magnétiques supérieurs à 0,5 mT et jusqu'à 5 mT à 50-60Hz, ou 10-100 mT à 3 Hz) des effets biologiques mineurs sont possibles. Les champs électromagnétiques auxquels sont habituellement exposées les populations n'ont donc pas d'effets sur la santé.

Plusieurs constructeurs ont réalisé des mesures d'émissions de champ magnétique dans la gamme des basses fréquences sur différents types d'éoliennes de dernière génération. Il en ressort, qu'à l'extérieur des éoliennes, à proximité de la base de la tour, la densité de flux magnétique mesuré ne dépasse généralement pas les valeurs de 5 microteslas pour tous les types d'éoliennes (source : Axcem, bureau d'étude indépendant spécialisé dans l'étude des émissions de champs électromagnétiques).

Le niveau de champ magnétique induit au niveau des éoliennes, et a fortiori au niveau des habitations, situées à 716 m pour les plus proches, respectera donc cette limite de 100 microteslas.

Les émissions de champs magnétiques du parc éolien des Genévriers seront particulièrement faibles, et respecteront les prescriptions de l'arrêté ICPE du 26 août 2011. Aucun impact n'est attendu.

En phase de démantèlement

Aucune émission significative de champ électromagnétique n'est à attendre en phase de démantèlement.

Tableau synthétique

Tableau 166 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec l'émission de champ électromagnétique

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Trouble de la santé humaine	Construction	-	Nul	-
	Exploitation	Impacts indirects et permanents	Négligeable	Riverains les plus proches
	Démantèlement	-	Nul	-

7.3.7.3 Incidences liées aux vibrations

En phase de construction

Lors de la phase de chantier, l'utilisation de certains engins est susceptible de générer des vibrations mécaniques. C'est le cas des compacteurs éventuellement utilisés lors de la création des pistes ou du compactage des remblais. Les vibrations émises par un compacteur vibrant sont relativement bien connues, contrairement à leur mode de propagation et la façon dont elles affectent leur environnement. Cette onde vibratoire complexe s'atténue par absorption avec la distance et le milieu environnant.

Par ailleurs, la circulation des convois (engins, camions) et le trafic induit par le chantier peuvent également entraîner des vibrations non négligeables surtout lors du passage dans les bourgs.

Il n'existe pas, à ce jour, de réglementation spécifique applicable aux vibrations émises dans l'environnement d'un chantier. Les vibrations induites par les compacteurs peuvent être classées dans la catégorie des sources continues à durée limitée. Il existe pour les compacteurs une classification qui permet de choisir la machine à utiliser en fonction du type de terrain, des épaisseurs des couches à compacter et de l'état hydrique lors de leur mise en œuvre. Cette classification est décrite par la norme NF-P98 736⁷⁵.

En mai 2009, le Service d'étude sur les transports, les routes et leurs aménagements (Sétra), service technique du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, a rédigé une note d'information sur la prise en compte des impacts vibratoires liés aux travaux lors des compactages des remblais et des couches de forme. Dans cette note, le Sétra indique des périmètres de risque que le concepteur peut considérer en première approximation :

- un risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux ;
- un risque de gêne et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux ;
- un risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.

Dans le cadre du parc éolien des Genévriers, les principaux travaux réalisés seront localisés à une distance de 716 m de toute habitation (creusement des fondations, aménagement des plateformes et montage des éoliennes). Toutefois, les travaux d'aménagement de voirie qui peuvent s'opérer à proximité d'habitations (les Houys), ainsi que le passage des convois dans les lieux habités (traversées de bourgs notamment), seront à l'origine d'un impact modéré localement.

En phase d'exploitation

Tout système mécanique est sensible à certaines fréquences, ce phénomène est appelé résonance. Un système résonant peut accumuler une énergie, si celle-ci est appliquée sous forme périodique, et proche d'une fréquence dite "fréquence de résonance" ou fréquence propre (fréquence à laquelle oscille le système lorsqu'il est en évolution libre, sans force extérieure). Soumis à une telle excitation, le système va être le siège d'oscillations de plus en plus importantes, jusqu'à atteindre un régime d'équilibre qui dépend des éléments dissipatifs du système, ou bien jusqu'à une rupture d'un composant du système.

Il est donc important pour la construction d'une éolienne de déterminer à l'avance la façon dont les composants vibreront et de calculer les forces impliquées dans chaque flexion ou étirement d'un composant suivant des modèles mathématiques numériques permettant d'analyser le comportement de l'ensemble de la structure d'une

⁷⁵ NF-P98-736 : Matériel de construction et d'entretien des routes - Compacteurs - Classification Septembre 1992

éolienne. Les fréquences propres de chacun des composants doivent être prises en compte afin de construire une éolienne sûre, qui n'oscillera pas de manière incontrôlée.

L'excitation dynamique de la tour interagit avec la fondation et le sol et peut entraîner des vibrations. La transmission des vibrations dans le sol jusqu'aux riverains dépend principalement de la nature du terrain et de la distance de l'installation : si le sol est mou, contenant des discontinuités, la propagation de l'onde vibratoire est atténuée à l'intérieur de la roche. Si la roche est plutôt rigide, la vibration est transmise plus facilement et plus fortement.

Ce phénomène reste néanmoins négligeable en comparaison des vibrations émises par des compacteurs (Cf. supra) pour lesquelles l'impact est lui-même jugé nul au vu de l'éloignement des habitations.

Aucun impact n'est attendu vis-à-vis des vibrations émises par les aérogénérateurs, une distance minimale de 716 mètres séparant les éoliennes de l'habitation la plus proche (bourg de Treilles-en-Gâtinais).

En phase de démantèlement

En phase de démantèlement, les impacts seront uniquement liés aux traversées de bourgs par les camions de chantier. Aucun compacteur ne sera utilisé. **L'incidence est donc modérée localement.**

Tableau synthétique

Tableau 167 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec la transmission de vibrations

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Dérangement des riverains	Construction	Impacts indirects et temporaires	Modéré localement	Bourgs traversés par les convois
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	Impacts indirects et temporaires	Modéré localement	Bourgs traversés par les convois

7.3.7.4 Incidences visuelles

7.3.7.4.1 Émissions lumineuses dues au balisage des éoliennes

L'installation sera conforme aux dispositions de l'annexe II de l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne qui indiquent que :

- **Le jour** : chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas [cd]). Ces feux doivent être installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).
- **La nuit** : chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas). Ces feux doivent être installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer une visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).
- **Passage du balisage lumineux de jour au balisage de nuit** : le jour est caractérisé par une luminance de fond supérieure à 500 cd/m², le crépuscule est caractérisé par une luminance de fond comprise entre 50 cd/m² et 500 cd/m², et la nuit est caractérisée par une luminance de fond inférieure à 50 cd/m². Le balisage actif lors du crépuscule est le balisage de jour, le balisage de nuit est activé lorsque la luminance de fond est inférieure à 50 cd/m².

Les feux à éclats de même fréquence seront synchronisés entre eux à un rythme de 20 éclats par minute.

Par ailleurs, les éoliennes des Genévriers mesurant 200 mètres en bout de pale (hauteur comprise entre 151 et 200 m), leur balisage sera complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges, fixes, 32 cd) installés sur le mât, à une hauteur de 45 m. Ils seront opérationnels de jour comme de nuit et devront assurer une visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Les émissions lumineuses dues au balisage des éoliennes des Genévriers seront conformes aux dispositions réglementaires en vigueur. Les flashes émis, bien qu'indispensables et obligatoires pour la sécurité aéronautique, pourront néanmoins avoir un impact faible de jour à modéré de nuit.

7.3.7.4.2 Le phénomène d'ombres portées

Lors des journées ensoleillées et sous certaines conditions (Cf. chapitre suivant), l'ombre projetée des pales en mouvement peut être perçue au niveau des bâtiments riverains du parc, c'est le phénomène d'ombres portées dont l'effet potentiel est uniquement attendu en phase d'exploitation.

Pour rappel (Cf. chapitre 2.4.2.2), la réglementation française impose la réalisation d'une étude des ombres portées uniquement lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 m d'un bâtiment à usage de bureaux. L'étude doit alors justifier que le bâtiment ne sera pas concerné par ce phénomène sur une durée supérieure à 30 heures par an et une demi-heure par jour.

Dans le cas présent, aucun bâtiment à usage de bureau n'est identifié à moins de 250 m des éoliennes. Néanmoins, afin d'estimer au mieux les incidences potentielles du parc éolien sur les riverains, une étude visant à évaluer l'exposition des plus proches bâtiments au phénomène d'ombres portées a été réalisée.

