

Toutes les interventions (montage, maintenance, contrôle) font l'objet de procédures qui définissent les tâches à réaliser, les équipements d'intervention à utiliser et les mesures à mettre en place pour limiter les risques d'accident. Des listes de contrôle sont établies afin d'assurer la traçabilité des opérations effectuées.

Pour cela, la société Ferme éolienne de Lion-en-Beauce est accompagnée, lors des phases de travaux (construction et démantèlement), d'un coordinateur SPS (Sécurité et Protection de la Santé) qui a en charge, pendant la durée du chantier, la mise en place et le respect des règles de sécurité et de protection de la santé.

Phase	Phase du chantier	Moyens humains
1	Création des voies d'accès et des aires stabilisées de montage et de maintenance	Entre 5 et 10 personnes
	Fondations	Environ 10 personnes
2	Raccordement électrique	5 à 6 personnes
	Assemblage des aérogénérateurs et installation	De 10 à 15 personnes
3	Remise en état du site et des voies d'accès	De 5 à 10 personnes
	Mise en service	De 6 à 8 personnes

Tableau 58 : Moyens humains pour la construction du parc éolien (source : ABO Wind)

5.2.3 Acheminement du matériel

Dès la fin des travaux préparatoires au montage, les différents éléments constituant les aérogénérateurs (les tronçons de mât, les trois pales, la nacelle et le moyeu) sont livrés sur le site, par voie terrestre. Les composants sont stockés sur la plate-forme de montage et sur les zones prévues à cet usage.

5.2.3.1 Nature des convois

L'acheminement du matériel de montage ainsi que des composants d'une éolienne nécessite huit camions, soit pour l'ensemble des éoliennes 24 convois.

Même si une éolienne se divise en plusieurs éléments, son transport est complexe en raison des dimensions et du poids de ce type de structure. De plus, il faut acheminer les grues nécessaires au montage. Deux grues, présentant chacune des caractéristiques spécifiques, seront utilisées. La grue la plus importante pèse de 700 à 1 400 tonnes. Le site d'implantation doit donc être accessible à des engins de grande dimension et pesant très lourd, les voies d'accès doivent par conséquent être assez larges et compactes afin de permettre le passage des engins de transport et de chantier.



Photographie 19 : Exemples de convois exceptionnels (source : ENCIS Environnement)

5.2.3.2 Accès au site et trajet

Ainsi, les routes, ponts et chemins d'accès doivent être construits de telle sorte à permettre la circulation de poids lourds avec une charge par essieu maximale de 13 t. La largeur utilisable des voies d'accès doit être au moins de 4,5 mètres avec au total 5,50 mètres d'espace libre. De plus, il est nécessaire que le rayon de braquage des convois exceptionnels soit de 42,5 à 50 m environ et que les intérieurs et extérieurs de virage soient exempts d'obstacles. Enfin, les pentes maximales ne doivent pas dépasser 10 %.

La détermination du trajet emprunté par les convois exceptionnels demande une grande organisation. Plusieurs itinéraires sont d'ores et déjà envisageables. Le plus probable est décrit ci-après.

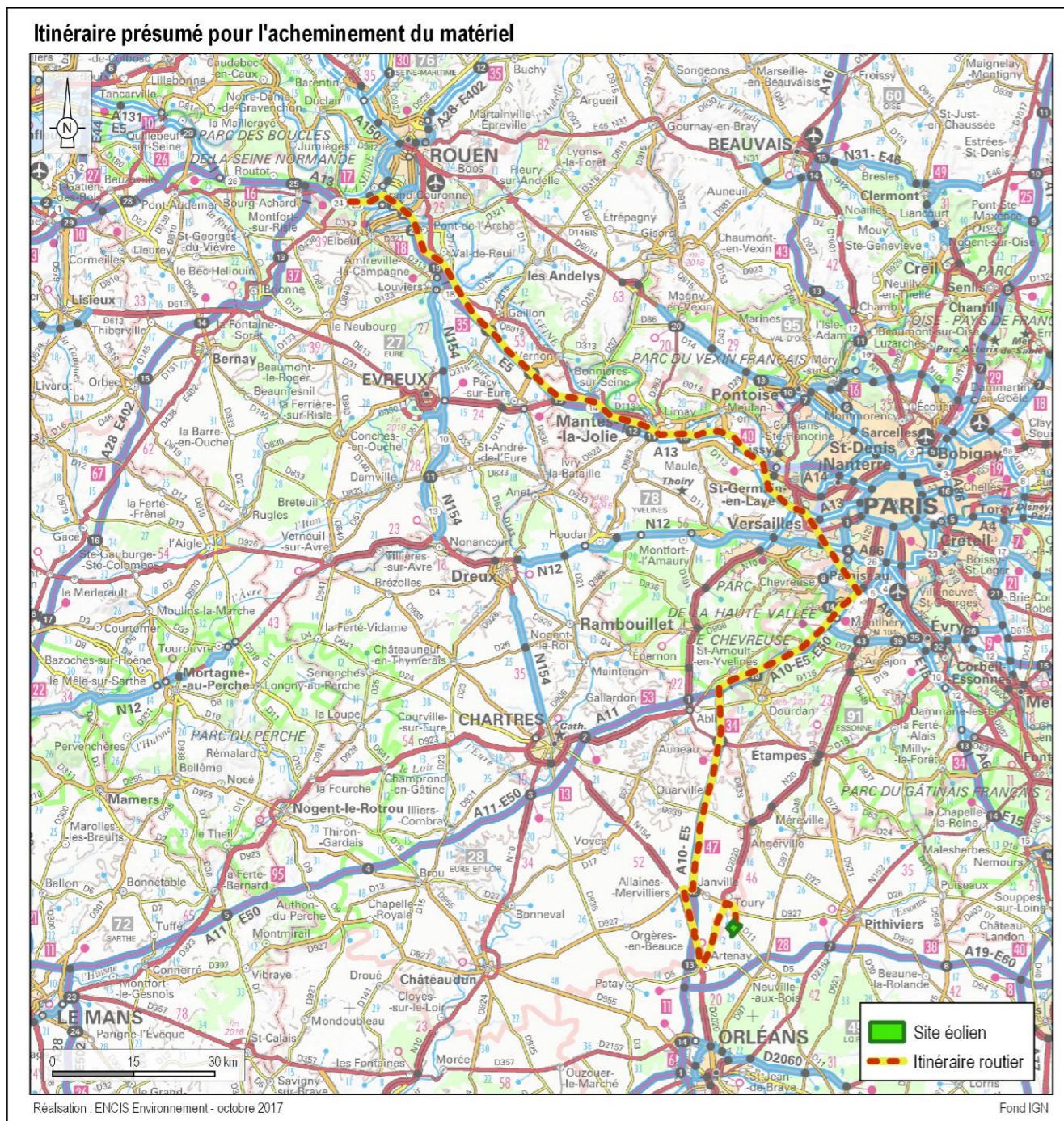
Depuis le port de Rouen, les convois emprunteront l'autoroute A13 en direction de Paris, puis prendront la RN10, et rejoindront l'autoroute A10 par la N191. Les convois suivront l'A10 en direction d'Orléans et sortiront à la sortie N°12 à hauteur d'Allaines-Mervilliers. Ils rejoindront ensuite la D954 via la N254 jusqu'à Artenay. Enfin, les convois emprunteront la RD2020 jusqu'à Toury, puis la D927 et la D11 jusqu'au site éolien (voir carte page suivante).

Certains éléments des éoliennes comme les sections de mâts pourront emprunter un autre itinéraire s'ils proviennent d'usines situées en France.

La livraison est échelonnée de manière à ce que les éléments de l'éolienne arrivent sur la zone dans l'ordre requis pour le montage, afin de minimiser les risques de congestion du site et de dérangement des riverains résidant aux alentours de la zone du projet.

Une étude spécifique est réalisée avant le chantier afin de confirmer le trajet pour l'acheminement des éléments du parc éolien, pour ce qui concerne les manœuvres, les aménagements temporaires éventuels et les escortes par des véhicules légers.

Conformément au Code de la route, à l'arrêté du 4 avril 2011 modifiant l'arrête du 4 mai 2006, et le décret n° 2011-335 du 28 mars 2011, les déplacements des convois exceptionnels font l'objet de demandes d'autorisation suivant le formulaire Cerfa n°14314*01 et la notice explicative Cerfa n°50934#02 après consultation et coordination avec les Préfectures, les Conseils départementaux et les DDT.



Carte 73 : Itinéraire présumé pour l'acheminement du matériel

5.2.4 Description des travaux de voirie

Pour la totalité du chantier VRD, de nombreux camions seront nécessaires. Il s'agira de convois d'engins de terrassement (pelle, tractopelle, compacteuse...) et de transport de matériaux (déblai de terre et remblai de pierres concassées).

5.2.4.1 Les pistes d'accès et de desserte du parc éolien

La terre végétale est préalablement décapée sur une profondeur de 30 cm environ puis stockée sur le site en vue de son réemploi lors de la phase de remise en état du parc après travaux. Le sol situé au droit de l'emprise de la voie d'accès est ensuite décaissé sur une profondeur supplémentaire variant de 20 à 50 cm. Cette profondeur dépend des caractéristiques mécaniques du terrain en place. La zone ainsi décaissée est ensuite comblée avec des matériaux granulaires compacts issus de carrière (grave non traitée de type 0/60 ou équivalent). Enfin, une couche de roulement constituée de matériaux présentant une granulométrie plus fine (0/31.5 ou équivalent) est déposée en surface afin de faciliter la circulation des convois.

L'épaisseur de la couche de matériaux granulaires peut être limitée par l'emploi d'une technique de traitement des sols en place aux liants hydrauliques. Cette technique n'est cependant applicable que pour certains types de sol.

La structure générale est schématisée ci-après :

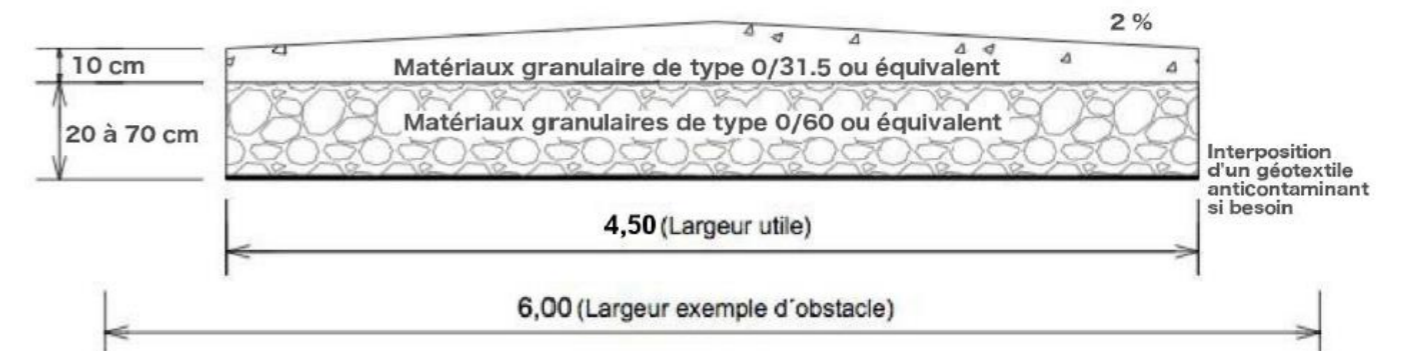


Figure 32 : Exemple de structure des voies d'accès (source : ABO Wind)

La durée des travaux de mise à dimension et de création des chemins est estimée à une semaine par éolienne.

5.2.4.2 Les plates-formes de montage des éoliennes

Plate-forme de grutage

Le processus de construction des plates-formes de grutage est analogue à celui des voies d'accès. L'épaisseur de la couche de matériaux granulaires est cependant plus importante afin de garantir la stabilité de la grue de montage des éoliennes.

On a vu précédemment que les plates-formes de grutage devaient répondre à des contraintes de planéité très strictes. Les plates-formes de grutage sont néanmoins conçues de façon à permettre l'écoulement naturel des eaux de ruissellement. Le cas échéant, des cuvettes sont aménagées à leur périphérie afin de collecter les eaux et de les diriger vers l'exutoire le plus proche.

Le bon état d'usage des plates-formes est maintenu pendant toute la durée d'exploitation du parc.

Plate-forme de stockage temporaire

Le stockage des composants d'éolienne sur le site nécessite parfois la construction de plateformes de stockage. La structure de ces plateformes est adaptée à leur usage. Elles sont provisoires et sont donc déposées à la fin du chantier.

La durée des travaux de réalisation des aires de montage est estimée à une semaine par aire de montage.

Exemples de travaux de VRD



Décapage des sols pour l'aménagement d'une plate-forme



Nivellement d'une couche de sable

Photographie 20 : Exemples d'engins de travaux de VRD

5.2.5 Travaux de génie civil pour les fondations

Les travaux de construction des fondations commencent par le décapage de la terre végétale située au droit des emprises. Cette terre végétale est provisoirement stockée à proximité pour réemploi lors de la remise en état du site à la fin du chantier.

La fouille de fondation est ensuite excavée selon les dimensions de l'ouvrage à construire. Les terres d'excavation sont stockées à proximité pour réemploi lors du remblaiement de la fondation. Les terres excédentaires sont réutilisées sur le site pour la réalisation des remblais de plateformes de grutage ou évacuées vers des lieux de décharge contrôlés. Les travaux de béton armé s'effectuent selon les règles et les normes d'exécution classiques des ouvrages de génie civil.

Il est précisé au chapitre 5.1.2 que le dimensionnement des fondations est établi sur la base d'une campagne de reconnaissance géotechnique du site. Cette campagne est généralement réalisée après l'obtention de l'autorisation préfectorale ici requise. Ces investigations sont multiples afin de permettre le recoupement des résultats : sondages géologiques à la pelle mécanique, sondages destructifs profonds (20 à 25 m) avec enregistrement des paramètres de forage, essais « pressiométriques », caractérisation des sols par des essais de laboratoire, etc. Les investigations permettent également d'évaluer le niveau des plus hautes eaux souterraines. Ce paramètre influence fortement la taille de la fondation.

Exemples de réalisations de fondations



Creusement de la fouille



Camions toupies



Armature en acier et coulage du béton



Fondation non recouverte



Fondation recouverte

Photographie 21 : Etapes de réalisation d'une fondation d'éolienne

5.2.6 Travaux de génie électrique

5.2.6.1 Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'au poste de livraison est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (20 kV) dans des tranchées. A l'aide d'une trancheuse, les câbles protégés de gaines seront enterrés dans des tranchées de 0,80 m de profondeur en accotement des voies et 1,20 m de profondeur en plein champ, sur environ 45 cm de large (cf. photographie page suivante).

Il est à noter que la réalisation des tranchées nécessite une emprise plus large que seule celle du réseau enterré. En effet, comme illustré sur les photos suivantes, les engins pour créer les tranchées (trancheuse, camion de récupération de la terre excavée,..) requièrent une place non négligeable, qui peut représenter quelques mètres d'emprise supplémentaire de part et d'autre du tracé en lui-même.

Le tracé retenu pour les liaisons électriques internes tient compte des sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques et hydrologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement de ce dernier.

Les tranchées seront remblayées à court terme afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement.

5.2.6.2 Le poste de livraison

Le poste de livraison (L= 9,26 m, l = 2,48 m, h = 2,64 m) sera posé sur un lit de gravier dans une fouille d'environ 1 m de profondeur afin d'en assurer la stabilité. Les dimensions de la fouille seront légèrement plus grandes que le bâtiment en lui-même (11 m de long sur 4 m de large). Le poste de livraison est implanté le long du chemin rural n°12, en limite de parcelle, entre les éoliennes E2 et E3 et à plus de 7 mètres de la RD 161 (cf. Figure 28 page 192).

5.2.6.3 Le réseau électrique externe

Rappel de la procédure d'obtention de la convention de raccordement

Le raccordement du parc éolien au réseau d'électricité public fait l'objet d'une procédure encadrée par le code de l'énergie. Celle-ci permet au gestionnaire de réseaux (RTE, ENEDIS ou ELD) de proposer aux producteurs une solution optimale, sans discrimination.

Un dossier de demande de raccordement ne peut être déposé qu'après l'obtention d'une autorisation environnementale. Lorsque la demande est déclarée recevable par le gestionnaire de réseau, la capacité d'accueil sollicitée est alors réservée et le projet est placé en file d'attente des demandes de raccordement pour un traitement par ordre chronologique d'arrivée.

Après réception du dossier de demande de raccordement et **dans un délai de 3 mois maximum, le gestionnaire de réseau établit une offre de raccordement appelée PTF (Proposition Technique**

et Financière). Celle-ci comprend une description de la solution de raccordement retenue incluant les conditions techniques et financières du raccordement.

Le raccordement de ce projet intervient dans le cadre d'un S3REnR (Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables). Ces schémas permettent de réserver de la capacité d'accueil en MW au bénéfice des énergies renouvelables. En contrepartie, les installations de production d'énergies renouvelables concernées devront financer la création de capacité d'accueil prévue dans le cadre du S3REnR. Cette contribution financière prend la forme d'une quote-part, proportionnelle à la puissance installée.

Raccordement au réseau public

Le raccordement du projet au réseau public se fera entre le poste de livraison (limite entre l'installation privée et le réseau public) et un poste source HTA/HTB (interface entre le réseau public de distribution et le réseau public de transport). Le raccordement sera réalisé au niveau de tension HTA 20kV.

Le tracé du câble reliant le poste de livraison au poste source empruntera les accotements des routes et des chemins publics et évitera les zones écologiquement sensibles, le gestionnaire du réseau public de distribution étant occupant de droit du domaine public.

Concernant les postes sources HTA/HTB susceptibles d'accueillir le raccordement externe du projet, il en existe trois éligibles dans un périmètre de 15 km autour du projet :

- Tivernon (ENEDIS), à environ 4.5 km au nord-ouest de la ZIP,
- Toury (SICAP), à environ 7.70 km au nord de la ZIP,
- Auvilliers (ENEDIS) à environ 11,02 km au sud-ouest de la ZIP.

A ce stade du projet, le raccordement externe est envisagé sur le poste source d'Auvilliers. Il semble le plus adapté pour les raisons suivantes :

- Bien que sa capacité réservée aux énergies renouvelables au titre du S3REnR n'est que de 0.7 MW, Il présente une « capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution » de 68.5 MW, contrairement à Toury et Tivernon qui sont à la limite de la saturation,
- Un transfert de capacité réservée au titre du S3RENr sur ce poste source sera nécessaire,
- Il évite la traversée de périmètres réglementaires en faveur du patrimoine naturel (sites Natura 2000, réserve naturelle régionale, ABP, ...),
- Il évite la traversée de périmètres d'inventaire en faveur du patrimoine naturel (ZNIEFF de type I et de type II).

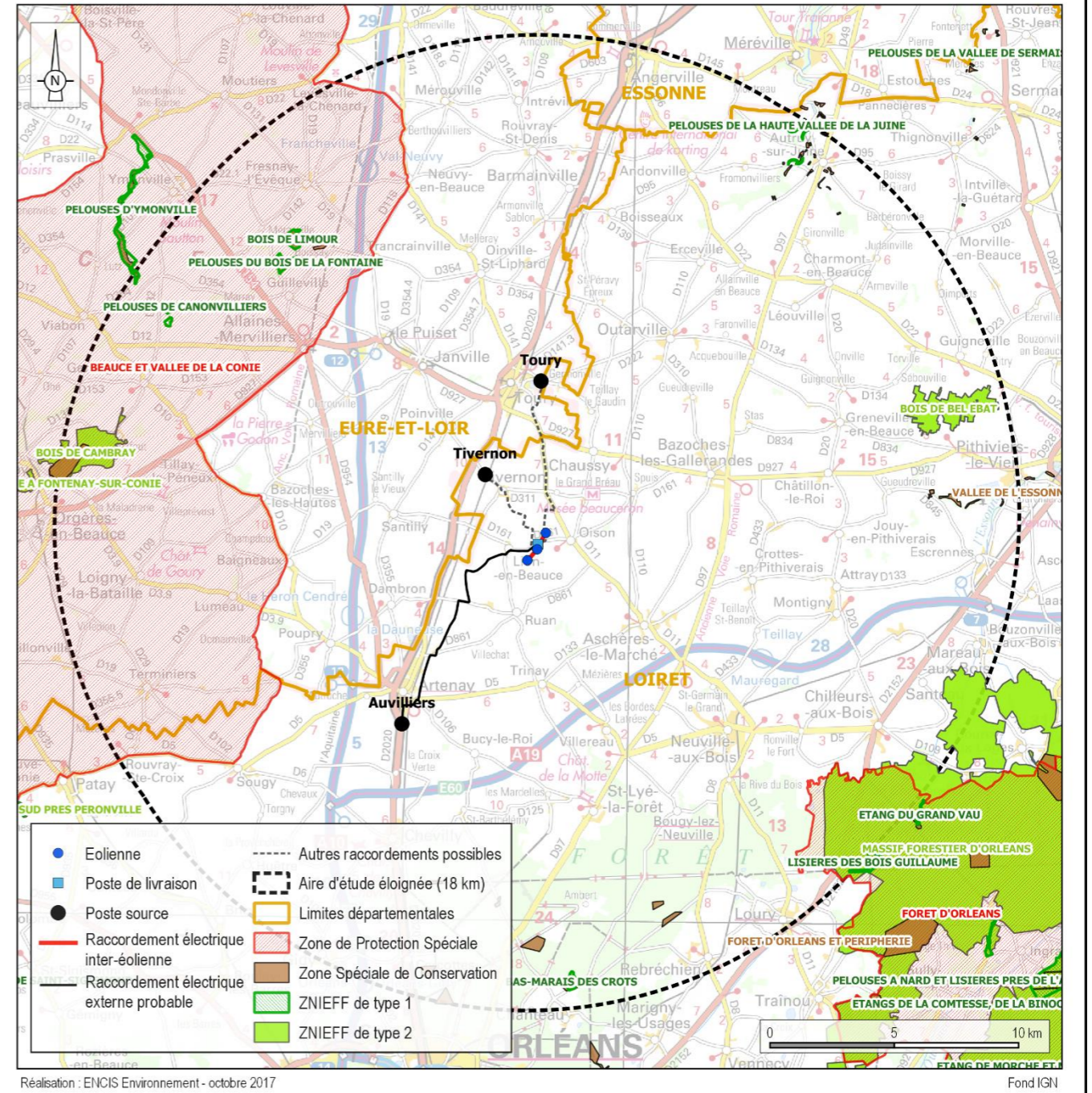
La carte de la page suivante présente la situation du projet par rapport à ces postes électriques ainsi qu'un tracé indicatif.