A) Les paramètres d'influence

Plusieurs paramètres interviennent dans le phénomène d'ombres portées et sa perception :

- la position du soleil (fonction de la période de l'année et de l'heure du jour) ;
- l'ensoleillement (ciel dégagé / couvert / nuageux) ;
- l'existence ou non d'écrans visuels entre l'éolienne et le bâtiment (végétaux, obstacles, relief) ;
- les caractéristiques de la façade du bâtiment sur laquelle l'ombre est susceptible de porter (orientation, présence ou non de fenêtres) ;
- les dimensions de la fenêtre exposée ;
- l'orientation du rotor de l'éolienne et son angle par rapport au bâtiment concerné ;
- la présence ou non de vent (et donc le mouvement ou non des pales).

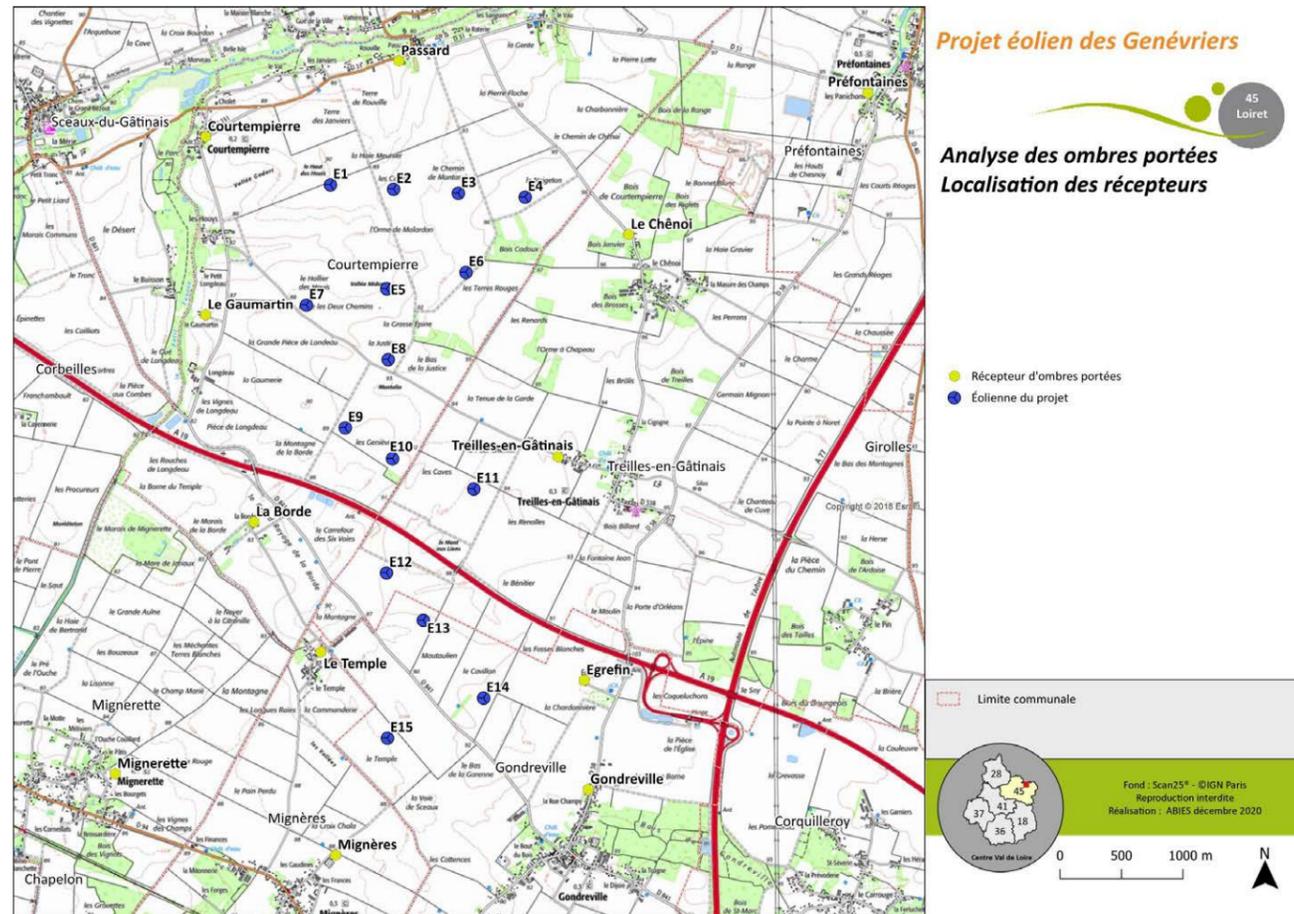
Ceci appelle plusieurs commentaires :

- seule une approche statistique, prenant en compte les fractions d'ensoleillement et les caractéristiques locales du vent, permet d'apprécier quantitativement la probabilité d'une perception de cet effet ;
- sous nos climats, ce phénomène est moins fréquent que sous des latitudes plus septentrionales où les premiers parcs éoliens ont été installés (Danemark, Allemagne) : en France, la hauteur moyenne du soleil est plus élevée (et, inversement, la zone d'influence plus faible).

De façon générale, les bâtiments localisés à l'est et à l'ouest des éoliennes sont plus susceptibles d'être concernées par ces phénomènes que ceux situés au nord ou au sud, et ce en raison du caractère rasant de la lumière du soleil lorsqu'il se lève, à l'est, et se couche, à l'ouest. De plus, avec l'éloignement, la perception du phénomène d'ombres portées diminue rapidement : selon le "Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres" (version octobre 2020) : « l'expérience montre que ce phénomène n'est pas perceptible au-delà de 10 fois le diamètre du rotor (et/ou au-delà de 1 000 mètres). ».

B) Résultats des modélisations réalisées

Pour rappel, les modalités de calcul sont précisées au chapitre "Méthodologie". La carte suivante situe les 12 bâtiments (ou récepteurs d'ombres portées) riverains du parc considérés pour la présente analyse.



Projet éolien des Génévriers

Analyse des ombres portées
Localisation des récepteurs

Carte 124 : Situation des récepteurs retenus pour l'étude des ombres portées

Les valeurs de référence d'exposition au phénomène d'ombres portées sont :

- une exposition annuelle cumulée ne dépassant pas 30 heures ;
- une exposition quotidienne ne dépassant pas 30 minutes.

Durée annuelle maximale d'exposition au phénomène

Le tableau ci-après indique, pour chacun des points de contrôle considéré, les périodes de l'année et de la journée pendant lesquelles les éoliennes sont susceptibles de générer des ombres portées ainsi que le nombre d'heures annuel durant lequel le phénomène est attendu (valeur tenant compte de la fraction d'insolation locale (40,3 %))

Tableau 168 : Durée maximale d'exposition annuelle aux ombres portées

Points de contrôle	Lieu	Période de l'année	Période de la journée *	Nombre d'heures par an
1	Courtempierre	Mi-février à mi-mars Octobre	7h45 à 8h40 7h45 à 9h15	10 h 25 min
2	Egrefin	Fin février à début avril Fin avril à fin mai Fin juillet à mi-août Mi-septembre à mi-octobre	17h45 à 18h30 20h20 à 20h50 20h30 à 21h 18h25 à 19h15	21 h 40 min
3	Gondreville	Mi-avril à début mai	20h05 à 20h30	2 h 50 min

Points de contrôle	Lieu	Période de l'année	Période de la journée *	Nombre d'heures par an
		Mi-août à fin août	20h10 à 20h35	
4	La Borde	Fin janvier à début mars Début mai à début août Début octobre à mi-novembre	8h à 9h 6h30 à 7h10 7h45 à 9h10	26 h 47 min
5	Le Chênoi	Fin février à mi-mars Mi-avril à fin août Fin septembre à mi-octobre	17h50 à 18h20 20h à 21h 18h30 à 19h	32 h 16 min
6	Le Gaumartin	Mi-novembre à fin janvier fin février à mi-mars Début avril à début mai Mi-août à mi-septembre Fin septembre à mi-octobre	8h35 à 9h30 7h40 à 8h05 7h25 à 8h20 7h25 à 8h20 8h15 à 8h45	29 h 02 min
7	Le Temple	Mi-novembre à fin janvier Fin février à mi-mars Fin avril à début juin Début juillet à mi-août Début à mi-octobre	9h30 à 10h25 7h45 à 8h15 6h50 à 7h35 7h à 7h45 8h20 à 8h50	41 h 54 min
8	Mignerette	Absence de phénomène d'ombres portées		
9	Mignères	Absence de phénomène d'ombres portées		
10	Passard	Début décembre à début janvier	9h15 à 9h50	16 h 31 min
11	Préfontaines	Absence de phénomène d'ombres portées		
12	Treilles-en-Gâtinais (ouest)	Mi-janvier à début février Mi-février à mi-avril Mi-mai à fin juillet Fin août à fin octobre Novembre	16h50 à 17h15 17h05 à 20h10 20h55 à 21h25 16h45 à 20h15 16h25 à 16h45	36 h 32 min

* Nota : la colonne "Période de la journée" présente une fourchette horaire correspondant à l'heure la plus précoce et à l'heure la plus tardive auxquelles le phénomène d'ombres portées est potentiellement perceptible sur une période de l'année donnée. Il ne s'agit pas de l'exposition sur une même journée.