Les travaux de raccordement électrique



Photographie 22 : Travaux de raccordement électrique

Tracé probable du raccordement électrique externe



Carte 74 : Tracé du raccordement électrique externe probable

5.2.7 Travaux du réseau de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de lignes téléphoniques classiques et d'une ligne ADSL avec un débit important. Les tracés et localisations exacts des nouveaux réseaux seront définis par France Télécom lors de la phase de construction du parc éolien.

5.2.8 Montage et assemblage des éoliennes

Une fois les éléments réceptionnés, les deux grues (grue principale et grue auxiliaire) sont acheminées sur le site. Elles vont permettre d'ériger l'ensemble de la structure composée du mât, de la nacelle et du rotor.

Après avoir fixé le premier tronçon du mât sur la virole de fixation des fondations, les autres tronçons sont levés et assemblés les uns à la suite des autres. La nacelle est positionnée au sommet du mât dès la pose du dernier tronçon, afin d'assurer la stabilité de l'ensemble.

L'assemblage du rotor peut se faire au sol, dans ce cas les trois pales sont fixées sur le moyeu avant que l'ensemble soit levé et positionné face à la nacelle grâce aux deux grues ; les pales peuvent aussi être assemblées une à une sur le moyeu.

Ainsi, le moyeu est emboîté sur l'arbre lent localisé dans la nacelle.

Pour la totalité du parc, cette phase devrait s'étaler sur environ 1 mois.

Montage d'une éolienne



Photographie 23 : Phases d'assemblage d'une éolienne

5.3 Phase d'exploitation

La phase d'exploitation débute par la mise en service des aérogénérateurs, ce qui nécessite une période de réglage de plusieurs jours. En phase d'exploitation normale, les interventions sur le site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance, durant lesquelles des véhicules circuleront sur le site. Le parc éolien est alors implanté pour une période de 15 à 25 ans.

5.3.1 Fonctionnement du parc éolien

La bonne marche des aérogénérateurs est fonction des conditions de vent. Dans le cas du parc éolien de Lion-en-Beauce, les conditions minimales de vent pour que les aérogénérateurs se déclenchent, correspondent à une vitesse de 2 m/s (soit environ 7,2 km/h) à hauteur de moyeu (80 m). La puissance optimale est atteinte pour un vent de vitesse de 11 m/s (soit 39,6 km/h) à hauteur de moyeu. Enfin, l'aérogénérateur se coupera automatiquement pour des vitesses de vent supérieures à 25 m/s (soit 90 km/h).

Le parc éolien produira 23 500 MWh/an. Cela correspond à l'équivalent de la consommation annuelle de 7 343 ménages (hors chauffage et eau chaude¹⁸). Avec une hypothèse de 25 années d'exploitation, la production du parc sera de 587,5 GWh.

5.3.2 Télésurveillance et maintenance d'un parc éolien

5.3.2.1 Organisation

Le parc éolien bénéficie en continu d'une supervision réalisée à distance depuis un centre de télésurveillance.

Les interventions sur site au niveau des éoliennes et/ou du poste de livraison concernent :

- les opérations de maintenance (préventive et corrective). Ces interventions programmées seront assurées par le fabricant des éoliennes sélectionnées et par l'installateur du poste de livraison dans le cadre de contrat(s) d'entretien et de maintenance ;
- les opérations de dépannage et d'intervention en cas d'incident à caractère d'urgence nécessitant le déplacement rapide sur site. Ces interventions seront réalisées par du ou des personnel(s) de maintenance (journée) ou d'astreinte (nuit, week end et jours fériés) afin de sécuriser l'installation et de prendre les mesures qui s'imposent.

¹⁸ Consommation moyenne par ménage français hors chauffage et eau chaude d'environ 3 200 kWh par an d'après le guide de l'ADEME « Réduire sa facture d'électricité » édité en septembre 2015

5.3.2.2 Suivi et maintenance

Contrôle et suivi

Les éoliennes sont des équipements de production d'énergie qui sont disposés à l'écart des zones urbanisées et qui ne nécessitent pas de présence permanente de personnel. Hormis certaines opérations qui nécessitent des interventions sur site, les éoliennes sont surveillées et pilotées à distance.

Pour cela, les installations sont équipées d'un système qui permet le pilotage à distance à partir des informations fournies par les capteurs. Les parcs éoliens sont ainsi reliés à des centres de télésurveillance permettant le diagnostic et l'analyse de leur performance en permanence (énergie produite, puissance délivrée, vitesse du rotor, vitesse et direction du vent, renvoi d'alarmes...), ainsi que certaines actions à distance. Ce dispositif assure la transmission de l'alerte en temps réel en cas de panne ou de simple dysfonctionnement.

Il permet également de relancer aussitôt les éoliennes si les paramètres requis sont validés et les alarmes traitées. C'est notamment le cas lors des arrêts de l'éolienne par le système normal de commande (en cas de vent faible, de vent fort, de température extérieure trop élevée ou trop basse, de perte du réseau public...).

Par contre, en cas d'arrêts liés à des déclenchements de capteurs de sécurité (déclenchement du détecteur de survitesse, d'arc ou de température haute, de pression d'huile basse, etc.), une intervention humaine sur l'éolienne est nécessaire pour examiner l'origine du défaut et acquiescer l'alarme avant de pouvoir relancer un démarrage.

Afin d'assurer la sécurité des équipes intervenantes, un dispositif de prise de commande locale de l'éolienne est disposé en partie basse de la tour. Ainsi, lors des interventions sur l'éolienne, les opérateurs basculent ce dispositif sur « commande locale », interdisant ainsi toute action pilotée à distance.

Toute intervention dans le rotor n'est réalisée qu'après la mise en arrêt de celui-ci. De plus, les dispositifs de sectionnement sont répartis sur l'ensemble de la chaîne électrique afin de pouvoir isoler certaines parties et protéger ainsi le personnel intervenant.

Au-delà de certaines vitesses de vent, les interventions sur les équipements ne sont pas autorisées.

Maintenance préventive planifiée

Conformément à la réglementation¹⁹, l'exploitant disposera d'un manuel d'entretien de l'installation et tiendra à jour un registre dans lequel seront consignées les opérations de maintenance et d'entretien.

¹⁹ Articles 18 et 19 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

De plus, trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle des éoliennes :

- contrôle des brides de fixation,
- contrôle des brides de mât,
- contrôle de la fixation des pales,
- contrôle visuel du mât.

Le plan de maintenance de l'éolienne GAMESA G114 est disponible auprès du constructeur.



Photographie 24 : Photomontage du parc éolien de Lion-en-Beauce, en phase exploitation

5.4 Phase de démantèlement

A la fin de la période d'exploitation, deux cas de figure se présentent :

- l'exploitant remplace les aérogénérateurs existants par des aérogénérateurs de nouvelle génération. Cette opération passe par un renouvellement de toutes les procédures engagées lors de la création du premier parc (étude d'impact, dépôt de demande d'autorisation environnementale...),
- l'exploitant procède au démantèlement du parc éolien. Le site est remis en état et retrouve alors sa vocation initiale.

Dans tous les cas de figure, la fin de l'exploitation d'un parc éolien se traduit par son démantèlement.

5.4.1 Contexte réglementaire

Le démantèlement est garanti financièrement par la constitution par l'exploitant d'une réserve légale, conformément à l'article L. 553-3 du Code de l'Environnement : « 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. »

Le décret n°2011-985 du 23 août 2011 est venu préciser les obligations des exploitants de parcs éoliens en termes de garanties financières et de remise en état du site.

En ce qui concerne **les modalités de remise en état**, le décret stipule dans l'article R. 553-6 que « les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :

- Le démantèlement des installations de production ;
- L'excavation d'une partie des fondations ;
- La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;
- La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet. »

L'arrêté ministériel du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014, 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 fixe les conditions techniques de remise en état.

Les opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent prévues à l'article R. 553-6 du Code de l'Environnement comprennent :

1. 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.
2. L'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation :
 - sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;
 - sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;
 - sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas.
3. La remise en état qui consiste en 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.

Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet ».

En ce qui concerne **les modalités des garanties financières**, le décret n°2011-985 du 26 août 2011 stipule que « la mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues à l'article R. 553-6 ».

Le montant des garanties et leurs modalités doivent être conformes à l'arrêté du 26 août 2011 qui détermine la formule suivante: $G = \text{nombre d'aérogénérateurs} \times 50\,000 \text{ euros}$.

L'article 3 modifié, stipule que « l'exploitant réactualise tous les cinq ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II de l'arrêté ».

Enfin, conformément aux articles L.421-3 et L.421-4 et R.421-27 et R.421-28 du Code de l'Urbanisme, un permis de démolir sera demandé le cas échéant.

5.4.2 Description du démantèlement

La réversibilité de l'énergie éolienne est un de ses atouts. Cette partie décrit les différentes étapes du démantèlement et de la remise en état du site conformément à l'article premier de l'arrêté du 26 août 2011 relatif au démantèlement des installations éoliennes, modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014.

5.4.2.1 Le démantèlement des éoliennes et des systèmes de raccordement électrique

La première phase consiste à démonter et évacuer les équipements et les aménagements qui constituent le parc éolien :

- les éoliennes : les mâts, les nacelles, les hubs et les pales,
- les systèmes électriques : les postes de livraison et le réseau de câbles souterrains dans un rayon de 10 m autour des aérogénérateurs et des postes de livraison.

Les mêmes équipements et engins de chantier que lors de la phase de construction devraient être utilisés. Si nécessaire, la plateforme de montage et les pistes seront remises en état pour accueillir les grues notamment. Ainsi, les engins resteront dans les zones prévues à l'effet du chantier.

A ce jour, plusieurs techniques existent pour démonter les différents éléments d'une éolienne. Ces techniques pourront être amenées à évoluer avec les avancées technologiques. La plus appropriée d'un point de vue technique, environnemental et financier devra être choisie par l'exploitant, en concertation avec le constructeur. Le plus couramment, les différents éléments de l'éolienne localisés en haut des mâts (pales, hubs, nacelles) pourront être déboulonnés et démontés, puis enlevés à l'aide d'une grue, comme lors du chantier de montage de l'éolienne. Le rotor pourra être démonté en un bloc ou les pales et le hub pourront être démontés l'un après l'autre. Pour le mât, les différents tronçons le constituant pourront être démontés l'un après l'autre puis déposés au sol à l'aide d'une grue avant d'être évacués du site.

5.4.2.2 L'excavation d'une partie des fondations

Le socle des fondations est démoli sur une profondeur d'1 m minimum. Le béton est brisé en blocs par une pelleteuse équipée d'un brise-roche hydraulique. L'acier de l'armature des fondations est découpé et séparé du béton en vue d'être recyclé.

La fouille est recouverte par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation, ce qui permettra de retrouver la valeur agronomique initiale du terrain.

5.4.2.3 La remise en état des terrains

Le démantèlement consiste ensuite en la remise en état de toutes les zones annexes. Cette phase vise à restaurer le site d'implantation du parc avec un aspect et des conditions d'utilisation aussi proches que possible de son état antérieur (cf. Mesure D11).

Les chemins d'accès créés et aménagés et les plates-formes de grutage créées spécifiquement pour l'exploitation du parc éolien seront remis à l'état initial sauf indications contraires du propriétaire. Les matériaux apportés de l'extérieur (géotextile, sable, graves) seront extraits à l'aide d'une pelleteuse, sur une profondeur d'au moins 40 cm et emmenés hors du site pour être évacués vers un centre de traitement adapté, ou réutilisés.

Les sols seront décompactés pour un retour à un usage agricole. Dans le cas d'un décapage des sols lors de la construction de la plateforme, des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation seront apportées.

5.4.2.4 La valorisation ou l'élimination des déchets

Les éoliennes sont considérées, d'après la nature des éléments qui les composent comme globalement recyclables ou réutilisables.

L'ensemble des éléments de l'éolienne, des composants électriques et des autres matériaux seront valorisés, recyclés ou traités dans les filières adaptées (cf. Mesure D12).

5.4.3 Garanties financières

Les dispositions relatives aux garanties financières mises en place par l'exploitant en vue du démantèlement de l'installation et de la remise en état du site seront conformes à l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014, 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 (cf. Mesure D11). La formule de calcul est précisée en annexe 1 de l'arrêté du 26/08/2011 :

$$M = N \times Cu$$

Où

- *N* est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs).
- *Cu* est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 euros.

L'article 3 de ce même arrêté dispose que « l'exploitant réactualise tous les cinq ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II au présent arrêté ». La formule est la suivante :

$$M_n = M \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right)$$

Où

- M_n est le montant exigible à l'année n .
- M est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I.
- $Index_n$ est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.
- $Index_o$ est l'indice TP01 en vigueur au 1^{er} janvier 2011.
- TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.
- TVA_o est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1^{er} janvier 2011, soit 19,60 %.

D'après l'article 4, l'arrêté préfectoral d'autorisation fixera le montant initial de la garantie financière et précisera l'indice de calcul.

Ce montant sera actualisé tous les 5 ans, conformément à l'article 3 de cet arrêté, d'après la formule donnée dans son Annexe II.

5.5 Consommation de surfaces

La phase de construction nécessite donc environ 2 ha. Lorsque les éoliennes seront en exploitation, la surface occupée par les installations est d'environ 1,7 ha. Après démantèlement, la consommation de surface est nulle, le site est remis en état.

Les voies d'accès existantes ne sont pas comptabilisées dans la consommation de surfaces. L'élargissement est uniquement réalisé dans l'emprise cadastrale des chemins et n'empiètent pas sur les parcelles agricoles voisines.

Consommation de surface	Construction	Exploitation	Après démantèlement
Eoliennes et fondations	1 719 m ²	43,5 m ²	0 m ²
Éléments d'accès : Dessertes et virages (avec talus)	3 673 m ²	3 673 m ²	0 m ²
Aires de montage (permanentes et temporaires)	4 387 m ²	3 512 m ²	0 m ²
Raccordement et poste	831 m ²	143 m ²	0 m ²
TOTAL	10 610 m²	7 371,5 m²	0 m²

Tableau 59 : Consommations de surfaces au sol

Partie 6 : Evaluation des impacts du projet sur l'environnement

Une fois la variante de projet final déterminée, une évaluation des effets et des impacts sur l'environnement occasionnés par le projet est réalisée.

Comme prévu à l'Article R.122-5 du Code de l'Environnement, cette partie transcrit :

5. « Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

- a De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- b De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- e Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

- f Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- g Des technologies et des substances utilisées.

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 ;

6. Une description 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. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et

le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ; »

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases :

- les travaux préalables et la construction du parc éolien,
- l'exploitation,
- le démantèlement.

L'évaluation des impacts sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur projet et à hiérarchiser leur importance. Le cas échéant, des mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement sont prévues et l'impact résiduel est évalué. Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthode d'évaluation présentée dans le tableau ci-après, sur la méthodologie de la Partie 2 et les mesures, présentées en Partie 9.

Pour la plupart des thématiques abordées dans ce dossier, les impacts renvoient à un enjeu identifié lors de l'état initial. Cependant, certains thèmes (ex : santé publique...) sont propres au projet et ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation lors de l'état initial. Pour ces derniers, l'enjeu sera noté « sans objet » dans les tableaux de synthèses.

	Enjeu du milieu affecté	Effets	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Item		Négatif ou positif, Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent, Réversible ou irréversible, Importance et probabilité	Positif	Numéro de la mesure d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement	Positif
	Nul		Nul		Nul
	Négligeable		Négligeable		Négligeable
	Faible		Faible		Faible
	Modéré		Modéré		Modéré
	Fort		Fort		Fort

Tableau 60 : Méthode d'évaluation des impacts

6.1 Scenario de référence et aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

Comme stipulé dans l'article 1 du décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, l'étude d'impact doit contenir :

« 3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée " scénario de référence ", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ; ».

Ce décret est modifié par le décret n° 2017-626 du 25 avril 2017 :

« 3° L'article R. 122-5 est ainsi modifié :

a) Au 3° du II, les mots : « et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée " scénario de référence ", et un » sont remplacés par les mots : «, dénommée " scénario de référence ", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet » ;

Cette partie est rédigée sur la base des éléments issus de l'état initial de l'environnement (Partie 3) et des effets attendus de la mise en œuvre du projet (Partie 6).

6.1.1 Description du scénario de référence

L'état initial, ou scénario de référence, est présenté en partie 3 de cette étude d'impacts.

6.1.2 Evolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

Les effets principaux de la mise en œuvre et de l'exploitation du parc éolien sont :

- Les effets positifs relatifs à la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- Les effets positifs relatifs à la réduction de l'usage des énergies fossiles,
- Les modifications des perceptions du paysage,
- Les phénomènes acoustiques,

- Les pertes de terre agricole,
- Le risque de collision pour la faune volante.

Ces effets viendront s'ajouter ou se soustraire aux dynamiques actuelles de l'environnement relatives au changement climatique et/ou à l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

Milieu physique

La création du parc éolien de Lion-en-Beauce par la production d'énergie renouvelable pourra participer à freiner cette évolution du climat et ses conséquences sur l'environnement (cf. chapitre 6.3.1.1). Le projet entraînera des effets très réduits et localisés sur le milieu physique (décapage des sols accueillant les aménagements, création de tranchées, etc.) qui n'auront pas de conséquences en termes d'évolution à 20 ans.

Milieu humain/acoustique

Comme précisé dans le chapitre 6.3.2.4, le projet éolien de Lion-en-Beauce ne modifiera que très faiblement la tendance de l'activité agricole locale.

La présence d'éléments de grande hauteur aura une incidence notable sur l'évolution du cadre de vie (cf. 6.3.2.5).

Le projet éolien participera à l'évolution de l'ambiance acoustique des lieux. Cet effet sera maîtrisé et restera dans le cadre de la réglementation (cf. 6.3.3).

Biodiversité

En plus des évolutions de l'environnement déjà en marche, le projet éolien aura des conséquences sur la faune volante (oiseaux, chauves-souris) comme cela est décrit au chapitre 6.3.6. Notons que le projet participe à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et du changement climatique qui risquent de bouleverser les conditions de la biodiversité actuelle.

Paysage

Le paysage évoluera en raison des tendances décrites au chapitre précédent. Néanmoins, le projet ajoute des évolutions significatives. Les éoliennes du projet de Lion-en-Beauce auront une incidence visuelle qui participera à l'évolution des paysages. Le paysage sera perçu différemment, comme cela est décrit au chapitre 6.3.5.

Notons que le projet participe à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et du changement climatique qui risquent de bouleverser les paysages actuels.

6.1.3 Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de création du projet éolien de Lion-en-Beauce, l'environnement du secteur est quoi qu'il en soit susceptible de se transformer à moyen et long termes, en raison du changement climatique et/ou de l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

A l'échelle temporelle du projet (20-30 ans), ces changements peuvent avoir des conséquences sur la météorologie, sur la qualité des sols, sur la qualité et la quantité de la ressource en eau (superficielle ou souterraine), sur les risques naturels et technologiques, sur l'occupation et l'utilisation du sol, sur les pratiques et récoltes agricoles, sur l'environnement acoustique, sur la biodiversité et sur les paysages.

L'aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet peut être estimé sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Les principales évolutions prévisibles seront liées :

- au changement climatique,
- à la rotation des cultures du site,
- aux pratiques agricoles : remembrement et tendances à l'agrandissement des parcelles, etc.

Milieu physique :

D'après l'ONERC²⁰, en l'absence de politiques volontaristes, à l'échelle locale, nationale et mondiale, le changement climatique continuera d'évoluer, avec pour conséquence une augmentation des températures, une diminution des phénomènes de neige et de gel, la multiplication des phénomènes climatiques extrêmes (canicules, inondations, tempêtes, feux de forêt...) ainsi que l'augmentation de leur intensité. Ce bouleversement du climat aura également des conséquences sur les sols (accélération de l'érosion) et l'eau (intensification du cycle de l'eau).

Milieu humain/acoustique

Le changement climatique aura des conséquences sur l'agriculture et la viticulture. Les semis et les récoltes sont plus précoces. Les agriculteurs devront adapter leurs systèmes de culture (ex : passage du blé dur au blé tendre ; préférence pour une culture de printemps derrière un maïs ; révision des stratégies de travail du sol, de fertilisation, d'irrigation, etc.). Le risque de pertes de récolte peut exister comme une augmentation de certains rendements.

Les évolutions relatives aux évolutions des activités économiques et humaines dépendent des tendances actuelles. En l'absence de projet, l'occupation du site du projet tendrait a priori à rester la même qu'actuellement, à savoir des zones de grandes cultures.

Au regard de l'absence de document d'urbanisme, il n'est pour l'instant pas prévu que ce secteur soit gagné par des zones de construction. Toutefois, des projets de zones artisanales sont prévus sur les communes principales de l'aire d'étude rapprochée (Artenay et Toury), ce qui pourrait entraîner un développement de la commune de Lion-en-Beauce dans le futur.

Concernant l'évolution acoustique, les parcs éoliens accordés aux alentours du projet étudié seront construits et augmenteront par conséquent le bruit ambiant. Les zones artisanales, citées ci-dessus, auront de la fréquentation (usagers, clients,...), ce qui augmentera le trafic et donc l'environnement acoustique de la zone.

Biodiversité/Paysage

D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), à cause des conditions du changement climatique « Une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (...) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le Nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité migratoire, des extinctions en nombre sont prévues. ». Le paysage et les milieux naturels évolueront d'ici 20 ans en raison du réchauffement climatique.

L'évolution des pratiques agricoles, avec une tendance à l'agrandissement des parcelles et à l'absence de bocage, diminue les milieux naturels favorables au développement de la faune. Ceci est déjà le cas sur le site de Lion-en-Beauce. Certaines espèces d'oiseaux fréquentent les zones de cultures pour la reproduction et/ou l'alimentation. La rotation des cultures pourrait toutefois leur être défavorable.

²⁰ Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique

6.2 Impacts de la phase construction

6.2.1 Impacts de la construction sur le milieu physique

6.2.1.1 Impacts du chantier sur le climat

La fabrication des éoliennes, leur transport et le montage du parc nécessiteront l'utilisation de processus industriels, d'engins de transport et de construction (grues, tractopelles...). Il convient de signaler que la combustion du carburant pour ces phases et l'usage de ciment seront à l'origine d'émissions de dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre dont l'augmentation de la concentration dans l'air est à l'origine du changement climatique.

Les émissions de CO₂/kWh de l'éolien sont estimées à 12 g pour tout le cycle de vie d'une éolienne (IPCC, 2014). Dans le cadre d'une analyse complète de cycle de vie d'un parc éolien, il est constaté que les émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication, au transport, à la construction, au démantèlement et au recyclage sont compensées en deux ans d'exploitation du parc (MARTINEZ CAMARA, 2009).

Les conséquences indirectes de la phase de construction auront un impact négatif faible permanent sur le climat.

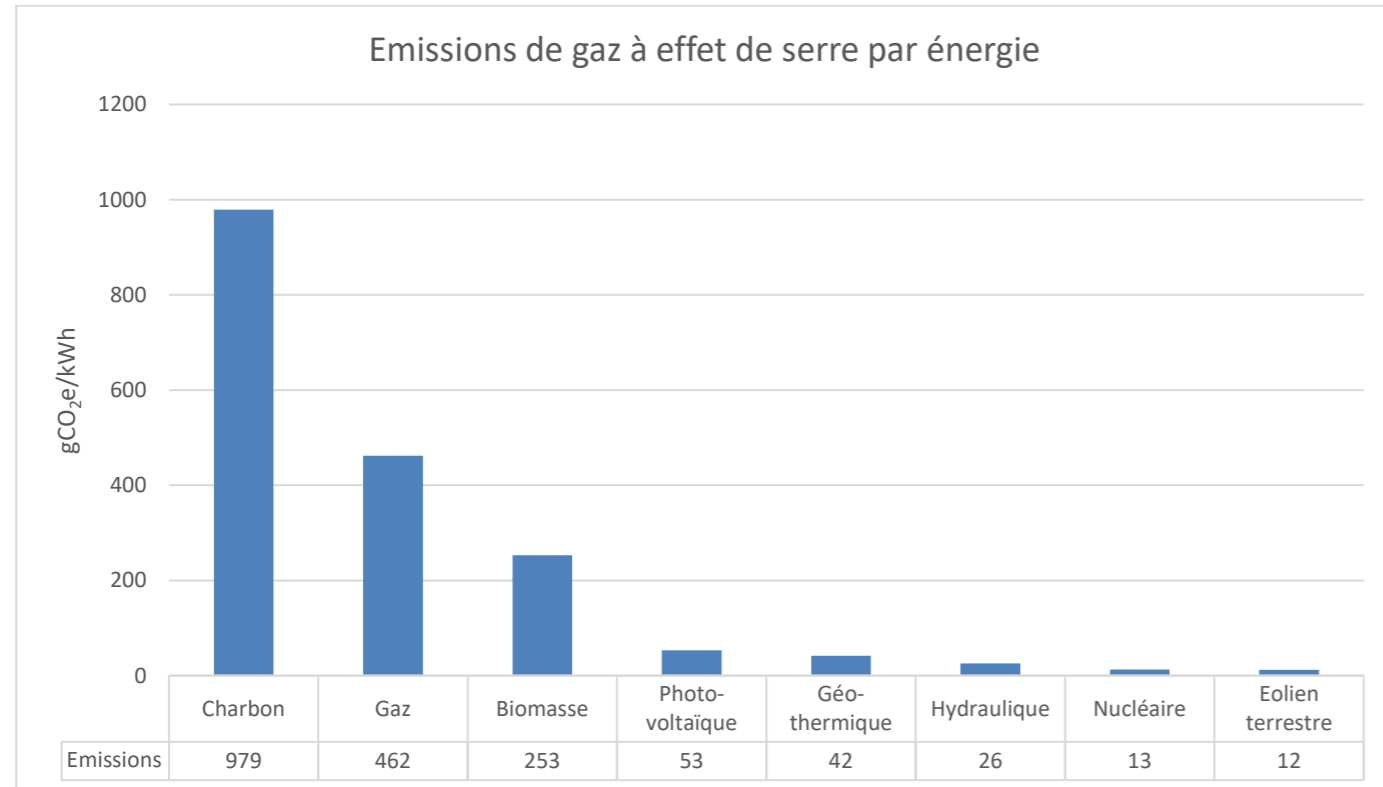


Figure 33 : Les émissions de GES du kWh EDF
(Source : IPCC 2014)

6.2.1.2 Impacts du chantier sur la géologie

Les travaux de terrassement, qu'ils soient pour le chemin d'accès et les plates-formes de montage (< à 50 cm) ou encore pour les fondations (< à 2,5 m), resteront superficiels et ne nécessiteront a priori aucun forage profond. Une étude de sol avec expertise géotechnique permettra de préciser la capacité des terrains à supporter l'ancrage des éoliennes et de dimensionner les fondations en fonction.

A partir du moment où les fondations sont profondes de 4 m maximum, l'impact de la construction sur la géologie sera nul à faible. Une étude de sol avec expertise géotechnique permettra de préciser la capacité des terrains à supporter l'ancrage des éoliennes et de dimensionner les fondations en fonction.

6.2.1.3 Impacts du chantier sur les sols

Les travaux de construction des pistes, tranchées et fondations ainsi que l'usage d'engins lourds peuvent entraîner les effets suivants sur les sols :

- tassement des sols, création d'ornières et mélange des horizons (trafic des engins),
- décapage ou excavation de terre végétale (création de pistes, plateformes et fouilles),
- pollution accidentelle des sols.

Effets des opérations de chantier sur la morphologie des sols

Le **trafic des engins** de chantier sera limité aux aménagements prévus à cet effet (pistes et aires de montage), grâce à la **Mesure C4** qui prévoit un plan de circulation et qui délimitera précisément les secteurs ouverts à la circulation sur le chantier. Le tassement des sols ou la création d'ornières seront donc très limités.



Photographie 25 : Exemple de tassement et d'ornières créés par les engins de chantier

Le parcours des **voies d'accès** prévues emprunte au mieux les chemins existants afin de limiter les terrassements ou la création de nouveaux chemins. Inévitablement, certains tronçons devront être créés *ex nihilo*. La terre végétale sera préalablement décapée sur environ 30 cm de profondeur et stockée sur le site. L'emprise de ces voies d'accès sera décapée sur environ 20 à 50 cm selon les caractéristiques mécaniques du terrain en place afin d'être recouverte avec des matériaux granulaires compacts issus de carrière (grave non traitée) puis d'une couche de roulement constituée de matériaux présentant une granulométrie plus fine, afin de faciliter la circulation des convois. La création de talus sera nécessaire par endroits afin d'assurer la planéité des pistes. La superficie des pistes créées et aménagées est de 13 789 m² (avec talus). Le décapage des sols aura un impact modéré puisqu'il supprime de la terre propre à l'agriculture, mais uniquement au niveau des dessertes et des virages qui sont créés sur des parcelles agricoles. Cette terre végétale sera toutefois stockée à part et réutilisée lors de la phase de remise en état après travaux.

Les **aires de montage** devront être également créées. Les aires d'entreposage et d'assemblage ne nécessiteront pas d'aménagements particuliers. Une plateforme de montage standard nécessite un terrassement et un revêtement sur une superficie de 1 040 à 1 130 m². De plus, une plateforme temporaire sera créée près de l'éolienne E3, sur une superficie de 677 m². Un talus sera créé autour de chaque plateforme afin de les rendre plus planes. Au total, pour les trois plateformes de montage et la plateforme temporaire, ce sont 4 387 m² (avec talus) de terrain qui seront décapés et terrassés sur une profondeur de 20 à 50 cm selon la nature du sol. Le décapage des couches superficielles du sol aura néanmoins un impact modéré puisqu'il supprime des superficies notables de terres propres à l'agriculture. Cette terre végétale sera toutefois stockée à part et réutilisée.

La construction de chacune des **fondations** nécessite l'excavation d'un volume de sol et de roche d'environ 1 431 m³ sur une superficie de 573 m² et sur une profondeur d'environ 2,5 m (voir figure suivante). L'excavation de la terre aura un impact négatif modéré sur les sols. Le porteur de projet veillera à remettre la terre végétale sur le dessus. Le surplus de terre sera évacué ou pourra être utilisé par le propriétaire-exploitant s'il le souhaite.

Le **réseau électrique interne** (entre éoliennes, jusqu'au poste de livraison) devra passer dans une tranchée de 80 cm (en accotement de voie) à 120 cm de profondeur (en plein champ) sur 50 cm de largeur. La longueur de ce réseau sera de 1 376 m pour une emprise au sol de 688 m². Une fois les câbles enterrés, la tranchée sera comblée avec la terre excavée au préalable en veillant à réintroduire la terre végétale au-dessus.

Les **fouilles et la plateforme du poste de livraison** occupent une très faible surface : respectivement 44 m² et 129 m² (143 m² avec talus). Par conséquent, la modification des sols sera de faible importance.

D'une manière générale, l'excavation de la terre aura un impact négatif modéré sur les sols étant donné qu'elle a pour vocation de retirer du milieu une terre avec un potentiel agronomique. Notons qu'à l'issue de l'exploitation du parc éolien, l'exploitant sera tenu de réintroduire de la terre végétale pour remettre les terrains à leur état initial.

Les **Mesure C1, Mesure C2 et Mesure C3** ont été mises en place pour limiter les impacts sur les sols.

Effets des opérations de chantier sur le risque de pollution de sols

Il existe également un risque de pollution des sols par les opérations de chantier. Cela peut être lié notamment aux rejets accidentels d'huile, d'hydrocarbures ou de liquides de refroidissement (etc.) qui peuvent survenir suite à un incident durant le chantier. La probabilité qu'une fuite se produise est cependant faible et limitée dans le temps. Les mesures adéquates devront être prises pour rendre négligeables les risques de déversement de polluants dans les sols (**cf. Mesure C5 et Mesure C6**).

Les conséquences de la phase de construction auront un impact négatif modéré sur les sols du fait des décapages, des excavations et du risque de pollution de la phase travaux. Cet impact sera sur le long terme pour les voies d'accès, les plateformes et les fondations (durée d'exploitation jusqu'à la remise à l'état initial).

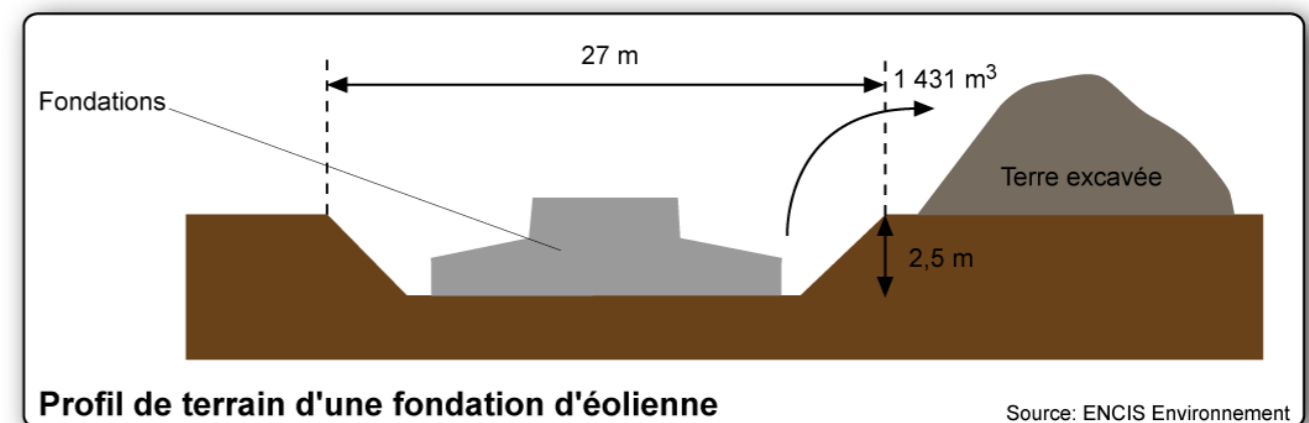


Figure 34 : Profil de terrain d'une fondation d'éolienne

6.2.1.4 Impacts du chantier sur la topographie

Les travaux de construction des pistes, plateformes, tranchées et fondations peuvent entraîner la création de déblais/remblais modifiant la topographie.

Les nivellements exigés pour les aménagements des pistes et plateformes peuvent aussi modifier la topographie du site à long-terme.

Les zones prévues pour les aménagements du parc éolien de Lion-en-Beauce ne présentent que de très faibles dénivelés. Ainsi, le terrassement et la VRD ne seront à l'origine que de remblais limités aux besoins de décapage des sols. Ce sont donc les fondations qui entraîneront temporairement les plus importantes modifications de la topographie. Environ 1 431 m³ seront extraits par fondation. Ces volumes de terres seront entreposés à proximité des emplacements des éoliennes le temps du chantier, avant d'être réemployés pour du remblai directement sur le site (pour recouvrir les fondations ou les tranchées notamment) ou d'être exportés à d'autres fins (remblai d'un chantier, terre végétale, etc.).

La modification de la topographie provoquée par le stockage de la terre excavée en surface sera de faible importance et temporaire.

A l'issue du chantier, aucune modification substantielle ne sera apportée par le projet à la topographie.

Les conséquences de la phase de construction auront un impact négatif faible sur la topographie mais il restera temporaire puisqu'à la fin du chantier, les excavations et les tranchées seront remblayées. La terre restante sera évacuée. Après application des mesures C1, C2, C3 et C4, l'impact résiduel sera négligeable.



Photographie 26 : Exemple de stockage de terre durant un chantier éolien

6.2.1.5 Impacts du chantier sur les eaux superficielles et souterraines

Rappel des sensibilités

D'après nos connaissances, le site se trouve sur un secteur sédimentaire présentant des nappes d'eau souterraines, retenues dans le sous-sol par des marnes et argiles imperméables. Un potentiel effet

« piscine » est alors possible. De plus, plusieurs stations de pompage alimentant un réseau d'irrigation ont été identifiées. En revanche, il n'y a pas de cours d'eau pérenne ou temporaire. Le milieu aquatique superficiel n'est donc pas sensible sur ce site. Rappelons que les éléments disponibles dans le cadre de l'étude d'impact ne permettent pas de définir pleinement les risques liés aux sous-sols calcaires (ex : cavité karstique, eau souterraine, etc.).

Effets liés à l'imperméabilisation du sol, la modification des écoulements, des ruissellements et/ou des infiltrations d'eau dans le sol

Durant la phase chantier, seuls les bâtiments modulaires de la base de vie pourront entraîner une imperméabilisation du sol. Ces bâtiments (au nombre de trois au minimum) seront posés sur le sol temporairement et occuperont chacun environ 20 m².

Les pistes et plates-formes créées seront remblayées à l'aide d'une ou plusieurs couches de ballast/empierrement. Elles ne seront donc pas totalement imperméables, mais présenteront un coefficient de ruissellement et d'infiltration différent du coefficient actuel, limitant sur leurs emprises l'infiltration de l'eau dans le sol.

La réalisation de tranchées pour le passage des câbles pourrait entraîner un ressuyage des sols si elles n'étaient pas remblayées à court terme.



Photographie 27 : Exemple de remblai des tranchées électriques le long d'une piste

L'impact sur la modification des écoulements, des ruissellements ou des infiltrations dans le sol sera négatif faible.

Effets liés au risque de dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines

L'absence de réseau hydrographique proche du chantier limite le risque d'augmentation des matières en suspension (MES), engendré par le passage des engins de chantier et le décapage des emprises prévues pour les pistes et plateformes, dans les eaux superficielles.

Au même titre que pour le risque de pollution, il existe un risque de rejet d'huile, d'hydrocarbures, de liquides de refroidissement (etc.) dans le sol et dans l'eau causé par la fuite des réservoirs ou des systèmes hydrauliques des engins de chantier et de transport. Cependant, la probabilité qu'une fuite se produise est elle aussi faible et le risque est limité dans le temps. Les engins de chantier sont soumis à une obligation d'entretien régulier qui amoindrit le risque. Les mesures adéquates devront cependant être prises pour rendre négligeables les risques de déversement de polluants dans les milieux aquatiques (cf. **Mesure C5**).

La réalisation des fondations induit une utilisation de béton frais relativement importante sur le site. Le chantier devra être planifié de façon à éviter toute pollution due aux eaux de rinçage des bétonnières sur le site.

Il est actuellement prévu des fondations de masses superficielles, mais si ses études géotechniques complémentaires nécessitaient un renforcement des sols ou un comblement de cavités karstiques, il pourrait y avoir un risque de pollution des eaux souterraines. En effet, les éventuels impacts de ces opérations seraient liés au cas où des cavités souterraines seraient rencontrées lors des forages de reconnaissance et/ou que le sol nécessiterait de mettre en œuvre des solutions de renforcement.

Les travaux sont susceptibles de perturber la qualité des eaux souterraines par l'émission d'une turbidité et l'arrivée de produits d'injection entraînés par les eaux. En cas d'investigations de travaux plus profondes que les fondations de type massif-poids, l'application de la **Mesure C8** permettra de limiter les risques de perturbation de la qualité des eaux souterraines.

L'impact lié à la dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines sera négatif faible, si les mesures appropriées sont appliquées.

Effets liés aux usages de l'eau

Sur l'aire d'étude immédiate, l'usage de l'eau est exclusivement agricole avec la présence d'un réseau d'irrigation. Les stations de pompage identifiées à proximité du site dans l'état initial servent à alimenter ce réseau. La dégradation de la qualité ou de la quantité des eaux, notamment à cause de l'augmentation des MES lors du chantier et le rejet de polluants chimiques et toxiques (hydrocarbures, huiles, etc.), peut provoquer un risque sanitaire important. Afin de limiter le risque, les **mesures C4 à C8** devront être appliquées.

L'application des mesures appropriées rendront l'impact sur les usages de l'eau nul à négatif faible.

Effets liés aux zones sensibles et vulnérables

Les zones sensibles ne concernent que la collecte, le traitement et le rejet des eaux urbaines résiduaires ainsi que le traitement et le rejet des eaux usées provenant de certains secteurs industriels dont l'éolien ne fait pas partie. Les zones vulnérables ne concernent que certaines exploitations agricoles.

L'impact sur les zones sensibles et vulnérables sera nul.

Par conséquent, l'impact sur les milieux aquatiques est considéré comme négatif faible temporaire dès lors que des précautions d'usage seront mises en place (mesures C1 à C8).

6.2.1.6 Impacts des risques naturels sur le chantier

En cas d'apparition durant le chantier, les risques naturels peuvent avoir des conséquences importantes sur le déroulement du chantier, la sécurité des personnes et l'état du matériel. C'est pourquoi il est important de les prendre en compte lors de la préparation du chantier et de respecter certaines consignes de sécurité afin d'éviter tout problème.

Les retraits-gonflements des argiles

Le projet de Lion-en-Beauce se trouve dans un secteur qualifié par un aléa retrait-gonflement des argiles faible à fort.

Ces enjeux seront précisés par l'étude géotechnique et seront pris en compte dans le dimensionnement des fondations des aérogénérateurs pour rendre compatible la phase chantier avec le risque retraits-gonflements d'argiles.

Les risques de remontée de nappes

Les secteurs prévus pour les aménagements du parc éolien sont majoritairement en zone de sensibilité moyenne vis-à-vis des inondations par remontées de nappes sédimentaires.

Ceci peut se traduire par la présence de zones engorgées en eau, avec la constitution possible de secteurs ennoyés dans les fonds de talweg durant les périodes les plus pluvieuses. Ces remontées de nappes peuvent s'avérer gênantes durant la phase de chantier (passage des convois, tranchées, terrassement, etc.).

Ces enjeux devront être pris en compte dans la planification et de la mise en œuvre des travaux pour rendre la phase chantier compatible avec le risque de remontée de nappe.

Les aléas météorologiques

Le site à l'étude peut être concerné par des phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, averse, orage, etc.). Les prévisions météorologiques devront être prises en compte lors de la planification et de la réalisation du chantier. Les mesures nécessaires pour protéger les salariés et le matériel devront être mises en œuvre durant toute la durée du chantier. Le Code du Travail prévoit plusieurs dispositions relatives aux intempéries, notamment :

Article R. 4223-15 : « L'employeur prend, après avis du médecin du travail et du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, des délégués du personnel, toutes dispositions nécessaires pour assurer la protection des travailleurs contre le froid et les intempéries. »

Article R. 4225-1 : « Les postes de travail extérieurs sont aménagés de telle sorte que les travailleurs : [...] »

3° Dans la mesure du possible :

a) Soient protégés contre les conditions atmosphériques ;[...] »

Article R. 4523-68 : « Il est interdit de réaliser des travaux temporaires en hauteur lorsque les conditions météorologiques ou liées à l'environnement du poste de travail sont susceptibles de compromettre la santé et la sécurité des travailleurs. »

De plus, les opérations de levage ne pourront pas être réalisées en cas de vent violent ou d'orage.