Les résultats des simulations présentés dans le tableau précédent montrent que, Courtempierre, Egrefin, Gondreville, La Borde, le Chênoi, Le Gaumartin, Le Temple, Passard et l'ouest de Treilles-en-Gâtinais seront exposés aux ombres portées des aérogénérateurs du parc des Génévriers. Ce phénomène sera le plus souvent perçu en début ou fin de journée selon les lieux concernés.

La durée maximale cumulée théorique d'exposition des riverains dépassera 30 heures par an aux lieux-dits "Le Chênoi" (32 h 16 min), « Le Temple » (41 h 54 min) et à l'ouest de Treilles-en-Gâtinais (36 h 32 min). À l'exception de ces lieux, elle n'excèdera pas 29 h 02 min par an.

Au vu de la valeur d'exposition potentielle calculée au droit des hameaux de « Le Chênoi », « Le Temple » et à l'ouest de Treilles-en-Gâtinais, il a été décidé d'affiner le calcul réalisé sur ces points de contrôle. Pour ce faire, ce sont les valeurs moyennes mensuelles de fraction d'insolation qui ont été appliquées et non pas la valeur moyenne annuelle (40,3 %) comme cela a été fait pour le tableau précédent. Ces valeurs mensuelles de fraction d'insolation sont déterminées à partir :



- des statistiques d'ensoleillement enregistrées entre 1981 et 2010 par la station météorologique d'Orléans, située à environ 55 km à l'ouest du parc éolien (Source : Météo France) ;
- de la durée du jour (temps entre le lever et le coucher du soleil) pour chaque mois de l'année au droit du site d'implantation (Source : logiciel WindPro).

Le tableau suivant présente ces informations (en heures) ainsi que la fraction d'insolation déduite pour chaque mois.

Tableau 169 : Fraction d'insolation mensuelle estimée sur le site du projet (Sources : Météo France et logiciel WindPro)

	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Durée constatée d'ensoleillement (h)	66,4	87,3	140,5	176,2	207	216,6	221,3	224,6	179,2	121,1	70,6	56,6
Durée du jour (h)	275	286	368	409	470	479	484	443	378	337	279	262
Fraction d'insolation mensuelle	24,1%	30,5%	38,2%	43,1%	44,0%	45,2%	45,7%	50,7%	47,4%	35,9%	25,3%	21,6%

Ces fractions d'insolation mensuelles sont intégrées aux résultats bruts d'exposition au phénomène d'ombres portées évalués pour les hameaux de Le Chênoi et Le Temple ainsi que l'ouest de Treilles-en-Gâtinais. Pour rappel, ces résultats bruts sont calculés selon un scénario de type "pire des cas" (Cf. chapitre 2.4.2) ne tenant pas compte de la fraction d'insolation. Les tableaux suivants présentent, pour chacun de ces lieux, les valeurs d'exposition déduites pour chaque mois et pour une année complète :

Tableau 170 : Durées d'expositions maximales au phénomène d'ombres portées du hameau de Le Chênoi

	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Total
Durée d'exposition brute sans FI*	0h	0h10	5h04	5h39	20h45	11h06	18h50	13h11	0h45	4h33	0h	0h	
FI* mensuelle	24,1%	30,5%	38,2%	43,1%	44,0%	45,2%	45,7%	50,7%	47,4%	35,9%	25,3%	21,6%	
Durée d'exposition avec FI*	0h	0h03	1h56	2h26	9h08	5h01	8h37	6h41	0h22	1h38	0h	0h	35h52

*FI = Fraction d'insolation

Tableau 171 : Durées d'expositions maximales au phénomène d'ombres portées du hameau de Le Temple

	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Total
Durée d'exposition brute sans FI*	12h22	0h59	4h35	3h55	20h33	1h54	14h05	12h36	0h	5h42	4h44	22h57	
FI* mensuelle	24,1%	30,5%	38,2%	43,1%	44,0%	45,2%	45,7%	50,7%	47,4%	35,9%	25,3%	21,6%	
Durée d'exposition avec FI*	2h59	0h18	1h45	1h41	9h03	0h52	6h26	6h23	0h	2h03	1h12	4h53	37h35

*FI = Fraction d'insolation

Tableau 172 : Durées d'expositions maximales au phénomène d'ombres portées à l'ouest de Treilles-en-Gâtinais

	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Durée d'exposition brute sans FI*	3h51	10h52	16h17	4h18	2h02	11h27	6h02	1h24	9h17	20h36	4h35	0h
FI* mensuelle	24,1%	30,5%	38,2%	43,1%	44,0%	45,2%	45,7%	50,7%	47,4%	35,9%	25,3%	21,6%

Durée d'exposition avec FI*	0h56	3h19	6h13	1h51	0h54	5h11	2h46	0h43	4h24	7h24	1h10	0h	Total
													34h49

*FI = Fraction d'insolation

Ainsi, par les sommes des durées d'exposition mensuelle calculées ci-dessus, il apparaît globalement que les valeurs d'exposition annuelle au phénomène d'ombres portées des lieux-dits Le Chênoi et Le Temple ainsi qu'à l'ouest de Treilles-en-Gâtinais ne varient que peu et restent légèrement supérieures à la valeur seuil de 30h annuelles (respectivement 35 h 52 min, 37 h 35 min et 34 h 49 min). Cette relative stabilité s'explique dans la mesure où le phénomène est, dans le cas du parc éolien des Genévriers, réparti globalement tout au long de l'année. Plus spécifiquement, on remarque que la durée d'exposition du hameau de Le Chênoi a légèrement augmenté (+3h36). Cette augmentation s'explique par le fait que l'apparition du phénomène d'ombre portée est attendue pendant les mois d'été, où la fraction d'insolation est la plus forte (entre 44% et 40,7%) et supérieure à la moyenne annuelle de 40,3%. A l'inverse, on constate une légère diminution des sommes des durées d'exposition pour Le Temple et l'ouest de Treilles-en-Gâtinais (respectivement -4h19 et -1h43). Ces écarts s'expliquent, ici, par des durées mensuelles d'ombres portées élevées identifiées lors de mois où la fraction d'insolation est plus faible (octobre à mars globalement).

Il est à noter que ce constat de faible variation des durées d'ombres portées calculées suivant les fractions d'insolation annuelle ou mensuelle peut aussi s'appliquer aux autres points de contrôle concernés par une perception du phénomène, à l'exception de Courtempierre et du lieu-dit Passard. Pour ces derniers, l'apparition du phénomène étant concentrée entre les mois d'octobre à mars où la fraction d'insolation est plus faible (21,6% à 38,2%), un calcul plus fin de l'estimation du phénomène indiquerait une diminution notable de la durée d'exposition annuelle. Pour les autres points de contrôle, à l'image des hameaux de Le Chênoi, Le Temple et de l'ouest de Treilles-en-Gâtinais, le phénomène est globalement réparti tout au long de l'année.

Durée quotidienne maximale d'exposition au phénomène

Le tableau suivant présente les résultats de l'analyse des ombres portées chez les plus proches riverains en ce qui concerne la durée maximale quotidienne d'exposition ; pour celle-ci, il n'a pas été pris en compte la fraction d'insolation car les conditions d'ensoleillement peuvent être optimales sur une journée.