Les mesures nécessaires à la protection des salariés et du matériel contre les intempéries devront être mises en œuvre durant toute la durée du chantier.

La prise en compte des risques naturels dans la préparation et la réalisation des travaux permettra un impact nul à négligeable des risques naturels sur le chantier.

6.2.2 Impacts de la construction sur le milieu humain

6.2.2.1 Impacts socio-économiques du chantier

Les parcs éoliens se trouvent à l'origine d'une demande de nombreux produits et services, tant durant le développement du projet que pendant la construction et l'exploitation de l'installation. Ces derniers peuvent être fournis par des entreprises industrielles et/ou de services existant sur le territoire rural qui accueille le parc éolien. Dans ce cas, les effets socio-économiques peuvent être très intéressants. Directement et indirectement, un parc éolien maintient et crée des emplois sur le territoire, et ce même avant l'implantation des aérogénérateurs (ALTHEE, septembre 2009).

Pour la construction et le démantèlement d'un parc éolien, des entreprises de génie civil et de génie électrique sont missionnées par le maître d'ouvrage. La construction d'un parc éolien de 50 MW nécessite plus d'une centaine de travailleurs sur le chantier (MENENDEZ PEREZ E., 2001).

Le cas du projet éolien de Lion-en-Beauce

Pour certaines opérations du chantier, notamment la réalisation de la voirie et du réseau électrique, des entreprises locales et pour certaines d'envergure régionale, seront sollicitées. Cela permettra le maintien et la création d'emplois. Par ailleurs, les travailleurs du chantier chercheront à se restaurer et à être hébergés sur place ce qui entraînera des retombées économiques pour les petits commerces, les restaurants et les hôtels du territoire.

L'impact de la construction sera positif modéré et temporaire.

6.2.2.2 Impacts du chantier sur le tourisme

Un chantier de parc éolien est un événement remarquable pour plusieurs raisons :

- dimension importante des aérogénérateurs et des différents éléments qui les constituent (pales, nacelle, mât, etc.) et des engins de levage,
- passage de plusieurs convois exceptionnels transportant des équipements de grande dimension,
- visibilité à plusieurs kilomètres à la ronde lors du levage des composants des aérogénérateurs.

Au niveau local, si l'information est diffusée, de nombreux curieux pourraient se rapprocher du site afin d'observer le passage des convois et d'assister à une partie du chantier, notamment l'assemblage des aérogénérateurs qui est le plus impressionnant. A l'inverse, ce contexte de chantier pourrait avoir un effet de dissuasion.

Au vu des faibles enjeux touristiques sur le site du projet éolien, il ne semble pas que le projet ait d'impact direct sur l'activité touristique, aucun site important ne se situe à proximité de l'emprise du chantier.

L'impact de la construction sur le tourisme sera négatif faible à positif faible et temporaire.

6.2.2.3 Impacts du chantier sur l'usage des sols et le foncier

L'ensemble des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est utilisé pour l'agriculture (cultures exclusivement). Pour chacune des parcelles concernées par le projet, les différents propriétaires fonciers et exploitants ont été consultés et ont donné leur accord. Leur avis a été pris en considération dans le choix des lieux d'implantation des éoliennes mais aussi des chemins d'accès et des plates-formes de façon à en limiter l'impact.

La phase de construction est la plus consommatrice d'espace. Outre la création de chemins d'accès supplémentaires pour l'acheminement des éoliennes, le creusement de tranchées pour le passage des câbles et la fondation, ce sont les aires de montage nécessaires à l'édification des éoliennes qui occupent la plus grande superficie. Au total, en comptant les chemins existants et leurs élargissements, ce sont 20 726 m² qui sont occupés par le chantier.

Le stockage de la terre déblayée peut constituer également une surface supplémentaire s'il est fait en dehors des plateformes. Ces surfaces potentielles supplémentaires peuvent être considérées comme négligeables par rapport au chantier global en lui-même.

L'impact sur l'usage du sol sera négatif modéré temporaire.

6.2.2.4 Compatibilité du chantier avec l'habitat

Différentes nuisances relatives au chantier peuvent être ressenties par les riverains (cf. parties 6.2.2.11, 6.2.3.2 à 4, 6.2.4) : bruit des engins, poussières dans l'air ou visibilité du chantier (grues, bâtiments préfabriqués, etc). La réalisation d'aménagements lors de la phase chantier n'est pas contrainte par une distance réglementaire par rapport à l'habitat et les zones urbanisables. Le chantier se trouve à plus de 600 m des premières habitations. Cette distance permet d'estimer que les nuisances du chantier resteront acceptables.

Aucun impact n'est à relever en termes de distance réglementaire par rapport à l'habitat en phase chantier. Différentes nuisances peuvent cependant être rencontrées (cf. parties 6.2.2.12 et 6.2.3).

6.2.2.5 Impacts du chantier sur les réseaux

Les impacts sur la voirie

Le poids de la grue de levage et des camions de transport, ainsi que le passage répété des engins de chantier, peuvent détériorer les tronçons de voirie les moins résistants. L'expérience du constructeur démontre que la voirie se détériore, le plus souvent, lors de la série de passages des camions transportant les composants de l'éolienne. Les voies les plus susceptibles d'être impactées sont celles présentes sur le site d'implantation à savoir : la D11, la D161, ainsi que les chemins agricoles. Les voies détériorées devront nécessairement être réaménagées (**Mesure C9**).

Sur le trajet d'acheminement du matériel, certains virages trop serrés pour le passage des convois exceptionnels pourront nécessiter des aménagements temporaires.

L'impact sur la voirie sera donc négatif faible à modéré et temporaire. Après la mise en place de la Mesure C9, l'effet sur la voirie sera réduit à un impact négligeable.

Les contraintes sur le trafic routier

L'acheminement du matériel de montage et des éléments des aérogénérateurs se fait par convois exceptionnels.

Certains éléments, notamment les pales, pourraient arriver par bateau vraisemblablement dans le port de Rouen et emprunter les voies routières jusqu'au site de Lion-en-Beauce. Les véhicules routiers suivants sont utilisés : semi avec remorque surbaissée, véhicule à châssis surbaissé, remorques, semi-remorque et véhicules évolutifs. Sur le trajet, les convois exceptionnels risquent de créer ponctuellement des ralentissements voire des congestions du trafic routier, notamment sur la dernière partie du trajet théorique défini (cf. Partie 5). En effet, les derniers kilomètres du trajet entre Allaines-Mervilliers et le site éolien seront les plus sensibles en termes de ralentissements du trafic routier.



Photographie 28 : Transport d'une pale

L'impact lié au trafic routier de la construction sera temporaire négatif faible.

Autres réseaux

Concernant les impacts sur les autres réseaux (lignes électriques, canalisations de gaz, oléoducs, téléphone, eau, faisceaux, etc.) et sur la circulation aérienne, le chantier n'aura aucun impact à partir du moment où le chantier est précédé comme il se doit d'une déclaration de projet de travaux (DT), d'une

déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT), d'une déclaration d'ouverture de chantier (DOC) et d'une déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux (cf. **Mesure C10**). La présence des réseaux d'eau (irrigation) est abordée dans le chapitre 6.2.1.5.

Etant donné le protocole réglementaire à suivre, aucun impact sur les autres réseaux n'est attendu.

6.2.2.6 Impacts du chantier sur les servitudes d'utilité publique

Le projet éolien de Lion-en-Beauce est concerné par plusieurs servitudes déclarées d'utilité publique. L'état initial (cf. 3.2.7) a permis de vérifier l'adéquation entre le projet éolien et ces servitudes (réseaux électriques, infrastructures de transport, servitudes aéronautiques).

Le réseau de lignes électriques HTA fait l'objet d'une servitude d'éloignement de 5 m entre le gabarit de déplacement des éléments levés et des engins de levage et les deux plans verticaux situés de part et d'autre des lignes électriques. Une ligne électrique HTA passe entre les éoliennes E1 et E2, mais les travaux seront suffisamment éloignés de celle-ci et respecteront la préconisation d'éloignement (éloignement de 170 m par rapport à E1 et de 390 m par rapport à E2).

Le projet est concerné par le plan des servitudes aéronautiques de dégagement de l'aérodrome d'Orléans-Bricy. Conformément à l'arrêté du 7 décembre 2010 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, le balisage devra être effectif dès que l'installation dépassera les hauteurs réglementaires. Un balisage des obstacles temporaires (grue) pourra également être nécessaire et devra respecter les dispositions de ce même arrêté.

La consultation des bases de données et les réponses des gestionnaires concernés ont permis de conclure que le projet est compatible avec les différentes servitudes qui grèvent le territoire.

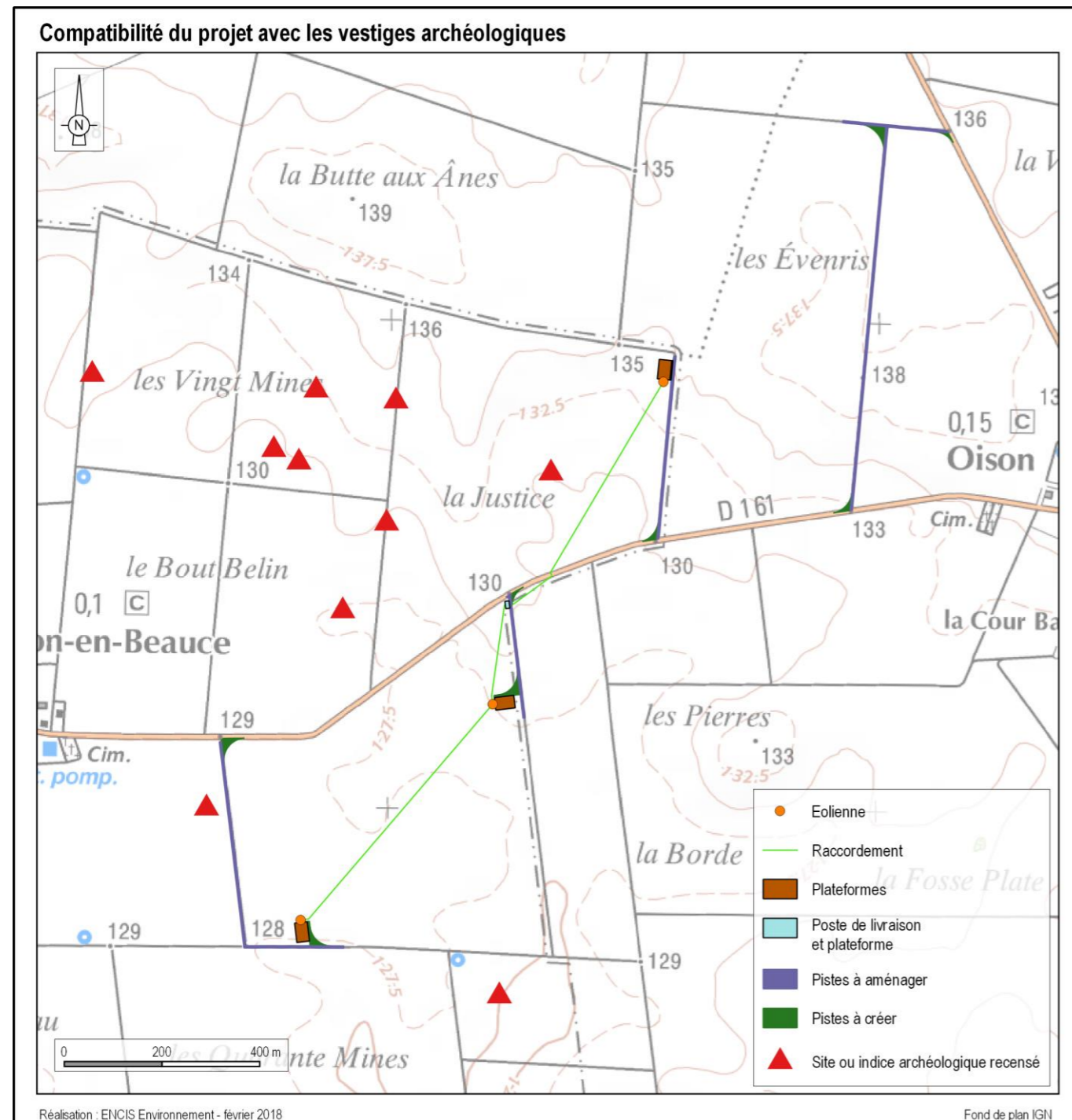
Le chantier du projet éolien est compatible avec les servitudes d'utilité publique.

6.2.2.7 Impacts du chantier sur les vestiges archéologiques

Selon la réponse de la DRAC du 03/04/2017, une demande anticipée de prescription archéologique pourra être réalisée une fois le projet éolien précisément défini.

Selon les informations communiquées par la DRAC en janvier 2018, des sites ou indices archéologiques ont été recensés au sein de la zone d'implantation potentielle. La carte page suivante présente le projet ainsi que ces vestiges. Nous voyons que l'implantation des éoliennes ne se localise pas sur ces sites ou indices archéologiques.

La construction du projet semble être compatible avec les vestiges archéologiques connus. Toutefois, toute mesure archéologique préventive sera mise en œuvre si cela s'avère nécessaire, conformément aux dispositions prévues au Livre V, titre II du Code du Patrimoine.



Carte 75 : Etat des connaissances archéologiques dans l'environnement du projet (source : DRAC - SRA)

6.2.2.8 Impacts des risques technologiques sur le chantier

Une ICPE classée Seveso seuil bas est présente sur une des communes de l'aire d'étude immédiate, Toury, à plus de 6 km du site éolien. L'étude de dangers (tome 5.1) conclut que le projet éolien n'est pas susceptible d'entrer en interaction avec les risques technologiques recensés sur cette ICPE.

Le chantier du parc éolien est compatible avec les risques technologiques connus.

6.2.2.9 Impacts du chantier en termes d'énergie

Comme tous types de chantier, les opérations de travaux de construction du parc éolien seront consommatrices d'énergie, notamment par l'utilisation de groupes électrogènes pour l'alimentation en électricité du site et la consommation en carburant des camions et engins de chantier.

Cette consommation inévitable d'énergie du chantier est qualifiée de négligeable à faible au regard de la production réalisée par le parc lors de son exploitation.

6.2.2.10 Création de déchets lors du chantier

D'après l'article R. 512-8 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit préciser le caractère polluant des déchets produits. Les déchets générés par la phase de construction d'un parc éolien peuvent être les suivants.

Déchets verts

Ces déchets proviennent de la coupe ou de l'élagage de haies ou d'arbres lors de la préparation du site pour le dégagement de la circulation des engins de chantier, la création de pistes et plateformes, l'emplacement des fondations et/ou du poste de livraison. Ces déchets ne sont pas polluants.

Déblais de terre, sable, ou roche

Ces déchets inertes proviennent du décapage pour l'aménagement des pistes de circulation, des excavations des fondations, des fouilles du poste de livraison et des tranchées de raccordement électrique internes. Ces déchets ne sont pas polluants.

Déchets d'emballage

Certains matériaux ou équipements de chantier arriveront sur le chantier emballés dans du carton ou du plastique. Les cartons peuvent se décomposer en quelques mois sans grand préjudice sur l'environnement (hormis les encres d'impression) mais ceux-ci seront recyclés. Les plastiques sont des matières qui se décomposent très lentement (plusieurs centaines d'années) et leur dispersion dans la

nature est à l'origine de préjudices forts sur la faune et la flore. Des règles de stockage et de tri des déchets seront respectées.

Huiles et hydrocarbures

Pour ce type de chantier, les seuls risques de déchets chimiques sont limités à l'éventuelle terre souillée par des hydrocarbures ou des huiles lors d'une fuite accidentelle sur un engin.

Dans le cas du projet de Lion-en-Beauce, les déchets seront les suivants.

Type de déchet	Nature	Quantité estimée	Caractère polluant
Déchets verts	Coupe de haie ou d'arbre	0 mètres linéaires	Nul
Déblais	Terre végétale, sable, roche	5 164 m ³	Nul
Emballages	Carton	100 à 200 m ³	Nul
Emballages	Plastique	100 à 200 m ³	Fort
Palettes et enrouleurs de câbles	Bois	Environ 10 m ³ par éolienne	Nul
Déchets chimiques	Bombes de peinture, éventuels kits anti-pollution usagés, matériaux souillés d'hydrocarbure ou d'huile	Très faible	Fort

Tableau 61 : Déchets de la phase de construction.

Etant donné que la Mesure C12 de traitement, de valorisation et de recyclage des déchets sera appliquée, la production de déchets dans le cadre du chantier aura un impact négatif faible.

6.2.2.11 Impacts du chantier sur l'environnement atmosphérique

Le transport des équipements et le chantier de construction du parc éolien nécessiteront l'utilisation d'engins fonctionnant au gasoil (grues, tractopelles...). Les gaz d'échappement liés à la combustion du carburant dans l'atmosphère (oxydes d'azote, HAP, COV...) seront temporairement source d'impact pour la qualité de l'air. Par ailleurs, le passage des engins peut générer des poussières en période sèche.

Les conséquences indirectes de la phase de construction auront un impact négatif faible temporaire sur la qualité de l'air.

6.2.2.12 Impacts du chantier sur l'environnement acoustique

La phase chantier du projet est susceptible d'engendrer des émissions sonores. Le chantier de construction du parc éolien s'étalera sur une période d'environ huit mois : deux mois pour les travaux de terrassement, deux mois de génie civil, un mois pour le raccordement électrique, un mois de montage des

éoliennes et deux mois de tests de mise en service et de réglages. Les populations voisines du chantier seront donc confrontées aux nuisances inhérentes à n'importe quel chantier de ce type. Les nuisances sonores seront dues à la circulation et à l'usage des engins de chantier (pelleteuse, grues, toupies à béton...), ainsi qu'à la circulation des camions de transport des éléments des aérogénérateurs.

Les villages les plus proches du site et/ou situés sur le trajet risquent d'être les plus sensibles à cette nuisance. En l'occurrence, les lieux de vie les plus proches du site sont :

- Lion-en-Beauce (628 m),
- Oison (855 m).

Afin de minimiser cet impact, les précautions appropriées seront prises pour en limiter le bruit, conformément aux articles R. 571-1 et suivants du Code de l'Environnement relatifs à la lutte contre le bruit et aux émissions des objets, dont les engins utilisés sur les chantiers. L'arrêté du 26 août 2011 précise d'ailleurs que tous les engins utiles au chantier doivent être conformes aux « dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores ».

Etant donné que la Mesure C11 sera appliquée, les impacts du chantier relatifs aux émissions sonores seront négatifs faibles temporaire.

6.2.3 Impacts sur la santé publique

Les impacts potentiels du chantier de construction du parc éolien sur la santé sont :

- la sécurité du chantier et les risques d'accident du travail,
- les effets sanitaires liés aux risques de pollution du sol, des eaux superficielles et souterraines par les risques de fuites (hydrocarbures, huiles essentiellement),
- les effets sanitaires liés à la pollution de l'air par les émissions des engins de chantier et par l'envol de poussières,
- les effets sanitaires liés au bruit des engins de chantier.

6.2.3.1 Sécurité du chantier

D'après le rapport sur la sécurité des installations éoliennes (Conseil Général des Mines, 2004), 95 % des décès liés à l'éolien recensés dans le monde sont constatés lors des opérations de construction, démantèlement ou maintenance. Le rapport est notamment basé sur les études de Paul Gide²¹ sur la mortalité due aux éoliennes (parcs du monde entier de 1970 à 2003). Il a recensé 20 décès liés à l'éolien: 70 % lors de la construction ou de la déconstruction des installations et 30 % durant la maintenance. Le taux de mortalité est estimé à 0,15 morts par TWh produit (en 2000). Ce taux correspondrait en France (pour la production éolienne de 2003) à un mort tous les 20 ans.

Néanmoins, toutes les études montrent une amélioration de la sécurité au travail sur les parcs éoliens et une baisse du taux d'accident. L'évolution annuelle des résultats de Paul Gide en atteste. En 2012, le taux d'accident mortel était de 0,030 morts par TWh produits.

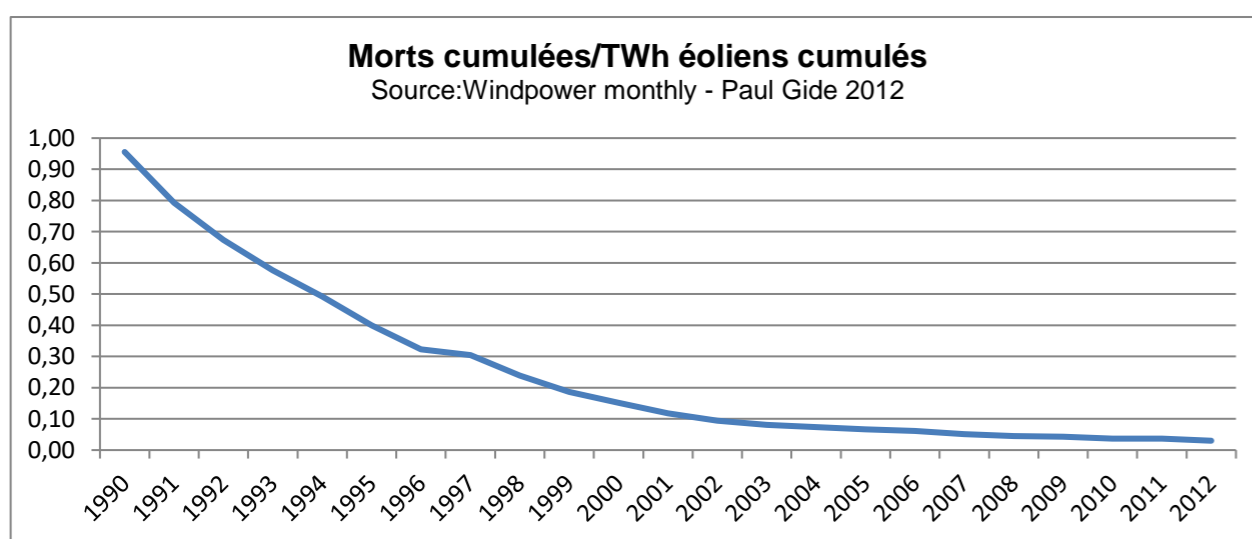


Figure 35 : Evolution mondiale du nombre de décès liés à l'éolien par TWh produits.