Tableau 173 : Durée maximale d'exposition quotidienne aux ombres portées

Points de contrôle	Lieu	Durée maximale d'exposition quotidienne
1	Courtempierre	46 min
2	Egrefin	46 min
3	Gondreville	21 min
4	La Borde	34 min
5	Le Chênoi	46 min
6	Le Gaumartin	54 min
7	Le Temple	46 min
8	Mignerette	Absence de phénomène d'ombres portées
9	Mignères	Absence de phénomène d'ombres portées
10	Passard	25 min
11	Préfontaines	Absence de phénomène d'ombres portées
12	Treilles-en-Gâtinais (ouest)	53 min

L'exposition quotidienne maximale théorique simulée est supérieure à 30 minutes sur 7 des 12 lieux de vie sélectionnés :

- Courtempierre ;
- Egrefin ;
- La Borde ;
- Le Chênoi ;
- Le Gaumartin ;
- Le Temple ;
- Treilles-en-Gâtinais (ouest).

Les périodes de l'année au cours desquelles les lieux de vie précités sont susceptibles d'être concernés durant plus de 30 minutes par jour une projection quotidienne des ombres des aérogénérateurs sont indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 174 : Périodes théoriques d'exposition aux ombres portées supérieure à 30 min par jour

Lieu	Période de l'année	Durée maximale d'exposition quotidienne
Courtempierre	22 février au 8 mars 6 au 20 octobre	31 à 46 min 30 à 46 min
Egrefin	9 au 28 mars 15 septembre au 4 octobre	31 à 46 min 32 à 46 min
La Borde	22 février au 2 mars 20 mai au 2 juin 10 au 24 juillet 12 au 19 octobre	30 à 34 min 30 à 33 min 30 à 33 min 31 à 34 min
Le Chênoi	30 avril au 4 juin 8 juillet au 10 août	30 à 46 min 30 à 45 min
Le Gaumartin	5 au 29 avril 14 août au 7 septembre	30 à 54 min 31 à 54 min
Le Temple	26 novembre au 16 janvier 27 avril au 28 mai 16 juillet au 15 août	30 à 46 min 30 à 46 min 31 à 46 min
Treilles-en-Gâtinais (ouest)	17 février au 15 mars 28 septembre au 25 octobre	31 à 53 min 31 à 53 min

C) Interprétation générale des résultats

Comme le montrent les résultats des simulations réalisées, 9 points de contrôle parmi les 12 retenus sont potentiellement concernés par une perception du phénomène d'ombres portées :

- Courtempierre ;
- Egrefin ;
- Gondreville ;
- La Borde ;
- Le Chênoi ;
- Le Gaumartin ;
- Le Temple ;

- Passard ;
- Treilles-en-Gâtinais (ouest).

Parmi ces lieux de vie, 7 seront théoriquement exposés au phénomène sur des durées parfois supérieures aux valeurs de référence européenne (seuils de 30 h cumulées par an et/ou de 30 minutes quotidiennes) ; il s'agit de :

- Courtempierre (jusqu'à 46 min par jour) ;
- Egrefin (jusqu'à 46 min par jour) ;
- La Borde (jusqu'à 34 min par jour) ;
- Le Chênoi (jusqu'à 35 h 52 min par an et 46 min par jour) ;
- Le Gaumartin (jusqu'à 54 min par jour) ;
- Le Temple (jusqu'à 37 h 35 min par an et 46 min par jour) ;
- Treilles-en-Gâtinais (ouest) (jusqu'à 34 h 49 min par an et 53 min par jour).

Il est toutefois à noter que les durées d'exposition théorique estimées sont surévaluées en raison d'un paramétrage maximisant du logiciel de simulation appelé "pire des cas". Celui-ci considère en effet que :

- le ciel est constamment dégagé, et ce, quelle que soit la période de l'année (pour le calcul quotidien) ;
- les éoliennes sont en fonctionnement permanent. Un rotor a pourtant besoin d'une certaine vitesse de vent pour se mettre en mouvement (généralement à partir de 3 - 4 m/s) et s'arrête au-delà de 25 m/s (fonction de sécurité). Globalement, un rotor d'éolienne est en mouvement 80 à 90 % du temps. Comme l'indique le tableau suivant issu des modélisations menées par VSB et Intervent, les éoliennes seraient en fonctionnement 93 % du temps :

Tableau 175 : modélisation des heures de fonctionnement des éoliennes du projet des Genévriers (source : VSB/Intervent)

Weibull à 120m	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSO	OSO	O	ONO	NNO	All data
Heures de fonctionnement [h]	490	973	934	421	312	515	766	1300	1076	645	432	325	8174

- le rotor est toujours positionné face au soleil (tout au long d'une journée) et balaye ainsi une surface ensoleillée maximale. Dans la pratique, le rotor des éoliennes se positionne face aux vents dominants et peut alors se présenter de profil par rapport à un bâtiment. Le tableau présenté supra fait part de la provenance des vents pour lesquels le rotor se positionne de face. En comptabilisant les vents d'est, est/nord-est, est/sud-est et ouest, ouest/sud-ouest et ouest/nord-ouest, soit pour des orientations de rotor défavorables, sur les 8174 h de fonctionnement, les récepteurs seraient véritablement exposés sur les 3820 h (hypothèse de fonctionnement en tout temps : diurne et nocturne et pour une seule éolienne). Ainsi, plus de la moitié du temps, les rotors sont orientés de biais par rapport au soleil, ce qui tend à réduire la durée d'exposition. A noter toutefois que cette valeur est à relativiser au regard du nombre d'éoliennes, le rotor de l'une pouvant prendre le pas sur l'autre en fonction de son emplacement. Il est ainsi à ce stade difficile de calculer dans quelle mesure les valeurs théoriques précédemment affichées seraient minorées à ce stade ;
- chacun des points de mesure (lieux de vie retenus) est équipé d'une surface vitrée de 15 m² (5 m de longueur et 3 m de haut) exposée vers le parc éolien ;
- aucun écran végétal (boisement ou haies de haute tige) n'est présent entre les éoliennes et les points de contrôle retenus.

Pour autant, et à la lumière des prises de vues présentées en Figure 88 ci-après, plusieurs éléments permettent d'atténuer fortement les effets des ombres portées sur les récepteurs pour lequel un dépassement théorique des seuils réglementaires est affiché :

- Sur le front exposé de « Courtempierre » (récepteur n°1) : un écran végétal fait de feuillus est présent, ce qui tend à fortement atténuer les effets d'ombres portées ;
- Sur le récepteur n°2 « Egrefin » les murs orientés vers le parc sont aveugles ou disposant d'ouvertures très réduites ;

- Au niveau de « la Borde » (récepteur n°4), plusieurs murs sont aveugles et les surfaces en baies vitrées limitées. En outre, des haies et un hangar en première ligne limitent les effets des ombres portées ;
- Au niveau de « le Chénoï » (récepteur n°5), comme le montre la carte suivante, un boisement se situe à l'interface entre le parc et le hameau. Par ailleurs, les ouvertures correspondantes aux fenêtres sont réduites et parfois cachées par des éléments arborés ou agricole (hangar) ;
- Pour « Gaumartin » (récepteur n°6), les effets des ombres portées sont grandement atténués par l'absence d'ouvertures sur les murs orientés vers le parc, par la présence de bâtiments agricoles et par des écrans végétaux ;
- Pour le « Temple » (récepteur n°7), le mur le plus exposé vers le parc est un mur aveugle ;
- Depuis le récepteur n°12, à savoir « Treilles-en-Gâtinais, en l'absence de prise de vue *in situ* et par interprétation de photographie aérienne, il est possible d'affirmer que l'essentiel des ouvertures n'est pas orientés vers le parc.

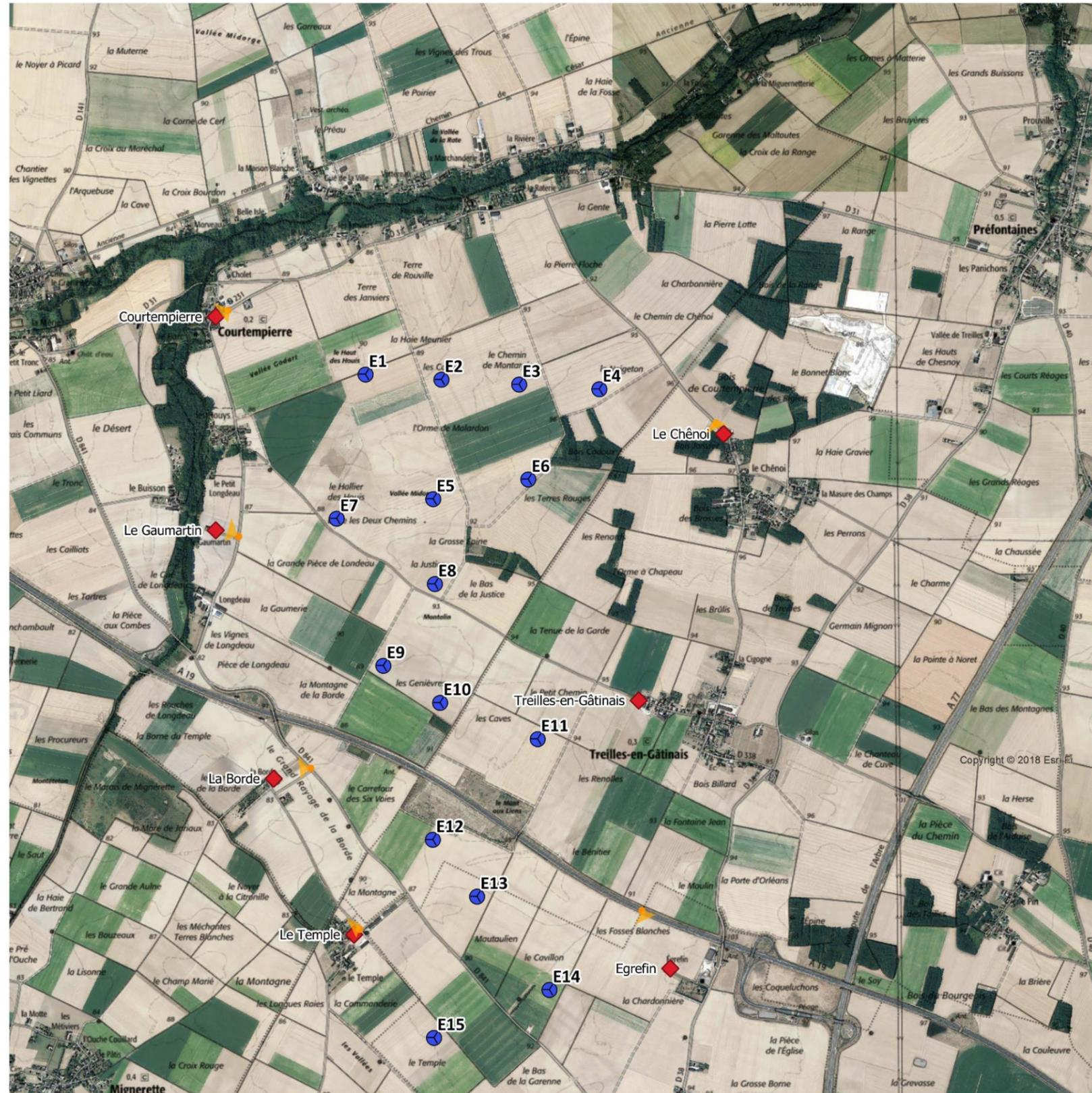
De façon générale, les habitations étant pour la plupart contruites avec les façades principales orientées vers le sud de façon à tirer profit du soleil, les murs ouest et est ne présentent que peu d'ouvertures. C'est pourtant ceux-ci qui sont les plus orientés vers le parc éolien des Genévriers. Par ailleurs, des bâtiments agricoles et des éléments arborés permettant parfois d'établir des limites physiques avec les étendues agricoles et favorisant le cadre de vie permettent d'atténuer les effets des ombres portées.

Ainsi, concernant les expositions annuelles maximales réelles, celles-ci seront très probablement inférieures aux valeurs calculées. Le dépassement du seuil des 30 h cumulées au droit des lieux-dits Le Chénoï et Le Temple ainsi qu'à l'ouest de Treilles-en-Gâtinais (respectivement +5 h 52 min, +7 h 35 min et +4 h 49 min) sera limité compte tenu des paramètres précités (éoliennes en fonctionnement permanent, rotor face au soleil, etc.).

Concernant les valeurs d'exposition maximale quotidienne, bien qu'également surévaluées dans leur ensemble, un scénario de type "pire des cas" est plausible sur une journée d'été ensoleillée ventée, à certains moments et sous certaines conditions pour certains bâtiments équipés de grandes baies vitrées exposées face aux éoliennes. Ces valeurs peuvent donc ponctuellement être constatées.

Par conséquent, le niveau d'incidence brute du phénomène d'ombres portées est jugé :

- modéré pour les bâtiments de Courtempierre, Egrefin, La Borde, Le Chénoï, Le Gaumartin, Le Temple et l'ouest de Treilles-en-Gâtinais ;
- faible pour les hameaux de Gondreville et Passard ;
- nul à négligeable pour les autres lieux de vie considérés.

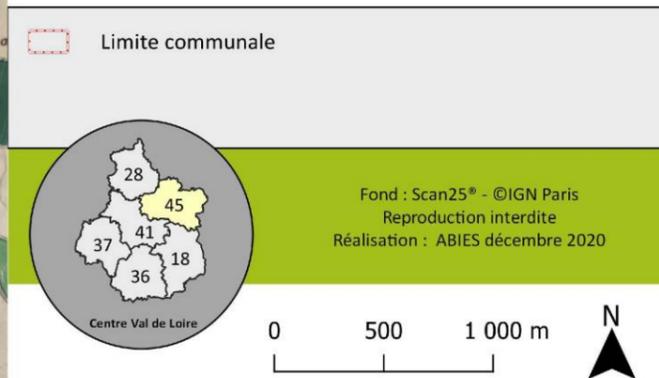


Projet éolien des Genévriers

45
Loiret

Analyse des ombres portées, localisation des prises de vues

- Éolienne du projet
- Récepteurs étudiés
- Orientation de la prise de vue



Carte 125 : localisation et orientation des prises de vue sur les récepteurs pour lesquels sont affichés des valeurs théoriques dépassant les durées réglementaires

Recepteur n°1 - COURTEMPIERRE- Vue depuis le nord-est



Recepteur n°2 - EGREFIN- Vue depuis le nord-ouest



Recepteur n°4 - LA BORDE - Vue depuis le nord-est



Recepteur n°5 - LE CHENOI- Vue depuis le nord-ouest



Recepteur n°6 - GAUMARTIN - Vue depuis l'est



Recepteur n°7 - LE TEMPLE - Vue depuis le nord-est



Recepteur n°12 - TREILLES-EN-GATINAIS Vue aérienne

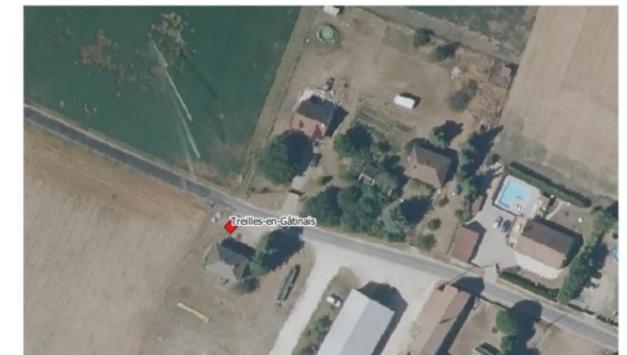


Figure 88 : prises de vue sur les récepteurs concernés par un dépassement théorique des valeurs réglementaires (source : google earth)

7.3.7.4.3 Tableau de synthèse

Tableau 176 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les phénomènes visibles

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Dérangement des riverains et trouble de la santé humaine	Construction	-	Nul (balisage et ombres portées)	-
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Faible de jour à modéré de nuit (balisage) Nul à modéré selon les lieux de vie considérés (ombres portées)	Riverains les plus proches
	Démantèlement	-	Nul (balisage et ombres portées)	-

7.3.7.5 Pollution de l'air

7.3.7.5.1 Les poussières

A) Généralités

Les poussières sont de très fines particules solides qui restent en suspension dans l'air et dont le niveau de pénétration dans l'organisme, par voie pulmonaire, dépend de leur taille.

Au sens légal, une poussière est une particule solide d'un diamètre aérodynamique maximal de 100 micromètres ou dont la vitesse limite de chute, dans des conditions normales de température, est au plus égale à 0,25 mètre par seconde.

B) Effets sur la santé

Certaines poussières sont connues pour leur toxicité particulière (amiante, silice...) et sont considérées comme dangereuses pour la santé (effets toxiques ou cancérigènes). Dans le cadre du projet éolien des Genévriers, il s'agit de poussières soulevées du sol et dites inertes, sans toxicité particulière. La gêne occasionnée sera donc uniquement respiratoire.