²¹ <http://www.wind-works.org>

Les travaux de construction d'un parc éolien induisent des risques sanitaires principalement liés aux facteurs suivants :

- chutes d'éléments,
- chute de personnes,
- accident de la circulation routière,
- blessures et lésions diverses,
- électrocution,
- incendie.

Le chantier est soumis aux dispositions du Code du Travail suivantes :

- de la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 concernant la sécurité et la protection de la santé des travailleurs,
- du décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination,
- du décret n°95-543 du 4 mai 1995 relatif au collège interentreprises de sécurité, de santé et des conditions de travail.

Outre les exigences réglementaires liées au Code du Travail qui seront appliquées sur site par les entreprises de travaux, les dispositions réglementaires en matière d'hygiène et de sécurité issues de l'arrêté du 26 août 2011 seront également appliquées aux phases de chantier et d'exploitation du parc éolien (cf. **Mesure C13**).

Si l'impact sur la santé peut être négatif significatif, le risque qu'un accident du travail se produise durant la phase de construction est négligeable, étant donné les mesures relatives à la réglementation.

6.2.3.2 Les effets sanitaires liés à l'ingestion de polluants du sol ou de l'eau

Durant le chantier, il y a des risques très faibles de déversement d'hydrocarbures et d'huiles. En cas d'ingestion, les hydrocarbures et les huiles minérales sont des polluants qui peuvent provoquer des troubles neurologiques (ingestion chronique et massive). Par contact, ils provoquent également des gerçures, une irritation de la peau et des yeux, des dermatoses etc. qui peuvent conduire à des anomalies sanguines, des anémies, voire une leucémie.

Des mesures de réduction (**Mesure C5, Mesure C6, Mesure C7 et Mesure C12**) seront prises pour minimiser encore la probabilité d'une fuite accidentelle et d'une ingestion de ces substances.

Le risque d'un effet sanitaire liée à l'ingestion de polluants est donc négligeable.

6.2.3.3 Les effets sanitaires liés à l'inhalation de poussières

Les poussières émises pendant la phase de chantier seront exclusivement minérales, issues des terres de surface en raison du passage d'engin et du creusement du sol. Les effets potentiels d'une inhalation massive de poussières sont une gêne respiratoire, des effets allergènes (asthme...), une irritation des yeux, une augmentation du risque cardio-vasculaire, des effets fibrogènes (silicose, sidérose...).

Aucune mesure spécifique n'est prévue mais les consignes de sécurité classiques d'un chantier pour les travailleurs seront respectées. Les habitations les plus proches sont éloignées suffisamment pour ne pas être gênées.

Le risque d'un effet sanitaire lié aux poussières de chantier est faible.

6.2.3.4 Les effets sanitaires liés au bruit

D'une manière générale, le bruit peut influencer sur la santé des riverains d'une manière physique (ex : dégradation de l'ouïe) et/ou psychologique (fatigue, stress, etc.). Lors des travaux de construction, l'utilisation de matériel ou d'engins est susceptible de créer une augmentation du niveau sonore ambiant. En l'occurrence, le chantier aura une durée d'environ huit mois et l'usage d'engins bruyants sera concentré sur trois à quatre mois.

Etant donné l'éloignement des habitations les plus proches (> 628 m) et l'application de la Mesure C11, les effets sanitaires liés au bruit en phase chantier seront faibles.

6.2.3.5 Les effets sanitaires des phénomènes vibratoires

La phase de construction des éoliennes est une phase durant laquelle la création de vibrations est réelle. C'est notamment le cas lors de certaines étapes du chantier, comme les opérations de compactage du sol (création de pistes, de plateformes, ou comblement de remblais). Si les vibrations émises par les engins, tel un compacteur, sont bien connues, ce n'est pas le cas de leur propagation, ni de la manière dont elles affectent le milieu environnant. Il n'existe pas, à ce jour, de réglementation spécifique applicable aux vibrations émises dans l'environnement d'un chantier.

Le SETRA (Service Technique du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement) a publié une note d'informations en mai 2009 sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages des remblais et des couches de forme, qui 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.

Plus généralement, tout système mécanique est sensible à certaines fréquences, ce phénomène est appelé résonance. La fréquence de résonance de chaque composant d'une éolienne est prise en compte afin de construire une éolienne sûre.

Au regard des données disponibles et des distances séparant la zone de chantier et les premières habitations (> 628 m), le risque d'un effet sanitaire lié aux vibrations du chantier peut être qualifié de négligeable.

6.2.4 Impacts de la construction sur le paysage

Le volet paysager de l'étude d'impact a été confié à Benoit CHAUVIT, Paysagiste d'ENCIS Environnement. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le tome 4.3 de l'étude d'impact : Volet paysage et patrimoine de l'étude d'impact du projet éolien de Lion-en-Beauce.

Les différentes phases de réalisation d'un parc éolien ont des impacts sur le paysage du site d'implantation et sur le paysage plus éloigné, en fonction de la typologie des unités paysagères dans lesquelles s'insèrent le projet. Cette phase de construction est assez impactante sur le paysage proche, sur une courte durée.

Cette phase de travaux de huit à douze mois comporte à la fois des modifications temporaires de courte durée et des modifications plus importantes et rémanentes.

6.2.4.1 Phase d'installation de la base de vie

Même si la présence de quelques bâtiments préfabriqués peut dénoter avec le caractère rural du site, ils sont entièrement réversibles. **Les conséquences directes de cette phase auront un impact négatif faible temporaire.**

6.2.4.2 Phase d'amenée des matériaux et des équipements

L'acheminement des éoliennes et des grues et les travaux de génie civil et de génie électrique suscitent de nombreux allers-retours de camions. Cette phase est d'une durée courte (quelques mois) elle n'aura que des conséquences sur le cadre de vie des riverains (à plus de 500 m) et des usagers des routes concernées. **Les conséquences directes de cette phase auront un impact négatif faible temporaire sur le paysage et le cadre de vie.**

6.2.4.3 Phase de construction

Les aménagements connexes nécessitent des travaux modifiant l'aspect du sol et la topographie par la création de déblais/remblais et l'application de nouveaux revêtements. De plus, le site sera occupé par de nombreux engins de chantier aux couleurs dénotant avec les motifs ruraux.

Les voiries et les accès seront adaptés pour permettre le passage des camions et des convois exceptionnels. Si les impacts sur les routes existantes goudronnées restent relativement faibles étant donné leur caractère anthropisé, la création de nouvelles pistes et l'élargissement des chemins existants a pour effet de perturber la lisibilité de la zone d'implantation en changeant légèrement le rapport d'échelle des voies par rapport au contexte actuel. **Les conséquences directes de cette phase auront un impact négatif faible à long terme sur le paysage.**

La réalisation du génie électrique sera relativement peu impactant étant donné le choix d'enterrer entièrement le réseau électrique. **Les conséquences directes de cette phase auront un impact nul permanent sur le paysage.**

La réalisation des plateformes de montage et des socles des éoliennes sera impactant pour le paysage proche, depuis la route traversant la ZIP car ces plateformes seront visibles étant donné la modification des couleurs : passage de champs aux couleurs changeantes à des formes géométriques de couleur beige. **Les conséquences directes de cette phase auront un impact négatif faible à long terme sur le paysage.**

Le levage d'une éolienne se fait à l'aide de grues importantes. Cette phase dure une semaine environ. Bien que les grues soient particulièrement visibles de loin, la courte durée de cette phase limite fortement l'impact du levage sur le paysage.



Photographie 29 : Illustration d'un chantier éolien

6.2.5 Impacts de la construction sur le milieu naturel

Le volet d'étude du milieu naturel a été réalisé par l'Institut d'Ecologie Appliquée. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le tome 4.4 de l'étude d'impact : Projet de parc éolien de Lion-en-Beauce – Expertise écologique flore et habitats, avifaune, chiroptères, autre faune, évaluation des incidences Natura 2000.

6.2.5.1 Impacts relatifs à la flore et les habitats naturels

L'analyse de l'état initial a mis en évidence une ZIP entièrement composée de grandes parcelles cultivées de façon intensive. Concernant les habitats comme la flore, aucun enjeu n'a été identifié sur la ZIP.

In fine, les emprises concerneront des surfaces réduites (entre 1 800 m² et 2 300 m² par éolienne), ce qui, étant donné les formations végétales en présence, ne remet en cause ni les milieux ni la végétation en place.

L'impact direct du projet sur la flore comme sur les habitats est nul.

Lors de la phase de travaux, l'acheminement des éoliennes pourrait avoir un impact indirect significatif. En effet, les perturbations du sol entraînées par le renforcement des chemins d'accès et la création des virages ainsi que la mise en place de l'éolienne pourraient permettre l'installation de plantes exotiques envahissantes après les travaux.

La réalisation du projet n'aura toutefois aucun impact indirect significatif sur la flore et les habitats naturels de ce secteur.

6.2.5.2 Impacts relatifs aux zones humides

Dans le cadre du projet de parc éolien de Lion-en-Beauce, la délimitation des zones humides sur le critère botanique a été effectuée dans le chapitre relatif à la flore et aux habitats (chapitre 3.5.2 de la présente étude et chapitre Flore et végétation du tome 4.4). Aucune zone humide n'a été identifiée dans les espaces de végétation naturelle, très limitée sur l'aire d'étude biologique et ses abords.

Ainsi aucune zone humide définie sur la base de la végétation humide spontanée n'est impactée par le projet.

Afin de compléter cette délimitation des zones humides et d'assurer de l'absence de telles zones sur les emprises du projet, dépourvues de végétations spontanées car situés en cultures, une campagne de sondages pédologiques a été effectuée.

L'analyse des profils pédologiques montre une texture du sol majoritairement argileuse et argilo-calcaire. Le socle calcaire apparaît à partir de 40-50 cm de profondeur.

Aucun profil pédologique ne montre d'horizon contenant des traces rédoxiques dans le sol entre 0 et 50 cm parmi les 32 points, a fortiori au droit ou à proximité des emprises du projet (éoliennes, plateformes, pistes, virages).

Aucun secteur ne correspond à une zone humide telle que définie aux articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement.

La carte de la page suivante présente la localisation et les résultats des sondages.

Le projet n'aura aucun impact sur les zones humides.

6.2.5.3 Impacts relatifs à l'avifaune

Lors de la phase d'installation du parc, qui dure environ 8 mois, les impacts concernent principalement le dérangement de la faune et les modifications comportementales qui en résultent.

Les types d'impact en phase travaux sont les suivants :

- risque de destruction d'individu ou de nichées,
- risque de dérangement de l'avifaune cantonnée sur les emprises ou à proximité.

Ce sont les oiseaux nicheurs et en stationnement hivernal qui sont les plus sujets à ce type d'impacts. Les espèces à enjeux observées de passage lors des périodes de migration ne seront donc pas traitées ici.

Le tableau de la page suivant synthétise les impacts sur chaque espèce à enjeu identifiée.

De manière générale, pour toutes ces espèces, une **mesure de démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction** pour éviter une colonisation de la zone par les animaux pour y effectuer leur nidification permettra de limiter fortement cet impact (voir chapitre Mesures de l'étude

complète dans le tome 4.4). Il en résultera toutefois un impact final du fait de l'augmentation de la compétition inter et intra spécifique des individus effarouchés. En effet, il est possible que ceux-ci se reportent sur d'autres habitats de reproduction non loin, certainement occupés par d'autres couples.

Les impacts de la phase travaux sur l'avifaune sont qualifiés de nuls à faibles.

6.2.5.4 Impacts relatifs aux chiroptères

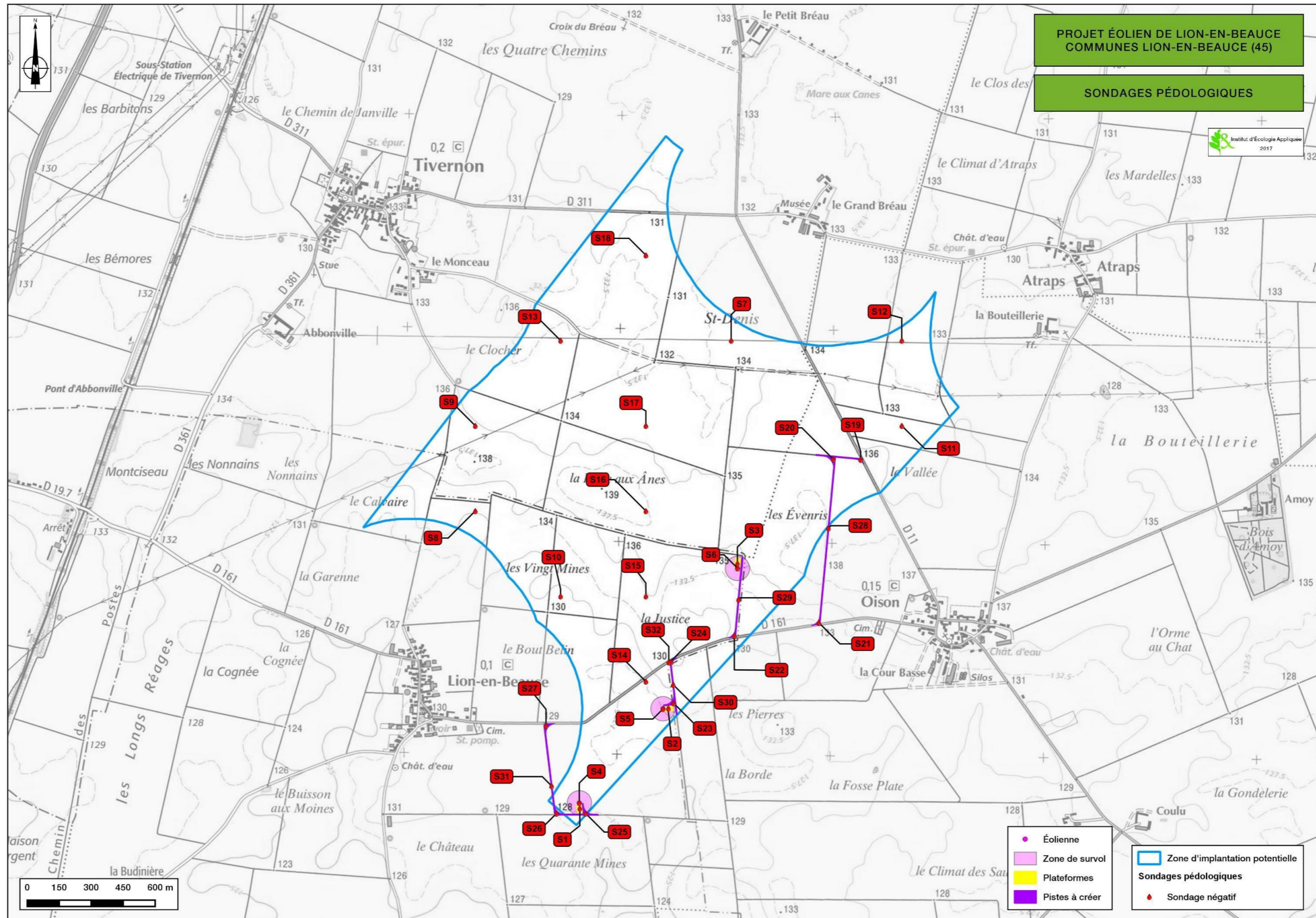
Concernant les perturbations induites par la fréquentation humaine et le déroulement du chantier, aucun effet négatif n'est à attendre du fait de l'absence de travaux nocturnes. Aucun gîte ou potentiel de gîte n'est par ailleurs détecté dans les environs des zones du chantier.

L'impact des travaux sur les chiroptères peut être considéré comme nul.

6.2.5.5 Impacts relatifs aux autres groupes de la faune

L'analyse de l'état initial a mis en évidence une ZIP entièrement composée de grandes parcelles cultivées de façon intensive.

En l'absence d'enjeu de la faune terrestre, l'impact direct comme indirect du projet sur les amphibiens, les reptiles, les mammifères terrestres et les insectes est nul.



Carte 76 : Sondages pédologiques réalisés sur le site de Lion-en-Beauce

Nom français	Nom latin	Sensibilité aux collisions éoliennes	Activité	Effectif	Enjeu de conservation de l'espèce	Travaux	
						destruction	dérangement
Reproduction							
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	3	Reproduction	1 couple	Fort	Nul	Négligeable
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		Reproduction	1 couple	Faible	Nul	Faible
Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicephalus</i>	2	Reproduction	1 couple	Fort	Faible	Faible
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	2	Alimentation	2 individus	Modéré	Nul	Négligeable
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	2	Alimentation	1 individu	Faible	Nul	Négligeable
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	2	Alimentation	1 individu	Faible	Nul	Négligeable
Migration							
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	2	Alimentation	3 individus	Modéré	Non concerné	Négligeable
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	3	Alimentation	4 individus	Modéré	Non concerné	Négligeable
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>		Halte migratoire	250 et 8 individus	Faible	Non concerné	Négligeable
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	2	Halte migratoire	1 individu	Faible	Non concerné	Négligeable
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	2	Alimentation	1 individu	Faible	Non concerné	Négligeable
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	3	Passage/Alimentation	2 individus	Faible	Non concerné	Négligeable
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	2	Passage/Alimentation	2 individus	Faible	Non concerné	Négligeable
Hivernage							
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	2	Alimentation	1 individu	Modéré	Non concerné	Négligeable
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	2	Alimentation	1 individu	Faible	Non concerné	Négligeable
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	3	Alimentation	2 individus	Modéré	Non concerné	Négligeable
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>		Hivernage	675 individus	Modéré	Non concerné	Faible

Tableau 62 : Impacts bruts pour l'avifaune

6.3 Impacts de la phase d'exploitation du parc éolien

6.3.1 Impacts de l'exploitation du parc éolien sur le milieu physique

6.3.1.1 Impacts de l'exploitation sur le climat

L'exploitation du parc éolien de Lion-en-Beauce ne sera nullement émettrice de gaz à effet de serre. Elle produira environ 23 500 MWh par an à partir de l'énergie éolienne. En comparaison, une centrale thermique classique au charbon est à l'origine de l'émission de 20 680 tonnes d'équivalent CO₂ pour produire la même quantité d'énergie.

Au regard de la répartition de la production électrique française de 2011²², le coefficient d'émission de gaz à effet de serre par les installations de production d'électricité françaises est environ de 61 g éq.CO₂/ kWh. Il est de 300 g éq.CO₂/ kWh²³ pour l'union européenne. Ainsi, l'intégration au réseau électrique du parc de Lion-en-Beauce permettra théoriquement d'éviter l'émission d'environ 1 434 tonnes de CO₂ par rapport au système électrique français et 7 050 tonnes de CO₂ par rapport au système électrique européen par an.

L'estimation des émissions de gaz à effet de serre pour le cycle de vie d'une éolienne est précisée dans le chapitre 6.2.1.1.

Lorsque l'on compare les effets sur l'atmosphère et le climat des parcs éoliens avec les types de production à base de ressources fossiles, le bilan est nettement positif.

L'impact sur le climat du fonctionnement du parc éolien de Lion-en-Beauce est donc positif et fort sur le long terme.

6.3.1.2 Impacts de l'exploitation sur la géologie

La phase d'exploitation n'aura pas d'impact fort sur le sous-sol géologique. Il n'y a pas de faille sur le site éolien. Le risque serait de voir apparaître des faiblesses dans le sous-sol liées aux vibrations des éoliennes. Cependant, les vibrations générées par les éoliennes sont très faibles et de basse fréquence et ne sont pas à même d'engendrer des failles. De plus, la nature du terrain n'est pas propice à ce type de phénomène.

L'impact géologique dû à l'exploitation sera donc nul.

²² Source : Agence Internationale de l'énergie, mars 2014

²³ Source : ADEME, décembre 2016

6.3.1.3 Impacts de l'exploitation sur la topographie et les sols

Les fouilles des fondations et les tranchées du réseau électrique seront recouvertes de la terre stockée dans les déblais. Le couvert végétal recolonisera le sol. Lors de la phase d'exploitation, aucun usage n'est à même de modifier les sols ou la topographie, si ce n'est les rares passages d'engins légers pour la maintenance ou l'entretien. Seules des interventions d'engins lourds pour des avaries exceptionnelles (ex : remplacement de pale) pourraient avoir un impact notable s'ils n'empruntaient pas les voies prévues à cet effet.

En l'occurrence, les véhicules d'entretien, de maintenance ou d'intervention exceptionnelle utiliseront les plateformes et les voies d'accès conservées durant l'exploitation.

Les impacts de l'exploitation sur les sols et la topographie seront négatifs négligeables.

6.3.1.4 Impacts de l'exploitation sur les eaux superficielles et souterraines

Effets liés à la modification des écoulements, des ruissellements et/ou des infiltrations d'eau dans le sol

Durant la phase d'exploitation, les seules modifications des écoulements, des ruissellements ou du coefficient d'infiltration de l'eau dans le sol sont les suivantes:

- imperméabilisation au pied des éoliennes (3 fois 491 m²)
- imperméabilisation sous le poste de livraison (1 fois 22,96 m²)
- modification du coefficient d'infiltration de l'eau dans le sol au niveau des pistes et des plateformes : 17 444 m²

L'impact sur la modification des écoulements, des ruissellements ou des infiltrations dans le sol sera négatif faible.