Les valeurs limites d'exposition professionnelle aux poussières, sur une période de 8 heures, sont de :

- 10 mg/m³ d'air pour les poussières totales ;
- 5 mg/m³ d'air pour les poussières alvéolaires.

En phase de construction

Les opérations de décapage des aires dédiées aux grues et aux pistes d'accès des éoliennes ainsi que le trafic des différents engins de chantier pourront générer, en particulier lors de conditions climatiques sèches et/ou ventées, une augmentation de la concentration des poussières dans l'air.

Celle-ci pourra occasionner une gêne auprès des intervenants sur le site avec pour conséquence éventuelle une irritation des voies respiratoires en cas d'exposition prolongée. Cet impact reste néanmoins faible et limité dans le temps, d'autant plus que le chantier sera réalisé en milieu ouvert assurant ainsi la dissipation des particules en suspension.

Concernant l'exposition des riverains, il est à noter que l'éloignement d'environ 90 mètres du chantier des premières habitations pourrait occasionner un risque d'impact. Malgré son caractère ponctuel et dans la mesure où les opérations concernées n'impliquent que des travaux de voirie et que les riverains demeurent à l'écart des

opérations de terrassement les plus importantes (plateformes des éoliennes), il n'en demeure pas moins que le nombre de véhicule 7 834 attendu et la durée du chantier (18 mois) sont importants.

Ainsi, et au regard des effets sur la santé humaine, la mise en suspension de poussières au cours de la phase de construction aura une incidence faible à modéré « ponctuellement ».

En phase d'exploitation

Les plateformes situées aux pieds des éoliennes ainsi que les pistes d'accès ne seront pas laissées à nu ; elles seront recouvertes par des matériaux inertes (graves) peu ou pas propagateurs de poussières.

Les déplacements ponctuels liés à la maintenance pourront, selon la période de l'année, être sources d'émission de poussières mais ces émissions seront de faible ampleur, resteront très localisées et n'atteindront pas les plus proches riverains.

En phase d'exploitation, aucune incidence sur la santé du fait des poussières n'est à attendre.

En phase de démantèlement

Aucun décapage ne sera réalisé en phase de démantèlement ; les plateformes des éoliennes seront décompactées et restituées à leur usage initial (agriculture). Les pistes d'accès créées pour la desserte des aérogénérateurs pourront également être restituées à l'agriculture ou maintenues si les exploitants agricoles le désirent. Ainsi, la mise en suspension de poussières sera moindre qu'au cours de la phase de construction du parc éolien.

Ainsi l'impact lié aux poussières sur la santé en phase de démantèlement est qualifié de faible.

7.3.7.5.2 Les gaz d'échappement et les odeurs

En phase de construction

Outre les poussières, la qualité de l'air est également altérée par les gaz d'échappement émis par les engins motorisés intervenant sur le site qui constituent par ailleurs la seule source d'odeur d'un chantier éolien.

Bien que ces engins répondent aux normes européennes en matière d'émissions en sortie de moteur, aucune norme ne régule les émissions en sortie d'échappement. Ainsi, les oxydes d'azote, les particules et le benzène sont les principaux polluants émis par les engins de chantier fonctionnant au diesel. Malgré une rapide dissipation dans l'air de ces différents composés et particules, les conducteurs des engins, qui sont en atmosphère confinée, sont particulièrement exposés aux émissions des échappements des véhicules diesel.

Pour ce qui est des riverains, conformément aux conclusions établies pour les émissions de poussières, il s'avère que les habitations situées dans le secteur des Houys pourraient être concernées par la proximité avec des travaux de création et d'aménagements de voies. Ainsi, les habitants de ce secteur pourront ressentir une gêne en lien avec les nuisances olfactives et les émissions de polluants occasionnés par le déplacement des engins de chantier sur les zones de travail.

En phase de chantier, l'impact attendu sur les opérateurs du chantier est qualifié de modéré et de faible sur les riverains. Cet impact est à relativiser au regard de la faible durée dédiée à la réalisation des accès, qui sera encore plus réduite pour les portions à proximité des habitations du fait de leur faible extension.

En phase d'exploitation

Les éoliennes ne sont à l'origine d'aucun rejet de gaz ou de déchets. La phase d'exploitation ne sera donc responsable d'aucun dégagement d'odeurs.

Aucune incidence n'est attendue sur la santé humaine en phase d'exploitation.

En phase de démantèlement

Les impacts en phase de démantèlement sont similaires à ceux de la phase de construction.

7.3.7.5.3 Tableau de synthèse

Tableau 177 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les émissions de poussières, de gaz d'échappement et d'odeurs

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Dérangement des riverains et trouble de la santé humaine	Construction	Impacts directs et temporaires	Faible à modéré ponctuellement (poussières) Faible pour les riverains et modéré pour les opérateurs de chantier (gaz et odeurs)	Ouvriers du chantier et riverains
	Exploitation	-	Nul	-
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Très faible (poussières) Faible pour les riverains et modéré pour les opérateurs de chantier (gaz et odeurs)	Ouvriers du chantier et riverains

7.3.7.6 Incidences sur les déplacements

En phase de construction

Avec l'acheminement du matériel et les déplacements des ouvriers/intervenants, la phase de construction du parc éolien induit à l'échelle locale une augmentation du trafic routier susceptible de générer des contraintes de circulation.

Rappelons que les différentes phases du chantier de construction n'impliquent pas le même trafic, qu'il s'agisse du nombre de véhicules mobilisés comme du gabarit des convois. Ainsi, les phases les plus impactantes seront :

- le coulage des fondations où environ 80 camions (trafic aller/retour de toupies béton de 10 m³) circuleront en flux tendu sur une journée pour une éolienne. Cette opération sera donc à l'origine d'un trafic important pouvant entraîner une gêne des riverains sur une durée cumulée de 15 jours (à raison d'un jour par éolienne) ;
- le transport de matériaux pour l'aménagement des plateformes, pistes et virages qui sera à l'origine d'un trafic estimé d'environ 315 camions (trafic aller/retour). Dans ce cas, la majorité du trafic sera concentré sur le premier mois du chantier, le temps que les pistes et les plateformes soient aménagées ;
- l'acheminement des éléments des éoliennes et des postes de livraison qui entrainera pour sa part un trafic routier total d'environ 358 camions (trafic aller/retour). Des convois de dimensions conséquentes (transport des pales et des sections de mâts en particulier) pourront contraindre ponctuellement la circulation lors de leurs passages.

Il est à noter que la durée totale du chantier est estimée à 18 mois environ et que les opérations précitées seront limitées dans le temps.

Ainsi, l'impact des travaux sur les conditions locales de circulation est qualifié de faible sur la durée totale du chantier et de fort ponctuellement, en particulier lors de l'aménagement des pistes et plateformes, du coulage des fondations et de l'acheminement des éléments des éoliennes.

En phase d'exploitation

Le suivi du fonctionnement du parc éolien est réalisé à distance. Des équipes de maintenance seront amenées à se rendre sur le site pour des visites de prévention et lors d'interventions ponctuelles (maintenance), le plus souvent à l'aide de véhicules utilitaires. Ces interventions seront limitées dans le temps et ne devraient pas générer d'impact significatif supplémentaire sur la circulation locale.

L'impact de l'exploitation du parc éolien des Genévriers sur les conditions locales de circulation est qualifié de négligeable.

En phase de démantèlement

Les incidences seront équivalentes lors du démantèlement en comparaison de la phase de construction car le trafic des engins comprendra les convois chargés d'évacuer les matériaux extraits des fondations totalement démantelées.

Ainsi, l'impact des travaux sur les conditions locales de circulation est qualifié de faible à fort ponctuellement sur la durée du démantèlement.

Tableau de synthèse

Tableau 178 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les déplacements

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Perturbation de la circulation locale	Construction	Impacts directs et temporaires	Faible à fort ponctuellement	Routes périphériques
	Exploitation	Impacts directs et temporaires	Négligeable	Routes périphériques
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires	Faible à fort ponctuellement	Routes périphériques

7.3.7.7 Incidences sur la sécurité des riverains et opérateurs

En phase de construction

Compte tenu de la nature des travaux réalisés (creusement de fouilles et de tranchées, déplacements d'engins volumineux, présence de produits dangereux, etc.), la phase de construction représente un danger potentiel pour la sécurité des riverains et opérateurs de chantier.

En phase d'exploitation

La phase d'exploitation présente également des risques liés à des scénarios accidentels (chute d'un élément de l'éolienne, projection de glace, effondrement de la machine, etc.). L'étude de dangers (Cf. disponible dans le présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale) étudie les différents scénarios susceptibles de se produire et évalue le niveau d'acceptabilité des risques en fonction des mesures mises en place.