Effets liés au risque de dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines

Les systèmes hydrauliques (système de freinage, système d'orientation) de l'éolienne contiennent 290 litres d'huile. Le multiplicateur contient 560 L et les motoréducteurs 60. Néanmoins, le risque de rejets de polluants vers le sol et dans l'eau est très faible car :

- si une fuite apparaissait sur le groupe hydraulique, l'huile serait confinée dans le bas de l'aérogénérateur,
- l'éolienne est équipée de bacs de rétention
- la base de la tour est hermétique et étanche.

La Mesure E3 sera mise en place afin de traiter, valoriser et recycler les déchets liés à l'exploitation. L'impact de l'exploitation du parc éolien sur les eaux superficielles et souterraines est donc négatif négligeable.

Effets liés aux zones sensibles et zones vulnérables

Les zones sensibles ne concernent que la collecte, le traitement et le rejet des eaux urbaines résiduaires ainsi que le traitement et le rejet des eaux usées provenant de certains secteurs industriels dont l'éolien ne fait pas partie. Les zones vulnérables ne concernent que certaines exploitations agricoles.

L'impact de l'exploitation du parc éolien sur les zones sensibles et vulnérables est donc nul.

6.3.1.5 Compatibilité du projet avec les risques naturels

Le risque sismique

D'après le zonage sismique français en vigueur depuis mai 2011, le Loiret est en zone sismique 1. Le risque sismique du secteur du projet de parc éolien est donc considéré comme très faible. Il n'y a donc pas lieu de prévoir de mesure particulière vis-à-vis de ce risque.

Le projet est compatible avec le risque sismique.

Les mouvements de terrain

Le risque de mouvement de terrain existe dans le Loiret. Cependant, étant donné les caractéristiques du sous-sol, du sol et de la topographie du site de Lion-en-Beauce, le risque d'un tel événement est très réduit. Les études géotechniques préalables à la construction viendront confirmer l'adéquation des fondations aux conditions du sol et du sous-sol.

Le projet semble compatible avec le risque mouvement de terrain. L'étude géotechnique viendra confirmer les principes constructifs à retenir.

Les risques d'inondation

D'après l'analyse effectuée dans la Partie 3 et au vue des cartographies des risques d'inondation publiées par le MEEDAT (Cartorisque.prim.net), le risque d'inondation du site est nul.

Le projet de parc éolien n'est donc soumis à aucun risque d'inondation.

Les risques de remontée de nappe

Au droit des aménagements du parc éolien, le risque de remontée de nappe dans le socle est nul, mais le risque de remontée de nappe dans le sédimentaire est modéré. Ceci peut se traduire par la présence de zones engorgées en eau durant les périodes pluvieuses, avec la constitution possible de secteurs ennoyés dans les fonds de talweg. Les appareillages électriques sont confinés dans des locaux parfaitement hermétiques (mât de l'éolienne, poste de livraison). Les câbles électriques enterrés sont entourés de protections résistantes à l'eau.

Le risque d'un effet lié à une remontée de nappe sur le parc éolien est donc nul, à partir du moment où les principes constructifs prennent en compte l'enjeu.

Les retraits-gonflements d'argile

Le projet de Lion-en-Beauce se trouve dans un secteur qualifié par un aléa retrait-gonflement des argiles faible à fort. Ces enjeux seront précisés par l'étude géotechnique et seront pris en compte dans le dimensionnement des fondations des aérogénérateurs.

Le risque d'un effet lié au retrait-gonflement des argiles est nul, à partir du moment où les principes constructifs prennent en compte l'enjeu.

Le risque incendie

D'après la DREAL, le département du Loiret n'est pas considéré comme un département particulièrement exposé aux risques de feux de forêts. Néanmoins, les recommandations émises par le SDIS Loiret sont prises en compte dans la définition du projet (cf. Mesure E1).

Le risque de propagation d'un incendie venu des parcelles environnantes au sein d'un parc éolien est faible car les matériaux constituant la base d'une éolienne et un poste de livraison sont composés essentiellement de matériaux inertes : béton et acier.

Le projet est compatible avec le risque incendie.

Le risque foudre

La commune de Tivernon²⁴ présente une densité de foudroiement légèrement supérieure à la moyenne nationale. Elle est estimée par Météorage à 1,71 arcs par an et par km². La commune est donc classée 12 013ème en termes de densité d'arcs, ce résultat est fourni par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2006-2015.

Toutes les éoliennes installées sur ce site sont équipées d'un système de protection contre la foudre conçu pour répondre à la classe de protection I de la norme internationale IEC 61400.

Le projet est compatible avec le risque foudre.

Le risque gel

Les éoliennes sont constituées pour résister au gel. 55 jours de gel ont été notifiés à la station Météo France d'Orléans (période 1981-2000).

L'étude de dangers a, quant à elle, étudiée les risques de projection ou de chute de glace. Les risques sont acceptables.

Le projet est compatible avec le risque gel.

Vulnérabilité au changement climatique

D'après l'ONERC²⁵ et Météo France, « le changement climatique peut avoir une influence sur la fréquence et la puissance des cyclones. Depuis les années 1970, une tendance à la hausse est apparue dans l'Atlantique nord, mais le changement climatique n'est pas le seul facteur en jeu. Les simulations du climat pour le XXI^e siècle indiquent que les cyclones ne devraient pas être plus nombreux. En revanche, les cyclones les plus forts pourraient voir leur intensité augmenter. »

Les rafales maximales de vent mesurées sur les trente dernières années par Météo France à Orléans (45) s'étalonnent entre 24 et 42 m/s. L'épisode du 26 décembre 1999 fut exceptionnel : la vitesse du vent a atteint 42 m/s à 10 m. Les éoliennes de classe III comme il est prévu à Lion-en-Beauce se mettent en drapeau à partir d'une vitesse de 25 m/s et sont conçues pour résister à des vents violents. Le risque d'avoir un accident de ce type est donc faible.

Le projet sera compatible avec le changement climatique dans la mesure où les principes constructifs sont adaptés pour des vents violents, capables de résister à des rafales potentiellement supérieures aux rafales déjà enregistrées ces 20 dernières années.

²⁴ Cette commune a été prise pour la détermination de la densité d'arcs, étant la commune occupant la plus grande superficie de l'aire d'étude immédiate.

²⁵ Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique

6.3.2 Impacts de l'exploitation du parc éolien sur le milieu humain

6.3.2.1 L'acceptation de l'éolien par la population

L'énergie éolienne fait l'objet d'une bonne acceptation populaire. Les plus vastes enquêtes disponibles montrent des opinions favorables en faveur de ce mode d'énergie.

D'après le baromètre de l'ADEME sur les Français et les énergies renouvelables (édition 2010), 74% des Français sont favorables à l'installation d'éoliennes en France. Cette opinion globale est confirmée en décembre 2012 par un sondage IPSOS témoignant que l'énergie éolienne a une bonne image pour 83% des français. Toujours d'après ce sondage IPSOS, un projet d'installation d'éolienne serait accepté dans leur commune par 68% des sondés, et par 45% si cette installation était dans le champ de vision de leur domicile (à environ 500 m). On note que ces derniers chiffres sont à peu près identiques pour les sondés des zones rurales (46%) et ceux des zones urbaines (42%). L'édition 2010 du « Baromètre d'opinion sur l'énergie et le climat » réalisée par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) confirme l'opinion : les deux tiers des enquêtés (67 % exactement) seraient favorables à l'implantation d'éoliennes à un kilomètre de chez eux, s'il y avait la possibilité d'en installer.

Ces résultats ne démontrent donc pas d'une levée de bouclier des riverains contre l'installation d'un projet éolien, cependant l'acceptabilité du projet augmente avec la distance d'éloignement. Pourtant, il est intéressant de constater que lorsque le parc éolien existe réellement, 76 % des personnes vivant à proximité d'éoliennes y sont favorables, alors qu'ils n'étaient que 58 % au moment de la construction du parc. Cette tendance est mise en avant par l'étude « L'acceptabilité sociale des éoliennes : des riverains prêts à payer pour conserver leurs éoliennes » (CGDD, 2009) en interrogeant 2 300 personnes vivant autour de quatre parcs éoliens différents comprenant chacun de 5 à 23 éoliennes. Il est également intéressant de voir à travers cette même étude que selon les parcs éoliens concernés, seuls 4 à 8% des interrogés les trouvent gênants.

Une consultation plus récente a été menée au premier trimestre 2015 par CSA pour France Energie Eolienne auprès de français habitant une commune à proximité d'un parc éolien. Elle confirme la très bonne acceptation populaire de l'éolien avec seulement 10 % des personnes sondées qui se sont dites, énervées, agacées, stressées ou angoissées en apprenant la construction d'un parc éolien près de chez eux. Une fois le parc en service, trois habitants sur quatre disent ne pas entendre les éoliennes fonctionner et les trouvent bien implantées dans le paysage (respectivement 76 et 71 %). « Seuls » 7 % des habitants se disent gênés par le bruit.

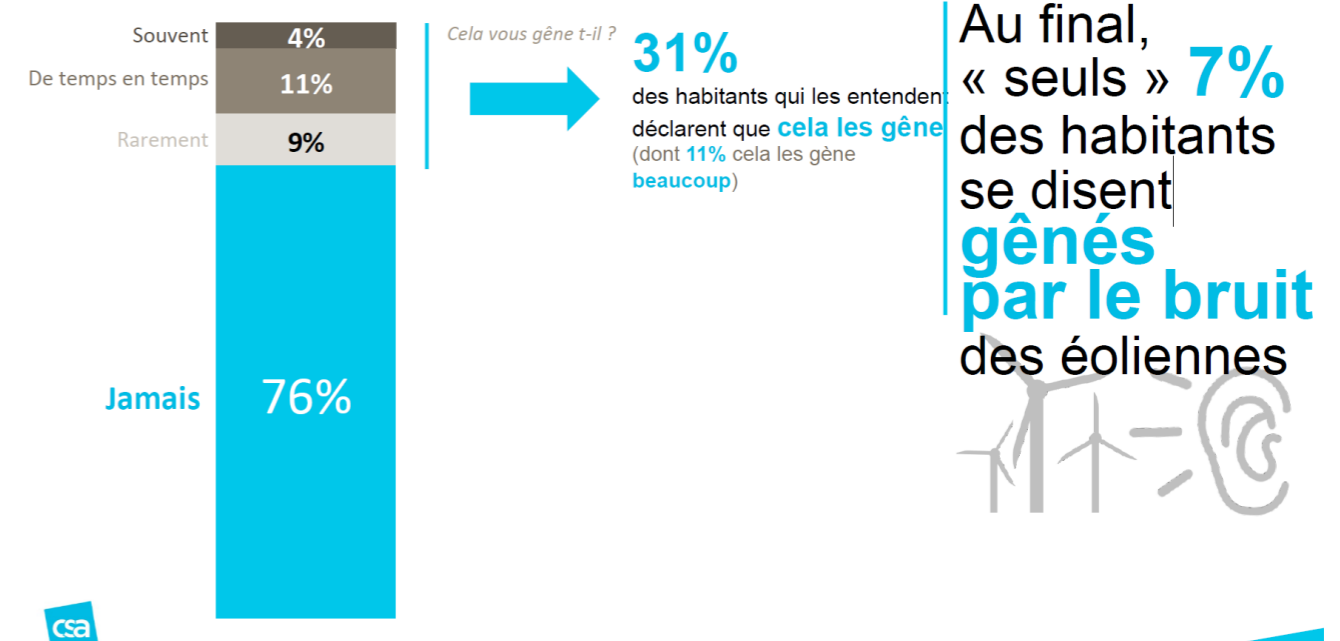


Figure 36 : Gêne causée par le bruit des éoliennes (Source : CSA pour FEE, Avril 2015)

Enfin, seule une petite minorité de la population estime que le parc éolien implanté à proximité de chez eux présente plus d'inconvénients que d'avantages pour leur commune (8 %), l'environnement (13 %), ou encore la population (12 %). L'étude conclut en indiquant que les populations locales mettent une note moyenne de 7/10 à l'énergie éolienne, où 1 signifie qu'ils en ont une très mauvaise image et 10 qu'ils en ont une très bonne.

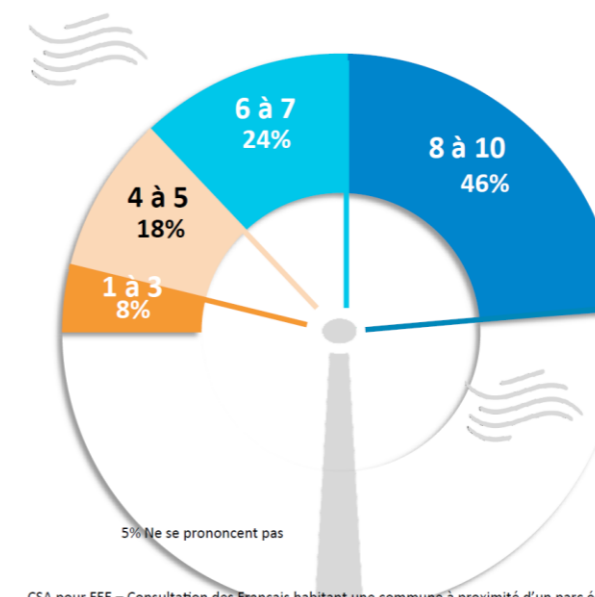


Figure 37 : Note donnée aux éoliennes par des populations locales (Source : CSA pour FEE, Avril 2015)

Il n'en demeure pas moins que l'existence d'un projet éolien dans un territoire rural est parfois sujette à controverse. Les arguments mis en avant par les opposants à l'éolien sont principalement la crainte de nuisances paysagères, sonores et sanitaires ainsi qu'une baisse de leur patrimoine immobilier. Le débat oppose souvent deux visions des territoires ruraux. L'une venue chercher un cadre de vie "naturel" que l'on pourrait conserver tel quel. L'autre qui voit la nature comme une ressource, valorisée par l'homme pour faire perdurer l'économie rurale.

D'après les résultats des études sociologiques et statistiques, l'opinion publique est largement favorable à l'éolien et les opposants sont minoritaires, néanmoins l'acceptation locale d'un parc éolien dépend de sa configuration et de la prise en compte, dès sa conception, des problématiques paysagères, acoustiques, environnementales et humaines.

Le cas du projet de Lion-en-Beauce

ABO Wind a organisé le 10 mai 2017, à la mairie de Lion-en-Beauce, une permanence publique d'information sur le projet éolien. Cette journée d'échange avait été annoncée aux habitants des communes de Lion-en-Beauce, Oison et Tivernon via la distribution d'un bulletin d'information (voir chapitre 4.5). Entre 16h et 20h, l'équipe d'ABO Wind a accueilli une trentaine de personnes (riverains, élus, habitants).

Une seconde permanence publique est prévue au cours du premier trimestre 2018, afin de présenter le projet finalisé de parc éolien de Lion-en-Beauce à la population locale (habitants de Lion-en-Beauce, Oison et Tivernon).

6.3.2.2 Impacts économiques de l'exploitation

Renforcement du tissu économique local

Durant l'exploitation du parc éolien, des emplois directs peuvent être créés pour la maintenance et l'entretien. Des emplois indirects peuvent également être créés dans d'autres domaines d'activités. Par exemple, dans les grands parcs éoliens, il est fréquent de voir se développer une activité d'animation et de communication autour des énergies renouvelables car ces installations sont fréquemment visitées par des groupes. Les suivis environnementaux peuvent être un autre exemple de création d'emploi dans d'autres domaines d'activité. En effet, ces études qui peuvent concerner l'avifaune, les chauves-souris ou le bruit sont réalisées pendant une, deux voire trois années après l'implantation d'aérogénérateurs, puis tous les 10 ans.

Durant la phase d'exploitation, des emplois pourront être créés sur le territoire pour la maintenance ou l'exploitation technique et administrative du parc éolien de Lion-en-Beauce. Les sociétés de génie civil et de génie électrique locales pourront être ponctuellement sollicitées pour des opérations de maintenance.

L'impact du parc éolien sur le tissu économique sera positif modéré.

Augmentation des ressources financières des collectivités locales

L'implantation d'un parc éolien sur un territoire rural provoque l'augmentation des ressources financières des collectivités locales (Communautés de Communes et Communes). L'augmentation des ressources financières peut avoir différentes origines comme la location de terrains communaux pour l'implantation d'aérogénérateurs, les taxes locales sur l'activité économique, les taxes locales sur la propriété foncière.

- **Les taxes locales**

La société d'exploitation d'un parc éolien, comme toute entreprise, doit payer des **taxes locales sur l'activité économique**. Le paiement de ces taxes peut contribuer à faire augmenter les recettes des collectivités territoriales rurales de manière significative. Les taxes qui ont remplacé la taxe professionnelle entraîneront des retombées d'environ 10 072 € par MW installé et par an pour les collectivités locales. Ces valeurs sont calculées en fonction des taux moyens d'imposition en France.

Deux types de taxes sont désormais applicables :

- La contribution économique territoriale (4 300 € par MW et par an en moyenne) qui regroupe :
 - o la cotisation foncière des entreprises,
 - o la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises.

- L'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseau : 7 340 € par MW et par an en 2016.

Le **parc éolien de Lion-en-Beauce** sera donc une nouvelle activité économique de caractère industriel qui pourrait améliorer la situation financière du territoire. En effet, la recette des taxes perçues représente un total estimé à 79 373 € par an, dont 52 909,50 € pour le bloc communal (commune et EPCI). Ces chiffres sont des estimations réalisées à partir des taux votés en 2016 et en fonction de la législation en vigueur au 1^{er} janvier 2017. Les montants sont donc susceptibles d'être modifiés au moment de la mise en service du parc éolien. En effet, ces chiffres sont donnés à titre indicatif, et peuvent varier en fonction notamment de la puissance installée, du chiffre d'affaire de l'entreprise, des dispositions fiscales en vigueur et des accords passés au sein de l'intercommunalité.

Bénéficiaire	Année n+1	Ratio par MW installé
Commune de Lion-en-Beauce	4 003,00 €	508,00 €
CC de la Beauce Loirétaine	48 906,50 €	6 206,40 €
Département	23 933,50 €	3 037,20 €
Région	2 530,00 €	321,00 €
Total	79 373,00 €	10 072,00 €

Tableau 63 : Taxes locales du projet éolien.

- **Création de nouveaux revenus pour la population**

En général, les projets éoliens se développent sur des terrains privés appartenant le plus souvent à des agriculteurs. Ils peuvent, sinon, appartenir aux collectivités locales. Pour mener à bien le projet, la société d'exploitation du parc éolien devra louer les terrains.

Les propriétaires de terrains concernés par un projet éolien peuvent être nombreux. Ce sont les structures agraires existantes qui déterminent le nombre de personnes intéressées. Il faut préciser que le terrain nécessaire pour un parc éolien ne se limite pas au pied de l'aérogénérateur ; par exemple, les terrains surplombés par les pales des aérogénérateurs reçoivent aussi une compensation économique ainsi que les terrains utilisés par les voiries d'accès ou pour le passage des câbles moyenne tension.

Le montant de la location présente des variations en fonction du type de terrain, du gisement éolien et de la taille des turbines. Le loyer est réparti entre le propriétaire et l'exploitant des parcelles (s'il est différent). Ces revenus supplémentaires pourront être utiles au maintien de l'activité agricole.

L'impact financier du projet éolien de Lion-en-Beauce sur le territoire sera donc positif fort sur le long terme.

6.3.2.3 Impacts de l'exploitation sur l'activité touristique

Il existe peu d'études quantitatives qui permettent d'établir les effets du développement de parcs éoliens sur la fréquentation touristique et les retombées économiques liées au tourisme.

Une synthèse des études existantes relatives à l'impact touristique (Angleterre, Irlande, Danemark, Norvège, Etats-Unis, Australie, Suède, Allemagne) est proposée dans une étude commandée par le gouvernement écossais.²⁶ Elles ont tendance à montrer que les visiteurs ne cesseraient pas de fréquenter un endroit si un parc éolien y était construit, comme l'ont indiqué 92 % des gens interrogés lors d'un sondage mené en Angleterre du Sud-ouest, par exemple. La conclusion de la synthèse des études est la suivante : « *S'il existe des preuves d'une crainte de la population locale qu'il y ait des conséquences préjudiciables sur le tourisme suite au développement d'un parc éolien, il n'y a pratiquement aucune preuve de changement significatif après la construction du projet. Mais cela ne veut pas non plus dire qu'il ne peut pas y avoir d'effet, cela reflète aussi le fait que lorsque un paysage exceptionnel, avec un attrait touristique fort est menacé, les projets n'aboutissent pas.* »

En France, un sondage a montré que 22 % des répondants pensaient que les éoliennes avaient des répercussions néfastes sur le tourisme, le reste des sondés y étant favorables ou indifférents²⁷. Plus localement, un sondage mené dans la région Languedoc-Roussillon²⁸ a interrogé 1 033 touristes sur la question. 67% des visiteurs avaient vus des éoliennes durant leurs vacances. 16 % des visiteurs trouvaient qu'il y avait trop d'éoliennes et 63 % pensaient qu'on pouvait en mettre davantage, 24 % que cela gâche le paysage et 51 % que cela apporte quelque chose au paysage. A la question " Durant vos vacances, est-ce que la présence de plusieurs éoliennes (au moins cinq) vous plairait beaucoup, vous plairait plutôt, vous dérangerait plutôt ou vous dérangerait beaucoup... ?", l'acceptation est très forte le long des axes routiers (64% favorables), elle est forte en mer ou dans les campagnes, mais l'idée plaît moins dans les vignes, à proximité de la plage et des lieux culturels ou encore du lieu d'hébergement touristique. L'étude conclut : « *Les éoliennes apparaissent ni comme un facteur incitatif, ni comme un facteur répulsif sur le tourisme. Les effets semblent neutres* ».