Lors des opérations de maintenance des risques existent également avec, par exemple, la possibilité de chutes d'outils depuis la nacelle.

En phase de démantèlement

Les incidences inhérentes à la phase de démantèlement sont similaires à celles de la phase de construction.

En matière de sécurité, les impacts bruts des phases de chantiers et d'exploitation sont jugés modérés à potentiellement forts. Ils concernent autant les riverains que le personnel intervenant sur les chantiers et la maintenance.

Tableau de synthèse

Tableau 179 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec la sécurité des riverains et opérateurs de chantier

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Niveau d'impact	Localisation de l'impact
Accident pour les riverains et opérateurs	Construction	Impacts directs et temporaires à permanent	Modéré à fort	Emprise chantier et routes d'accès au site
	Exploitation	Impacts directs et temporaires à permanent	Modéré à fort	Zones d'effet des phénomènes accidentels
	Démantèlement	Impacts directs et temporaires à permanent	Modéré à fort	Emprise chantier et routes d'accès au site

7.3.8 Conclusion sur les incidences du projet sur le milieu humain

Les incidences du projet sur les composantes du milieu humain

Autant lors des chantiers de construction et de démantèlement qu'au cours de son exploitation, le parc éolien des Genévriers contribuera significativement à l'**activité économique locale** :

- en phases de chantiers, par les missions confiées aux entreprises locales (génie civil en particulier) ainsi que par les dépenses liées à la présence des nombreux intervenants mobilisés tout au long des travaux : logement, restauration, déplacements voire sous-traitances ponctuelles ;
- en phase d'exploitation, par le biais des taxes et impôts versés aux collectivités locales (commune d'implantation, Intercommunalité, Département et Région) qui percevront près de 912 000 € chaque année. La maintenance du parc pourrait par ailleurs être à l'origine de la création de trois à quatre emplois de technicien intervenant durant les 20 années d'exploitation.

L'implantation du parc éolien se fera sur des parcelles initialement cultivées. Le principal impact sur l'**agriculture** portera donc sur l'immobilisation de terres avec 9,18 ha utilisés en phase de construction et 6,2 ha lors de l'exploitation. Ces surfaces sont toutefois faibles au regard de l'emprise des territoires agricoles de Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais (2 884 ha) puisqu'elles n'en représentent respectivement que 0,4 % et 0,25 %. Outre cette contrainte d'emprise, les principales incidences attendues portent sur de possibles difficultés d'accès en phases de chantiers (augmentation du trafic local et contournement des emprises travaux) et d'exploitation (contournement des plateformes et des éoliennes). Ces différentes incidences sont toutefois globalement faibles et ne seront pas de nature à remettre en cause l'activité agricole des communes.

Concernant les **loisirs** pratiqués sur le site, les incidences sont principalement corrélées aux phases de chantiers. Toutefois la gêne occasionnée ne devrait concerner que l'activité de chasse. Celle-ci pourra être perturbée aux abords du site du fait des activités de chantiers.

Au stade de l'évaluation des incidences brutes du projet, le parc éolien des Genévriers respecte la plupart des **contraintes et servitudes** identifiées au droit et aux abords du site :

- il est compatible avec les dispositions des documents d'urbanisme opposables (carte communale et SCoT) ;
- les éoliennes E1 à E4 sont situées au sein d'un secteur Voltac dont la portion concernée est considérée favorable au développement de l'éolien d'un point de vue opérationnel ;
- la route départementale la plus proche, la D841, est distante d'environ 320 m du premier aérogénérateur visible, soit plus bien plus que le recul minimal préconisé (220 m dans le cas présent). Par ailleurs, aucune installation du projet (éolienne, poste de livraison, etc.), n'est située à moins de 100 m des autoroutes A19 et A77 ;
- l'éloignement réglementaire de 500 m vis-à-vis des habitations et des zones destinées à l'habitation définies par les cartes communales du secteur est respecté. Il s'élève à 716 m au plus près.

Toutefois, certaines incidences sont susceptibles d'être occasionnées sur plusieurs équipements techniques du secteur :

- durant le creusement des tranchées du raccordement électrique du parc, un risque d'atteinte sur un réseau électrique moyenne tension enterré d'Enedis est identifié au niveau de la rue du Bout d'en Haut. De même, la circulation des convois de grande dimension induit un risque pour les lignes électriques aériennes moyenne tension qui longent la RD 841 ;
- durant l'exploitation du parc, quatre éoliennes pourraient générer des perturbations radioélectriques en raison de leur proximité vis-à-vis de deux faisceaux hertziens gérés par des opérateurs privés (Bouygues et Free).

L'implantation des éoliennes n'est pas identifiée comme un facteur susceptible d'aggraver le **risque** lié au Transport de Matières Dangereuses existant à proximité du site (A19 et A77 principalement).

Enfin, concernant les incidences sur les **commodités du voisinage et la santé publique**, les principaux impacts portent sur la gêne sonore liée au fonctionnement des machines. Une étude précise évaluant l'impact acoustique du parc éolien des Genévriers a été réalisée ; elle conclut, au sujet des incidences brutes :

- à un respect des émergences autorisées pour la période de jour par vent de secteur nord-est tandis que des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent sur certains lieux de vie pour les périodes de jour, nuit et fin de journée par vent de secteur sud-ouest et pour les périodes de fin de journée et nuit par vent de secteur nord-est ;
- à un respect des niveaux de bruit ambiant maximum calculés en limite du périmètre de mesure de bruit des éoliennes ;
- à l'absence de tonalités marquées imputables au fonctionnement des éoliennes étudiées.

Les travaux de réalisation et de démantèlement du parc pourront également être source de dérangement du fait des vibrations émises par les convois lors des traversées de bourgs et par les travaux à proximité de certains riverains, des poussières soulevées sur le chantier et des gaz d'échappement rejetés par les engins. Ces incidences sont très faibles à modérées selon les composantes considérées. Des perturbations ponctuelles de la circulation sont également attendues, en particulier lors des opérations impliquant un trafic soutenu (coulage des fondations, aménagement des pistes et plateformes) ou des convois volumineux (transport de pales, etc.). Des incidences brutes potentiellement fortes sur la sécurité des riverains et des ouvriers peuvent également être attendues en phases de chantiers.

Concernant l'exploitation du parc, outre des incidences acoustiques potentielles, le principal impact sera d'ordre visuel et portera sur la perception du balisage réglementaire de nuit.

Un impact potentiellement modéré pourrait être ressenti par certains riverains en lien avec les effets d'ombres portées des pales en mouvement sur les habitations. Toutefois, cet impact théorique reste très maximisant car dépend d'un cumul de conditions (dont météorologiques) particulières.

Le tableau en page suivante présente de manière synthétique les **risques et incidences brutes du projet sur le milieu humain ainsi que leurs niveaux d'intensité**. La carte qui lui succède situe le **projet vis-à-vis des enjeux** mis en évidence dans l'analyse de l'état actuel de l'environnement.

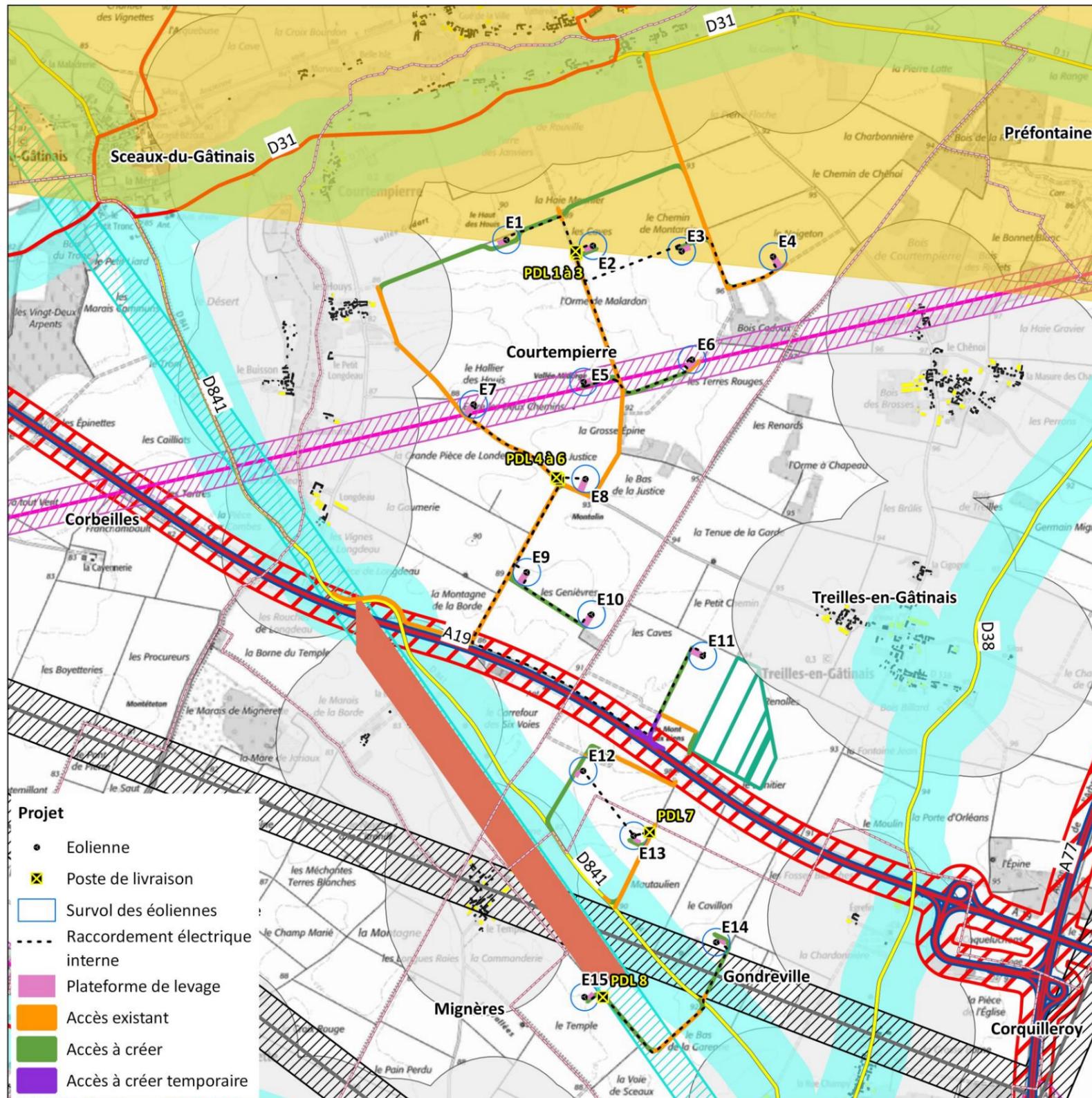
Tableau 180 : Synthèse des incidences brutes du projet éolien des Genévriers sur le milieu humain

Composante	Sensibilité liée à une installation éolienne	Risques / Incidences	Incidences brutes du projet de parc éolien des Genévriers			
			En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement	
Contexte socio-économique, activités et loisirs	Économie locale	Retombées économiques	Positive	Positive	Positive	
	Habitat	Dévaluation des prix de ventes immobilières	Nulle	Non évaluable	Nulle	
	Agriculture	Modérée	Immobilisation de surfaces agricoles	Faible	Très faible (Courtempierre, Gondreville et Treilles-en-Gâtinais) Modéré à fort (exploitations concernées)	Faible
			Gênes à l'activité agricole	Faible	Très faible	Faible
			Atteintes aux productions d'origine géographique contrôlée	Nulle	Nulle	Nulle
	Loisirs	Randonnée	Coupure de sentiers de randonnée	Nulle	Nulle	Nulle
		Chasse	Dérangement de l'activité de chasse	Modérée localement	Très faible	Modérée localement
	Urbanisme, contraintes et servitudes	Documents et règles d'urbanisme	Incompatibilité avec les documents et règles d'urbanisme opposables (RNU, carte communale de Gondreville, SCoT du Montargois en Gâtinais)	Nulle	Nulle	Nulle
		Protection des radars	Perturbation des communications radars de l'Armée de l'air et/ou de l'Aviation Civile	Nulle	Nulle	Nulle
		Servitudes aéronautiques	Danger pour le vol des aéronefs de l'Armée de l'air et/ou de l'Aviation Civile	Nulle	Nulle	Nulle
Communications radioélectriques		Forte	Interception de servitudes radioélectriques	Nulle	Nulle	Nulle
			Interception de faisceaux hertziens privés et perturbation des signaux émis	Nulle	Modérée	Nulle
Éloignement vis-à-vis des voies de circulation		Forte (autoroute) Modérée (routes départementales)	Danger en cas de non-respect des distances de recul préconisées ou de survol non autorisé du domaine public	Nulle	Nulle	Nulle
Éloignement vis-à-vis de l'habitat		Forte	Non-respect de l'éloignement réglementaire de 500 m vis-à-vis des habitations et zones d'habitation définies par les documents d'urbanisme	Nulle	Nulle	Nulle
Réseaux et canalisations		Modérée	Remise en cause de l'intégrité des réseaux en place	Faible	Nulle	Très faible
Captages AEP		Nulle/négligeable	Pollution des eaux captées	Nulle	Nulle	Nulle
Risques		Forte (risque TMD) Nulle/négligeable	Aggravation des risques identifiés	Nulle	Nulle	Nulle

Composante	Sensibilité liée à une installation éolienne	Risques / Incidences	Incidences brutes du projet de parc éolien des Genévriers		
			En phase de construction	En phase d'exploitation	En phase de démantèlement
Sites/sols pollués					
Sites et sols pollués	Nulle	Relargage de substances polluantes dans le milieu suite aux déplacements de terres	Nulle	Nulle	Nulle
Commodités du voisinage et santé publique					
Acoustique	Modérée	Dérangement des riverains et troubles de la santé humaine	Nulle (infrasons) Faible (sons audibles)	Négligeable (infrasons) modéré à fort en général (sons audibles)	Nulle (infrasons) Faible (sons audibles)
Champs électromagnétiques	Faible	Troubles de la santé humaine	Nulle	Négligeable	Nulle
Phénomènes vibratoires	Faible	Transmission de vibrations mécaniques et dérangement des riverains	Modérée lors du passage dans les bourgs	Nulle	Modérée lors du passage dans les bourgs
Perception visuelle	Balisage	Dérangement des riverains et trouble de la santé humaine	Nulle	Faible (de jour) à modérée (de nuit)	Nulle
	Ombres portées			Nulle à modérée selon les lieux de vie considérés (ombres portées)	
Pollution de l'air	Faible	Dérangement des riverains, des ouvriers et trouble de la santé humaine	Faible à modéré ponctuellement (poussières) Faible pour les riverains et modérée pour les opérateurs de chantier (gaz et odeurs)	Nulle	Faible (poussières) Faible pour les riverains et modérée pour les opérateurs de chantier (gaz et odeurs)
Déplacements (trafic)	Faible	Perturbation de la circulation locale	Faible à forte ponctuellement	Négligeable	Faible à fort ponctuellement
Sécurité des riverains et opérateurs de chantier	Faible	Incident impliquant des riverains et opérateurs	Modérée à Forte	Modérée à Forte	Modérée à Forte

Légende sur le niveau d'incidence :

Positive	Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte
<i>Incidence non significative</i>				<i>Incidence significative</i>	



Projet éolien des Genévriers

45 Loiret

Le projet éolien au regard des sensibilités du milieu humain

Axe de circulation

- Autoroute
- Bande d'inconstructibilité de 100 m de part et d'autre de l'autoroute
- Axe principal
- Axe secondaire
- Éloignement de 220 m de part et d'autre des routes départementales
- Voie ferrée

Faisceau hertzien

- Opérateur privé
- Distance d'éloignement de 100 m de part et d'autre du faisceau
- Free
- Distance d'éloignement de 150 m de part et d'autre du faisceau

Faisceau hertzien des forces armée (Servitude PT2)

- Emprise communiquée par la DSAE
- Emprise issue du PLUI des Quatre Vallées

Servitude aéronautique

- Limite du Voltac GIH

Habitat

- Habitation
- Autre type de bâtiment
- Eloignement de 500m des habitations

PLUi

- Zone Ap

- #### Projet
- Eolienne
 - Poste de livraison
 - Survol des éoliennes
 - Raccordement électrique interne
 - Plateforme de levage
 - Accès existant
 - Accès à créer
 - Accès à créer temporaire

Limite communale

Sources : Open Street Map, DSAE, PLUi des Quatre vallées, Free, SFR, Bouygues telecom, Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES avril 2021

0 500 1000 m

N

Carte 126 : Le projet de parc éolien des Genévriers au regard des enjeux du milieu humain