Dans une étude écossaise de 2008²⁹ portant sur l'analyse des effets des parcs éoliens sur le tourisme de quatre régions (comprenant au total 436 aérogénérateurs), sur les 380 personnes interrogées en direct, on a pu constater que 75 % des personnes trouvent que les parcs éoliens ont un impact neutre ou positif sur le paysage. D'un autre côté, parmi les réponses négatives, les parcs éoliens sont classés comme étant la quatrième grande structure pouvant impacter le paysage (parmi onze), derrière les pylônes

électriques, les antennes de téléphonie mobile et les centrales électriques. L'étude montre également que seulement 2% des gens affirment leur intention de ne pas visiter à nouveau un site touristique après y avoir vu un parc éolien. Encore une fois, l'étude laisse comprendre " *les perceptions des visiteurs par rapport aux parcs éoliens dépendent de l'endroit où ils se trouvent. Ainsi, les opinions sur les éoliennes changent selon qu'elles soient perçues, l'espace de quelques secondes, depuis la route ou qu'on les voit plus longtemps, sans bouger, à partir de sa chambre d'hôtel.* "

Il arrive également que les parcs éoliens entrent dans le cadre du tourisme scientifique, du tourisme industriel, de l'écotourisme et du tourisme vert, autant de formes nouvelles et originales de découverte. Un parc éolien peut devenir un objet d'attraction touristique, particulièrement dans les espaces où l'implantation d'aérogénérateurs est récente. Malgré leur caractère conjoncturel, ces visites peuvent avoir des conséquences économiques (commerces, restaurants...) pour un espace rural. Les retombées n'en sont qu'améliorées lorsque l'offre d'animation et de communication est structurée.

Prenons l'exemple des éoliennes de Peyrelevalde (19). Durant les six premiers mois d'exploitation, l'installation de production d'électricité de Peyrelevalde a été visitée par plus de 500 personnes chaque week-end. Le parc éolien a donc connu un succès touristique inattendu qui ne se dément pas. Il faut dire que cette installation éolienne était la seule dans un rayon de quelques centaines de kilomètres et elle a suscité la curiosité de la population de la région et des touristes. Le nombre de visiteurs a été tellement important que quelques habitants de la zone d'étude ont créé une association « Energies pour demain » pour animer des visites du parc éolien. Il se tient également un festival culturel au pied des éoliennes tous les deux ans.

Pour les territoires où l'éolien est plus banalisé (plusieurs parcs éoliens dans une région depuis de nombreuses années), les aérogénérateurs deviennent des éléments habituels du paysage, les visites ont une moindre importance et c'est alors plutôt les populations des territoires voisins qui se déplacent pour observer le fonctionnement des aérogénérateurs. Les retombées sont plus relatives.



²⁶ "The Economic impact of wind farms on Scottish tourism, a report for the scottish government, Glasgow University, Moffat Centre, Cogentsi (mars 2008).

²⁷ Perception et représentation de l'énergie éolienne en France, Ademe, Synovate (2003).

²⁸ Impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon, Conseil régional, CSA (2003)

²⁹ "The Economic impact of wind farms on Scottish tourism, a report for the scottish government, Glasgow University, Moffat Centre, Cogentsi (mars 2008).

Le cas du projet de Lion-en-Beauce

Dans l'aire d'étude rapprochée du projet de Lion-en-Beauce, les enjeux touristiques sont faibles (cf. partie 3.2.2).

Sur les communes de l'aire d'étude immédiate du projet de Lion-en-Beauce, les enjeux touristiques sont faibles avec comme site principal le musée beauceron du Grand Bréau et comme infrastructure d'hébergement 4 chambres d'hôtes et 7 restaurants. Il y a donc 3 chambres d'hôtes et gîtes et 3 restaurants dans l'aire d'étude immédiate (cf. partie 3.2.2).

Etant donné l'abondance de parcs éoliens dans le secteur, le parc de Lion-en-Beauce n'augmentera pas l'attractivité du territoire. Cependant, le degré d'attraction pourra dépendre des structures mises en œuvre pour capter les visiteurs (parking, information, animation...). Dans le cas du parc éolien de Lion-en-Beauce, des panneaux pédagogiques et d'information seront mis en place à proximité de la RD 161 et du poste de livraison (Mesure E10).

L'impact sur le tourisme sera négatif faible à positif faible. La mise en place de la Mesure E10 contribuera à informer le public et améliorer l'attractivité du site.

6.3.2.4 Impacts de l'exploitation sur les usages des sols et le foncier

L'ensemble des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est utilisé pour l'agriculture (cultures exclusivement). Sur ces parcelles, une éolienne peut parfois obliger le contournement des engins de labour ou de récolte mais cela ne représente qu'une faible gêne. De plus, les éoliennes sont implantées en bordure de parcelle. Ainsi, l'implantation d'un parc éolien n'empêche pas la continuité de l'activité agricole. Pour chacune des parcelles concernées par le projet, les différents propriétaires fonciers et exploitants ont été consultés et ont donné leur accord. Leur avis a été pris en considération dans le choix des lieux d'implantation des éoliennes mais aussi des chemins d'accès et des plates-formes de façon à en limiter l'impact.

Emprise par rapport à la SAU	Ha
Emprise du projet en phase d'exploitation	0,7371 ha
Surface Agricole Utile communale (SAU en ha)	931 ha
Pourcentage emprise du projet /SAU	0,08 %

Durant l'exploitation du parc éolien, la consommation d'espace est relativement restreinte. Les câbles électriques reliant les éoliennes et le poste de livraison seront enterrés et ne présentent donc pas de gêne pour l'utilisation du sol. Les fondations sont recouvertes de terre. En revanche, les plates-formes

et éoliennes occupent au total 7 371,5 m². Cela représente 0,08 % de la Surface Agricole Utile de la commune.

Par conséquent, l'impact sera donc négatif faible.

Le Décret n° 2016-1190 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 prévoit qu'une étude spécifique sur l'agriculture soit réalisée pour les projets répondant simultanément aux quatre critères suivants :

- Condition de nature : projets soumis à étude d'impact systématique conformément à l'article R. 122-2 du code de l'environnement ;
- Condition de localisation : projets dont l'emprise est située sur une zone agricole ;
- Conditions de consistance : la surface prélevée par les projets est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à 5 ha.
- Conditions d'entrée en vigueur : projets dont l'étude d'impact a été transmise après le 1er décembre 2016 à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement définie à l'art. R. 122-6 du Code de l'Environnement.

Au regard des critères à respecter, sachant que le seuil de surface agricole prélevée par le projet dans le Loiret est fixé à 5 ha au moment de la rédaction de l'étude d'impact, le projet de Lion-en-Beauce n'entre pas de le cadre d'application de ce décret.

L'impact sur l'usage du sol sera négatif modéré temporaire.

6.3.2.5 Compatibilité du parc éolien avec l'habitat

Distance réglementaire

Comme prévu par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011, les éoliennes du parc de Lion-en-Beauce sont implantées à une distance toujours supérieure à 500 m des zones habitées et des zones destinées à l'habitation (source : Carte Communale de Tivernon).

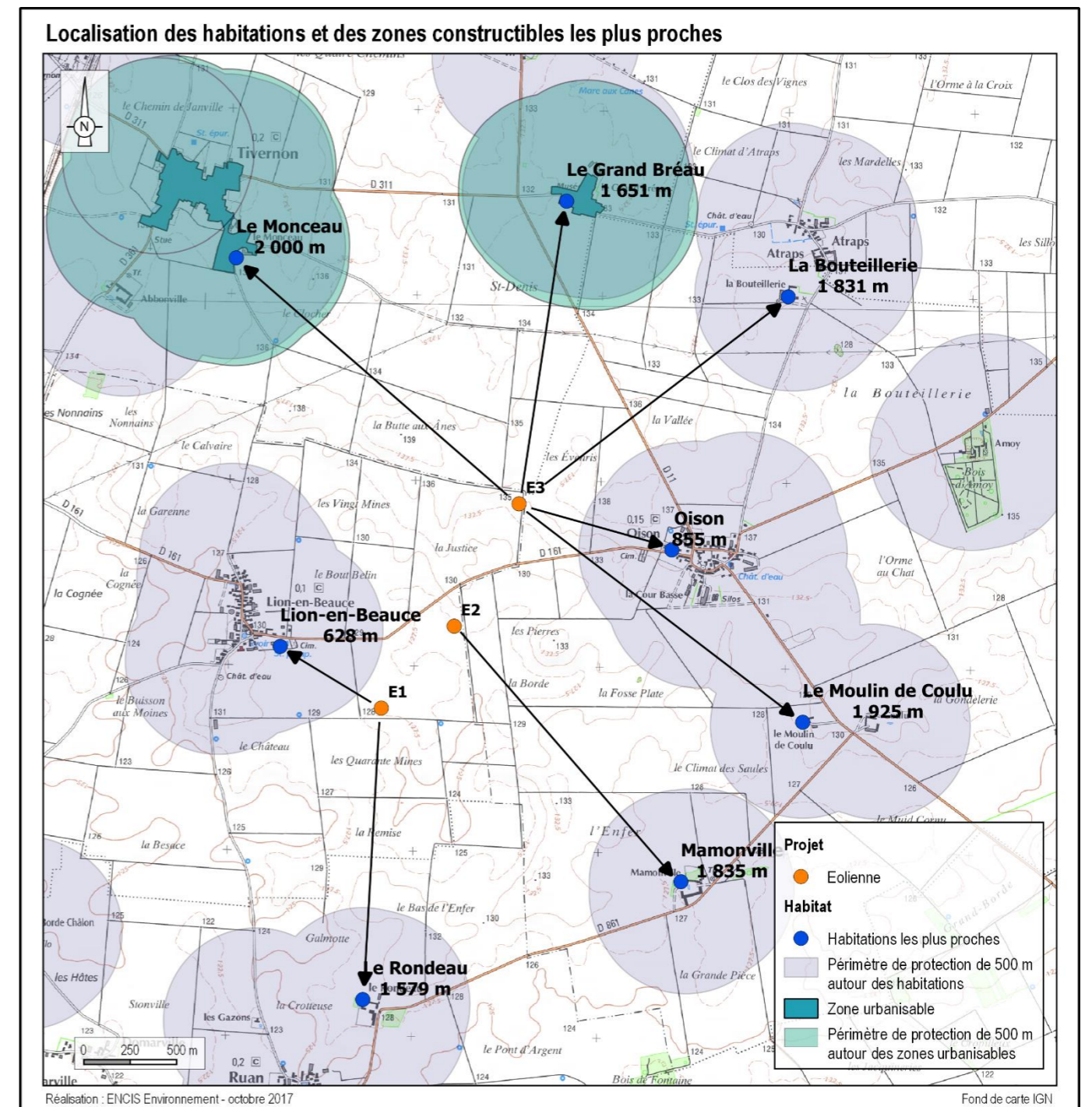
Les lieux de vie situés à proximité du parc éolien (< 2 km) sont les suivants. Les habitations les plus proches du projet se trouveront à 628 m de la première éolienne.

Nom des lieux de vie	Eolienne la plus proche	Distance à l'éolienne
Lion-en-Beauce	E1	628 m
Oison	E3	855 m
Le Rondeau	E1	1 579 m
Le Grand Bréau	E3	1 651 m
La Bouteillerie	E3	1 831 m
Mamonville	E2	1 835 m
Le Moulin de Coulu	E3	1 925 m
Le Monceau	E3	2 000 m

Tableau 64 : Habitat et projet éolien.

Concernant les zones urbanisables, la commune de Tivernon dispose d'une carte communale approuvée le 08/03/2011. Les zones constructibles y étant inscrites se trouvent au plus proche à 1 590 m de l'éolienne E3 (cf. carte suivante), au lieu-dit Le Grand Bréau. Les communes de Lion-en-Beauce et d'Oison ne possèdent pas de document d'urbanisme.

Le projet éolien de Lion-en-Beauce est donc compatible avec la distance réglementaire d'éloignement minimum des habitations. L'habitation la plus proche, dans le bourg de Lion-en-Beauce, se trouve à 628 m de la première éolienne (E1). La zone constructible la plus proche (Le Grand Bréau) est quant à elle à 1 590 m de l'éolienne E3.



Carte 77 : Localisation des habitations par rapport au projet.

Valeur de l'immobilier

Cette partie apporte des réponses à la question des effets de l'implantation d'un parc éolien sur la valeur et la dynamique du parc immobilier. Contrairement aux idées préconçues qui associeraient l'implantation d'un parc éolien à la dégradation du cadre de vie et à une baisse des valeurs immobilières dans le périmètre environnant, les résultats de plusieurs études scientifiques européennes et américaines relativisent les effets négatifs des parcs éoliens quant à la baisse des prix de l'immobilier. Dans la plupart des cas étudiés, il n'y a aucun effet sur le marché et le reste du temps, les effets négatifs s'équilibrent avec les effets positifs.

La partie suivante s'attache à présenter les différents résultats de ces études :

- Une **étude menée dans l'Aude** (Gonçalvès, CAUE, 2002) auprès de 33 agences concernées par la vente ou location d'immeubles à proximité d'un parc éolien rapporte que 55 % d'entre elles considèrent que l'impact est nul, 21 % que l'impact est positif et 24 % que l'impact est négatif. L'impact est donc minime. Dans la plupart des cas, il n'y a aucun effet sur le marché et le reste du temps, les effets négatifs s'équilibrent avec les effets positifs. Des exemples précis attestent même d'une valorisation. Par exemple, à Lézignan - Corbières dans l'Aude, le prix des maisons a augmenté de 46,7 % en un an alors que la commune est entourée par trois parcs éoliens dont deux sont visibles depuis le village (Le Midi Libre du 25 août 2004, chiffres du 2^{ème} trimestre 2004, source : FNAIM). Cette inflation représente le maximum atteint en Languedoc-Roussillon. En effet, l'étude fait prévaloir que si le parc éolien est conçu de manière harmonieuse et qu'il n'y a pas d'impact fort, les biens immobiliers ne sont pas dévalorisés. Au contraire, les taxes perçues par la commune qui possède un parc éolien lui permettent d'améliorer la qualité des services collectifs de la commune. La conséquence est une montée des prix de l'immobilier. Ce phénomène d'amélioration du standing s'observe dans les communes rurales redynamisées par ce genre de projets.
- Une **évaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers dans le contexte régional Nord-Pas-de-Calais, menée par l'association Climat Energie Environnement**,³⁰ permet de quantifier l'impact sur l'immobilier (évolution du nombre de permis de construire demandés et des transactions effectuées entre 1998 et 2007 sur 240 communes ayant une perception visuelle d'au moins un parc éolien). Il ressort de cette étude que, comme mis en évidence par les données de la Direction Régionale de l'Équipement, les communes proches des éoliennes n'ont pas connu de baisse apparente

du nombre de demande de permis de construire en raison de la présence visuelle des éoliennes. De même, le volume de transactions pour les terrains à bâtir a augmenté sans baisse significative en valeur au m² et le nombre de logements autorisés est également en hausse. Cette étude, menée sur une période de 10 ans, a permis de conclure que la visibilité d'éoliennes n'a pas d'impact sur une possible désaffectation d'un territoire quant à l'acquisition d'un bien immobilier.

- Une **étude menée par Renewable Energy Policy Project aux Etats-Unis** en 2003 (The effect of wind development on local property values - REPP - May 2003) est basée sur l'analyse de 24 300 transactions immobilières dans un périmètre proche de dix parcs éoliens sur une période de six ans. L'étude a été menée trois ans avant l'implantation des parcs et trois ans après sa mise en fonctionnement. L'étude conclut que la présence d'un parc éolien n'influence aucunement les transactions immobilières dans un rayon de cinq kilomètres autour de ce dernier.
- Une autre **étude menée par des chercheurs de l'université d'Oxford** (Angleterre) (What is the impact of wind farms on house prices? - RICS RESEARCH - March 2007) permet de compléter l'étude citée précédemment. En effet, l'étude a permis de mettre en évidence que le nombre de transactions immobilières ne dépendait pas de la distance de l'habitation au parc. En effet, cette étude montre que la distance (de 0,5 mile à 8 miles) n'a aucune influence sur les ventes immobilières. L'étude conclut que la "menace" de l'implantation d'un parc éolien est souvent plus préjudiciable que la présence réelle d'un parc sur les transactions immobilières.

Le cas du projet de Lion-en-Beauce

Le parc sera situé en zone rurale, où la pression foncière et la demande sont faibles. Comme précisé précédemment, les habitations les plus proches du projet se trouveront à 628 m de la première éolienne

D'après la bibliographie existante et d'après le contexte local de l'habitat, nous pouvons prévoir que les impacts sur le parc immobilier environnant seront négatifs faibles à positifs faibles selon les choix d'investissement des retombées économiques collectées par les collectivités locales dans des améliorations des prestations collectives.

³⁰ dans la cadre d'un programme d'actions, soutenu par le FRAMEE « Fonds Régional d'Aide à la Maîtrise de l'Énergie et de l'Environnement dans la région Nord-Pas-de-Calais » (2007-2013).

Appréciation de la distance des éoliennes aux habitations et zones destinées à l'habitation

Conformément à l'article L.553-1 du Code de l'Environnement, modifié par l'article 139 de la Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, « *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 à la date de publication de la même loi, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres* ».

Dans le cadre du projet de Lion-en-Beauce, l'éolienne la plus proche (E1) des habitations respecte la distance minimale de 500 m et se trouve à 628 m du bourg de Lion-en-Beauce.

L'étude d'impact (partie 6.3.4) démontre que cette distance n'engendre pas d'impact significatif de santé publique pour les populations environnantes, en particulier concernant les ombres portées, le balisage lumineux, l'exposition aux champs magnétiques, les émergences acoustiques, l'hexafluorure de soufre, la pollution atmosphérique et la sécurité des personnes (voir chapitre 6.3.4).

Au regard de l'étude d'impact, la distance d'éloignement minimale de 628 m par rapport à la première habitation (bourg de Lion-en-Beauce) est suffisante pour éviter tout risque sanitaire et assurer le respect des différentes réglementations en termes de sécurité publique.

6.3.2.6 Impacts de l'exploitation sur les réseaux

Détérioration potentielle de la voirie

Les véhicules légers utilisés pour la maintenance classique auront un effet négligeable sur la voirie. Les voies les plus utilisées seront :

- la D11 pour l'accès au parc éolien,
- la D161 en partie centrale du projet éolien,
- les chemins ruraux permettant l'accès aux trois éoliennes.

Seuls des besoins de réparation plus complexes et plus rares (changement de pale...) seraient susceptibles de nécessiter des engins lourds pour le transport d'éléments de remplacement ou pour le démontage-montage (grue). Les voies détériorées lors de ces interventions exceptionnelles devront être réaménagées au frais de l'exploitant (cf. **Mesure C9**).

Autres réseaux

Etant donné que le parc éolien est implanté en conformité avec les réseaux, aucun impact n'est à signaler.

Les réseaux ne seront pas impactés par l'exploitation du parc éolien de Lion-en-Beauce.

6.3.2.7 Impacts de l'exploitation sur les servitudes d'utilité publique

Le projet éolien de Lion-en-Beauce est compatible avec les contraintes d'aménagement déclarées d'utilité publique. L'état initial (cf. 3.2.7) a permis de vérifier l'adéquation entre le projet éolien et ce type de servitudes (transmission d'ondes radioélectriques, réseaux électrique et gazier, infrastructure de transport, patrimoine protégé, captage d'eau potable, etc.). La carte de localisation et d'emprise géographique de ces contraintes les recense dans le détail (cf. Carte 79).

La compatibilité avec les servitudes les plus importantes est détaillée ci-après.

La consultation des bases de données et les réponses des gestionnaires concernés ont permis de conclure que le projet est compatible avec les différentes servitudes qui grèvent le territoire.

Les impacts de l'exploitation sur le trafic aérien

De par leur hauteur, les éoliennes peuvent représenter des obstacles, notamment pour l'activité aérienne. Le projet éolien est situé dans le plan des servitudes de dégagement liée à la navigation aérienne de l'aérodrome d'Orléans-Bricy. Leur hauteur y est limitée à environ 140 m selon la topographie. Les éoliennes devront être localisées sur les cartes de navigation aérienne. La réception de la Déclaration Attestant l'Achèvement et de la Conformité des Travaux (DAACT) permet la publication dans le fichier « Obstacles à la navigation aérienne en route ». Ce fichier est la base de travail du SIA pour l'établissement de cartes aéronautiques. Le parc sera également équipé d'un balisage diurne et nocturne approprié conformément aux avis de la DGAC et de l'Armée de l'Air.



Figure 38 : Balisage d'une éolienne.

Comme stipulé par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE, « le balisage du parc éolien sera conforme aux dispositions prises en application des articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du Code des Transports et des articles R. 243-1 » (abrogé par Ordonnance n° 2010-1307 du 28 octobre 2010 - art. 7 et modifié par Ordonnance n°2011-204 du 24 février 2011 - art. 1) « et R. 244-1 du Code de l'Aviation Civile » (modifié par Ordonnance n°2011-204 du 24 février 2011 - art. 1).

Le balisage est à la fois diurne et nocturne. Les feux sont adaptés à chacune de ces périodes. Comme l'indique l'arrêté du 13 novembre 2009³¹ : de jour, le balisage lumineux est assuré par des feux à éclats blancs moyenne intensité de type A (20 000 candelas) ; de nuit, les feux d'obstacles de type B sont de couleur rouge et de plus faible intensité (2 000 candelas)³². Ces feux à éclat sont installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). Les éclats des feux de toutes les éoliennes sont synchronisés, de jour comme de nuit.

Il est à noter qu'un nouveau texte réglementant le balisage des éoliennes est en préparation. Le projet de Lion-en-Beauce devra s'y conformer.

L'impact sur le trafic aérien commercial et militaire ou sur le vol libre (loisir) sera nul à partir du moment où les règles précédentes de hauteur, de balisage et de localisation sur les cartes aériennes sont respectées.

³¹ Arrêté relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques.

³² Dans le cas d'une éolienne de hauteur totale supérieure à 150 m, 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 fût.

³³ 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

Impacts sur les radars

Dans les exemples de parcs français existants, il y a eu quelques cas où la transmission d'ondes a été perturbée par l'implantation d'aérogénérateurs. Les perturbations ne proviennent pas directement de signaux brouilleurs que les éoliennes auraient la capacité d'émettre. Les impacts sur les radiocommunications sont plutôt induits par l'obstacle physique que forme l'aérogénérateur. L'intensité de la gêne dépend donc essentiellement de la localisation de l'éolienne, de la taille du rotor, de la nacelle et du nombre d'éoliennes.

L'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011³³ stipule que le projet ne doit pas perturber de façon significative le fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité aérienne (civile et militaire) de sécurité météorologique des personnes et des biens.

Comme indiqué dans l'état initial, les radars les plus proches sont :

- radar militaire de Bricy, à 20 km du projet,
- radar VOR de Pithiviers, à 22 km du projet,
- radar civil de Villacoublay, à 65 km du projet,
- radar météorologique de Trappes, à 69 km du projet.

Le radar le plus proche est le radar militaire de Bricy (45) et à une distance de 20 kilomètres au sud-ouest. Le projet de Lion-en-Beauce est localisé au sein de la zone de coordination 20-30 km de ce radar (cf. Carte 78).

L'arrêté ministériel du 26 août 2011³⁴ fixe les distances « éoliennes/équipements radars » minimales d'éloignement à respecter. En zone de coordination, la limitation du nombre d'éoliennes à environ une dizaine par parc (pour limiter les créations de faux plots et de fausses pistes) et l'implantation des parcs sur des axes radiaux du radar (pour limiter l'effet de masque), séparés de cinq degrés (5°) entre eux, sont les mesures permettant de concilier le développement éolien et la préservation de la détection des radars de la Défense.

Dans le cas du projet de Lion-en-Beauce, l'implantation d'éoliennes est impossible à moins de 20 km du radar et la zone de coordination correspond à un périmètre de 30 km autour du radar. D'autre part, un même parc éolien doit s'implanter dans un espace maximal de 1,5°.

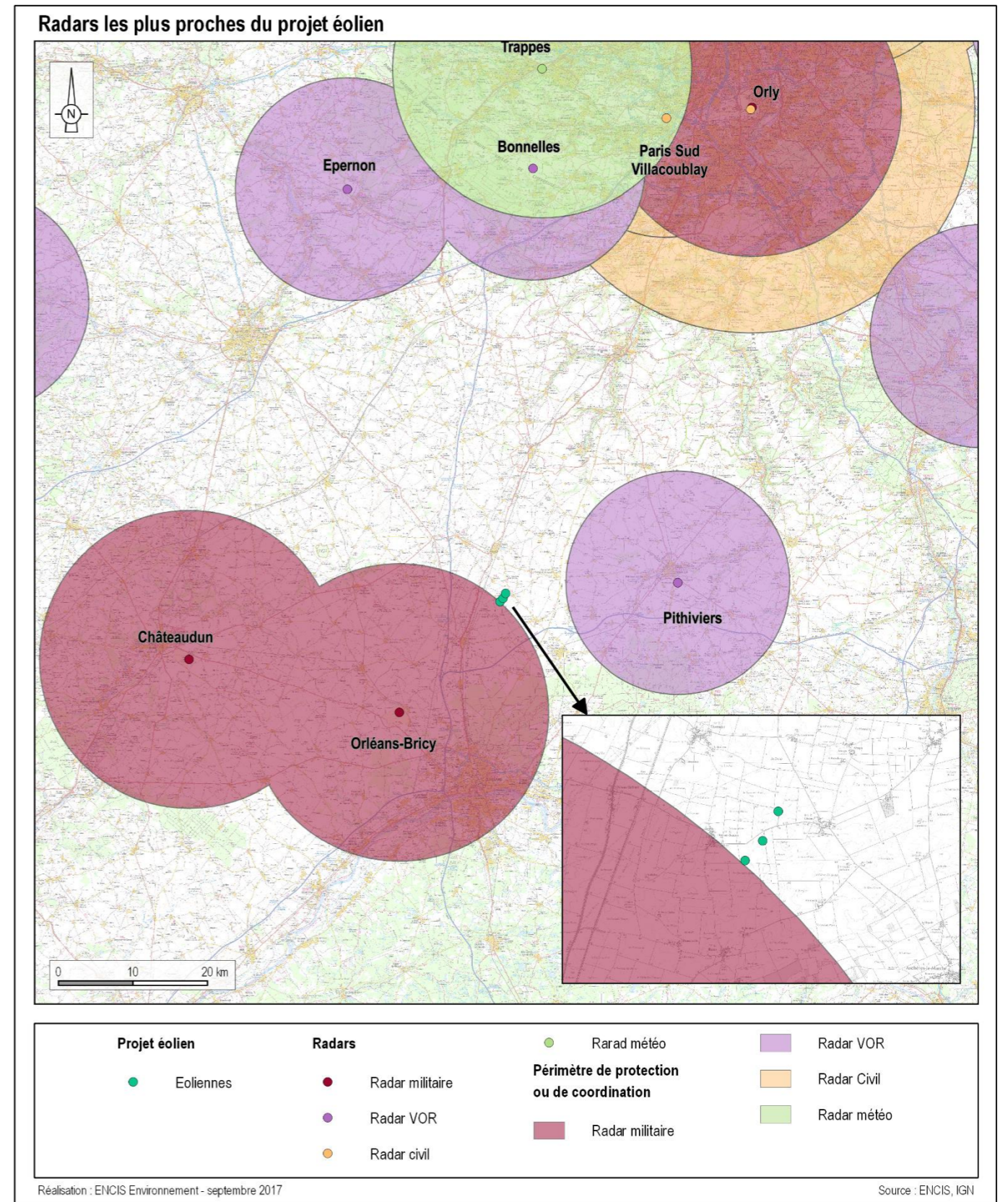
Aussi, afin de réduire les contraintes liées aux perturbations des aérogénérateurs sur le bon fonctionnement de ses radars, la Défense demande le respect d'un des deux schémas d'implantations

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

³⁴ 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 déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement - 2. Implantation - aménagement

suivants (voir Figure 39) : le schéma 1 correspond à la disposition « idéale » préconisée par la Défense, pouvant éventuellement faire l'objet d'aménagements selon le modèle du schéma 2.

Les parcs éoliens connus les plus proches du projet de Lion-en-Beauce sont le projet de Champ Besnard, de Voie Blériot Ouest et Voie Blériot Ouest, situés respectivement à 3,6 km, 4,1 km et 4,2 km à l'ouest, ainsi que le parc éolien de la Brière, à 4,6 km à l'est (cf. partie 7).



Carte 78 : Radars les plus proches du projet éolien

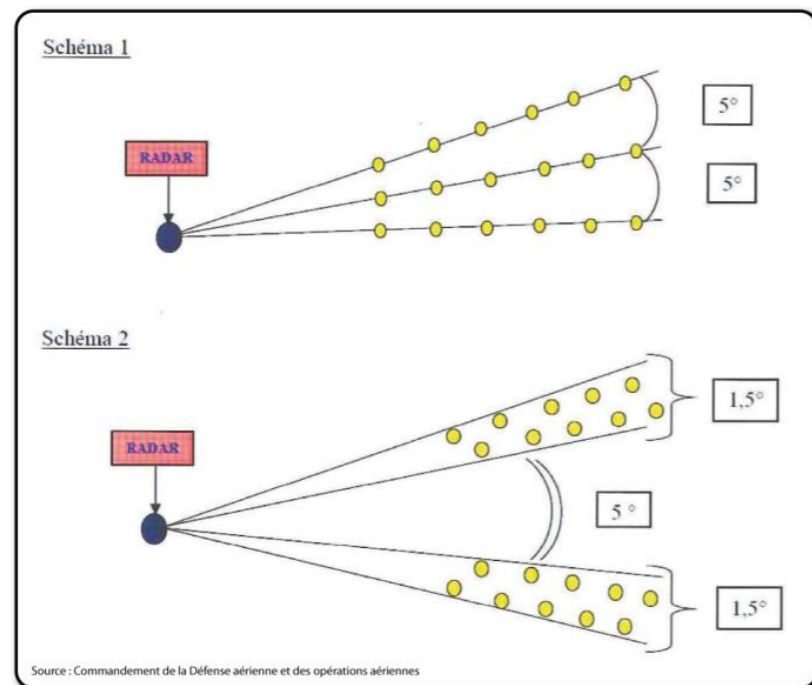


Figure 39 : Schéma d'implantation d'éolienne vis à vis des radars militaires

Le projet éolien s'inscrit au sein de la zone de coordination du radar militaire de Bricy, ce qui implique une implantation dans un espace maximal de 1,5° par rapport à ce dernier, ainsi que le respect d'un angle de 5° entre le radar et les autres projets éoliens connus alentours. Les éoliennes du projet éolien de Lion-en-Beauce respectent l'angle de cinq degrés par rapport à ces projets et l'angle maximal de 1,5°.

Les radiocommunications

- **Stations radioélectriques et faisceaux hertziens**

D'après l'ANFR, la commune de Lion-en-Beauce n'est grevée par aucune servitude liée aux stations radioélectriques et faisceaux hertziens.

Le projet est compatible avec les distances d'éloignement par stations radioélectriques et faisceaux hertziens

- **La télévision**

Les éoliennes peuvent gêner la transmission des ondes de télévision entre les centres radioélectriques émetteurs et les récepteurs (exemple : télévision chez un particulier). Les perturbations engendrées par les éoliennes proviennent notamment de leur capacité à réfléchir des ondes électromagnétiques. Le rayon ainsi réfléchi va alors se mêler au rayon direct et créer un brouillage. Ce

phénomène est notamment dû à la taille des aérogénérateurs et est amplifié par deux facteurs propres aux éoliennes :

- leurs pales représentent une surface importante et contiennent souvent des éléments conducteurs, ce qui accroît leur capacité à réfléchir les ondes radioélectriques,
- les pales des éoliennes, en tournant, vont générer une variation en amplitude du signal brouilleur.

Il est important pour cela de bien positionner les éoliennes. En l'occurrence, les aérogénérateurs du site de Lion-en-Beauce ne devraient pas faire obstacle entre les antennes radioélectriques et les habitations les plus proches du parc. Les éventuelles dégradations des signaux devront être signalées à la mairie de la commune concernée et seront ensuite transmises à l'exploitant.

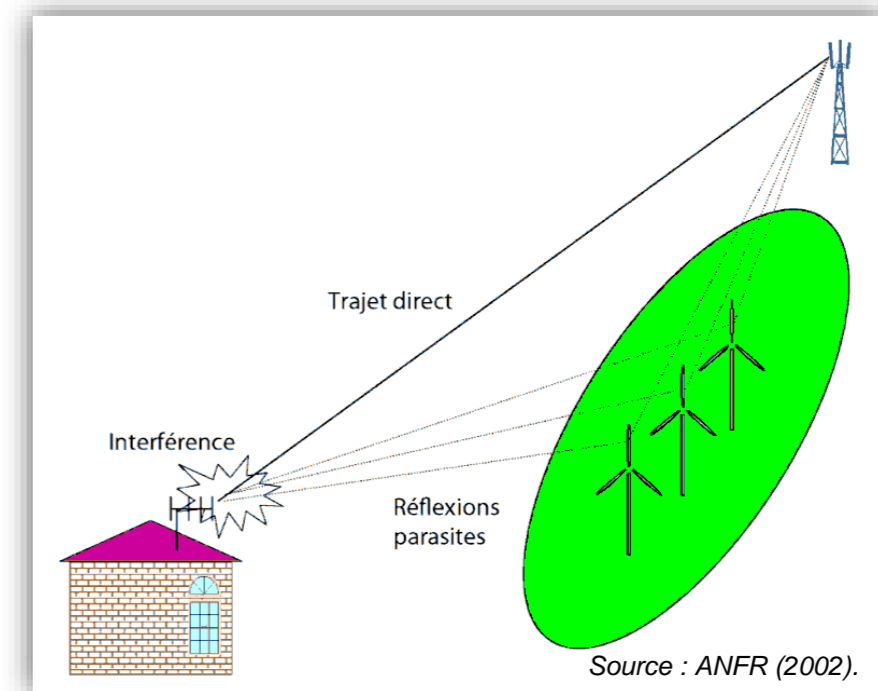


Figure 40 : Principe de la perturbation du signal TV par un parc éolien (Source : ANFR)

La perturbation devra être surmontée par différentes solutions existantes allant d'une réorientation de l'antenne (cas les moins sévères) à une modification du mode de réception par la pose d'une antenne satellite. Selon l'article L. 112-12 du Code de la construction et de l'habitation, l'opérateur s'engage à assurer la résorption des zones d'ombre « artificielles » dans un délai de moins de trois mois. La mise en place des dispositifs techniques nécessaires (réorientation des antennes, installation d'antennes satellite, de réémetteur, etc.) est effectuée sous le contrôle du CSA.

L'impact, s'il survenait, serait négatif faible temporaire et surmontable par la mise en place de mesures correctives (Cf. Mesure E2).

- **Les téléphones cellulaires**

D'une manière générale, la présence d'éoliennes ne gêne pas la transmission des ondes de téléphone cellulaire. Les antennes de diffusion sont relativement nombreuses et la transmission s'adapte aux obstacles.

L'impact sur la transmission des ondes des téléphones cellulaires sera nul.

- **La radiodiffusion**

D'une manière générale, la présence d'éoliennes ne gêne pas la transmission des ondes de radiodiffusion FM. Leur mode de transmission s'adapte aux obstacles.

L'impact sur la transmission des ondes de radiodiffusion sera nul.

Les impacts de l'exploitation sur le réseau de transport et de distribution de l'électricité

Réseau de Transport d'Electricité préconise une distance sécuritaire d'éloignement des lignes Haute Tension DAMBRON-GATINAIS 1 et 2 au moins égale à une hauteur de l'éolienne en bout de pale, majoré d'une distance de garde de 50 m. Cette préconisation a été respectée puisque, dans le cadre du projet retenue, l'éolienne la plus proche des lignes à Haute Tension se trouve à une distance de 930 m.

Le gestionnaire du réseau français (ERDF), conseille en général de laisser un périmètre autour des lignes à moyenne tension au moins égal à 3 m d'éloignement de tout réseau BT et HTA (cf. Guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux) et de 5 m pendant les travaux.

La ligne HTA la plus proche est située à environ 170 m de l'éolienne E1.

Le projet est compatible avec les distances d'éloignement par rapport aux réseaux électriques.

Compatibilité avec le règlement de voirie

Sur la commune de Lion-en-Beauce, il n'existe pas de règlement de voirie communal, ce sont les règles de droit fixées au niveau national qui s'appliquent. Le Conseil Départemental du Loiret préconise une distance minimale d'implantation égale à la hauteur d'une éolienne en bout de pale augmentée de 20

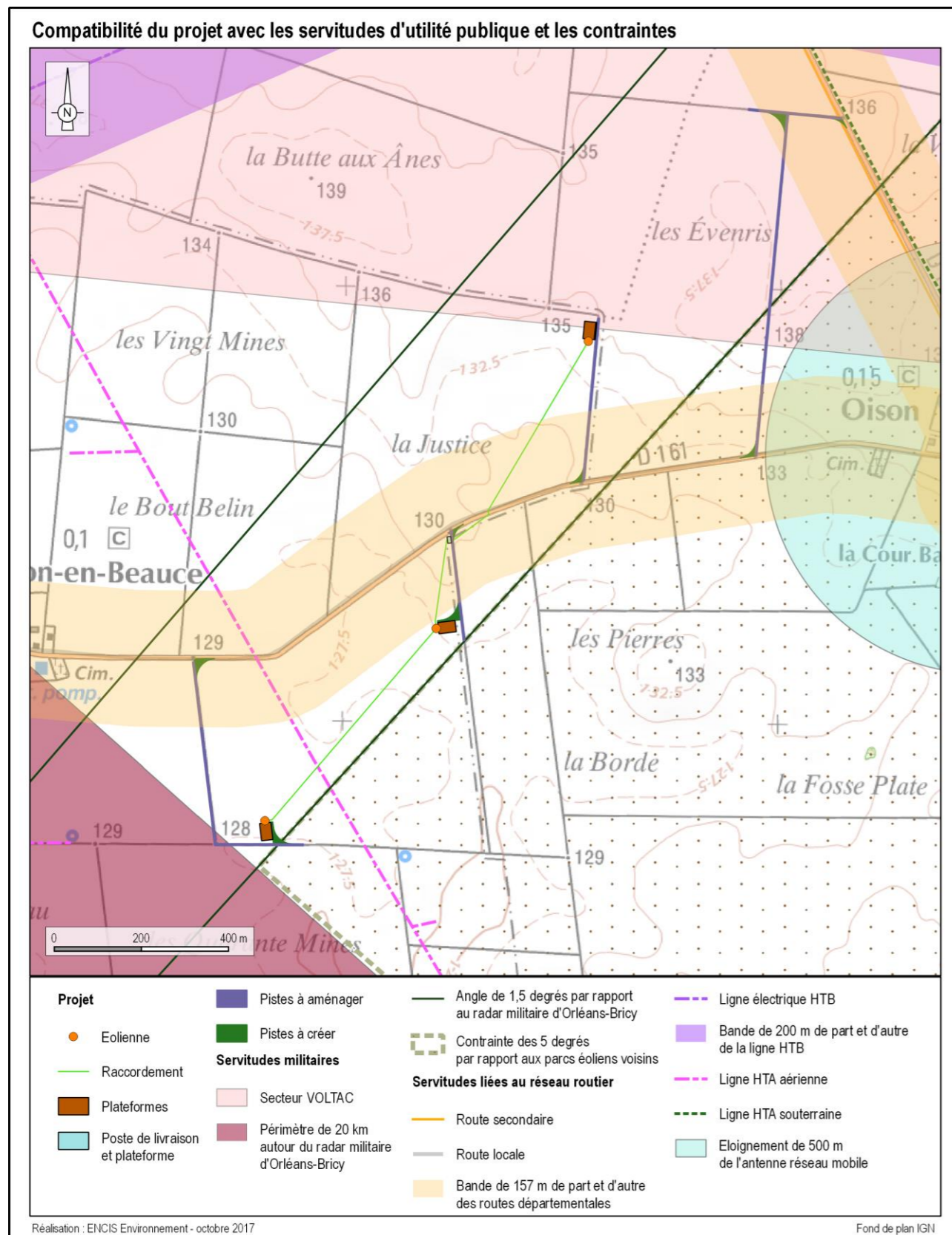
m, soit dans le cadre du projet de Lion-en-Beauce, 157 m. Cette préconisation n'est toutefois pas réglementaire.

La route départementale la plus proche est la D161. Les distances entre la D161 et les éoliennes sont les suivantes :

Eolienne	E1	E2	E3
Distance à la D161	369 m	158 m	313 m
Distance respectée	Oui	Oui	Oui

Le poste de livraison est situé à proximité de la route D161. Toutefois, ce bâtiment n'est pas concerné par les distances réglementées par le Code de l'Urbanisme. Cependant, le Conseil Départemental recommande une distance d'éloignement du bâtiment de 7 m de la route RD 161, distance respectée par l'installation du poste de livraison de Lion-en-Beauce.

L'impact de la phase d'exploitation sur la voirie sera donc négligeable et le projet éolien est compatible avec les recommandations du conseil départemental.



Carte 79 : Compatibilité du projet avec les servitudes d'utilité publique et les contraintes

6.3.2.8 Compatibilité du projet avec les vestiges archéologiques

Aucune excavation ni aucun forage n'est prévu durant le fonctionnement du parc éolien. L'exploitation du parc éolien ne présente donc aucun effet prévisible sur les vestiges archéologiques.

Aucun impact sur les vestiges archéologiques n'est à noter durant la phase d'exploitation.

6.3.2.9 Compatibilité du projet avec les risques technologiques

Comme indiqué au 3.2.9 ainsi que dans l'étude de dangers (tome 5.1), aucun des risques technologiques relatif à des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) et des sites ou sols pollués recensés sur les communes de l'aire éloignée n'est susceptible d'entrer en interaction avec le projet de parc éolien de Lion-en-Beauce.

Notamment, la centrale nucléaire la plus proche se trouve à Saint-Laurent-Nouan (41), à 53 km du site éolien. L'établissement ICPE le plus proche se trouve à Santilly, à 2,6 km de la ZIP. Enfin, l'établissement SEVESO le plus proche est situé à Toury, à 4,2 km de la ZIP. L'étude de dangers conclut qu'aucune interaction significative n'est possible entre le parc éolien de Lion-en-Beauce et ce site ICPE.

Aucune interaction avec les installations à risque technologique n'est à présupposer.

6.3.2.10 Création de déchets durant l'exploitation

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement précise que l'étude d'impact doit fournir « une estimation des types et des quantités des résidus (...) attendus résultant du fonctionnement du projet proposé ». Durant l'exploitation d'un parc éolien, la quantité et la nature des déchets peut être décrite comme suit :

Huile et graisse des éoliennes

De l'huile est utilisée pour le fonctionnement des systèmes de l'éolienne (multiplicateur et pompe hydraulique, motoréducteurs) : 850 litres pour le modèle d'éolienne choisi. Les déchets d'huiles sont considérés comme potentiellement polluants pour l'environnement. Des vidanges sont effectuées régulièrement.

Des graisses sont utilisées pour les roulements et systèmes d'entraînement (1,2 kg). En cas de fuite, des bacs de rétention étanches permettent de recueillir ces dernières.