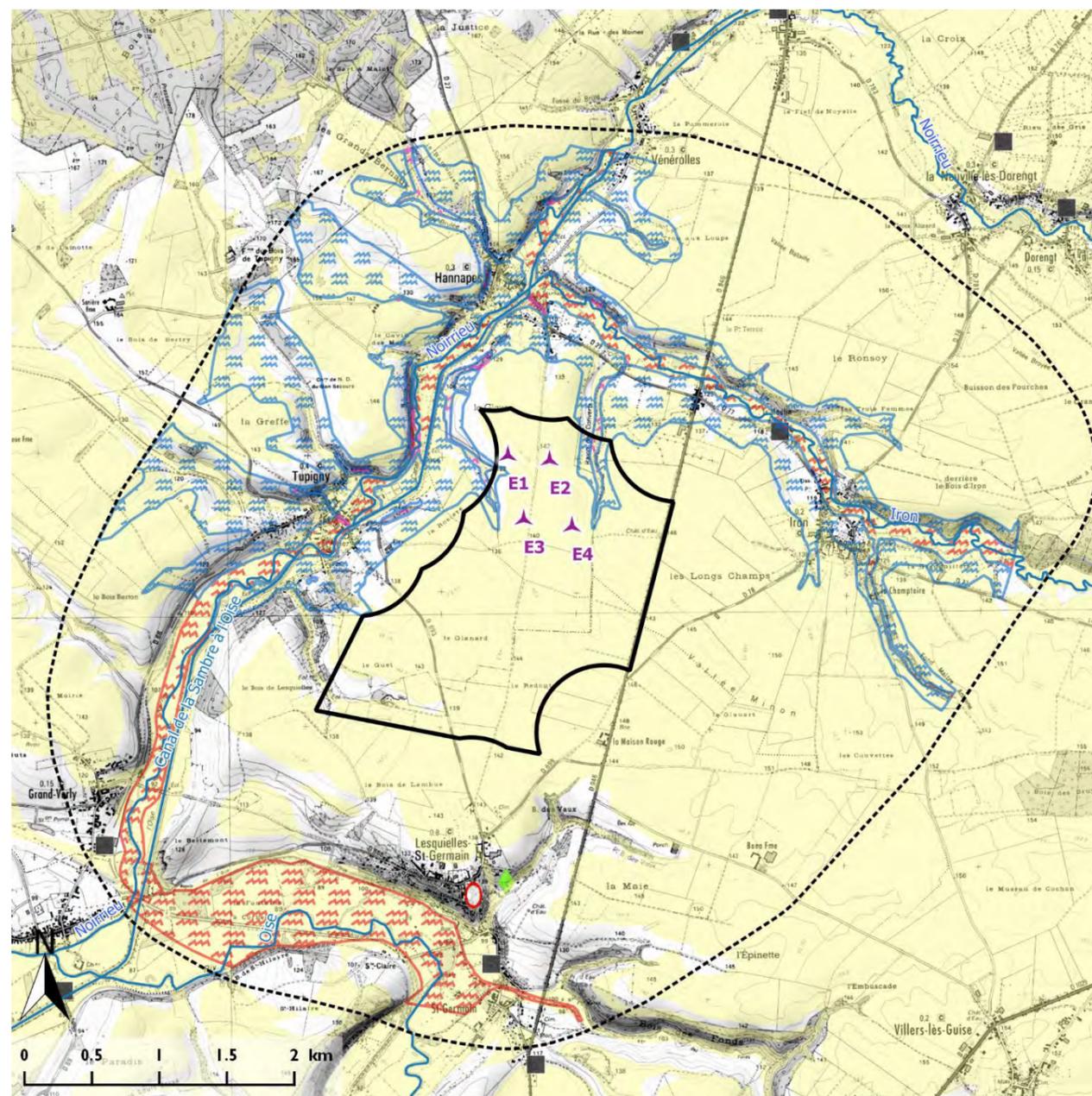


Risques	Potentialité du risque	Impacts prévisibles
Inondations	Projet situé en dehors du zonage du PPRI. Sensibilité aux remontées de nappes de sédiments faible à moyenne.	Directs et indirects très faibles
Mouvement des sols	Effondrement : nul dans la ZIP Retrait et gonflement d'argile : aléa faible pour l'ensemble des éoliennes.	Directs et indirects faibles



Effondrement par mouvement de terrain
 ■ Glissement
 ◆ Eboulement
 ▼ Coulée
 ★ Effondrement
 ▲ Erosion de berges

Aléa fort de débordement de cours d'eau
 Aléa fort de ruissellement
 Aléa faible de ruissellement ou de débordement

Cavités souterraines
 □ Cave
 ◆ Carrière
 ▼ Naturelle
 ○ Indéterminée

▲ Galerie
 ★ Ouvrage Civil
 ● Ouvrage militaire

Retrait-gonflement des argiles
 ■ Aléa fort
 ■ Aléa moyen
 ■ Aléa faible
 □ Aléa à priori nul

▲ Projet éolien des Lupins

Source : GEORISQUE, report PPRI
 Carte 77 du projet et des aléas naturels

Accidents ou catastrophes majeurs liés au risque sismique

Le risque sismique est pris en compte dans l'étude de dangers présentée dans le dossier de demande (cf. Etude de dangers). En effet, le projet répond aux normes sismiques en vigueur. Les fondations seront dimensionnées dans les règles de l'art, en fonction des caractéristiques du sol (études géotechniques du terrain).

Conformément à l'étude de dangers, le projet présente une vulnérabilité très faible aux risques sismiques et ses incidences sont limitées.

Accidents ou catastrophes majeurs liés au risque inondation

Le site étant situé sur un plateau, en dehors du lit majeur d'un cours d'eau, avec une nappe profonde, les risques d'inondation par débordement de cours d'eau sont quasi-inexistants.

Le chapitre « effets sur les eaux et les sols » démontre l'absence d'effet significatif sur les ruissellements, du fait notamment de la faible emprise des surfaces imperméabilisées et des dispositions éventuelles pour réduire les risques en phase chantier.

L'étude de dangers a démontré la prise en compte de ce risque comme un élément potentiel d'agression pour le parc éolien.

Conformément à l'étude de dangers, le projet présente une vulnérabilité limitée aux risques d'inondation et ses incidences sont limitées. Le risque sera maîtrisé et l'impact lié aux inondations est considéré comme nul.

Accidents ou catastrophes majeurs liés au risque de mouvement des sols

Une sensibilité potentielle aux mouvements de terrain par effondrement (cavités souterraines) peut concerner les communes d'implantation, bien qu'aucun indice de cavités souterraines (carrières, ouvrages civils) ne soit localisé ou connu dans l'aire d'étude. La zone d'étude présente une sensibilité faible aux mouvements de terrain pour les argiles.

L'étude de dangers a démontré la prise en compte de ce risque comme un élément potentiel d'agression pour le parc éolien. Des études géotechniques du terrain au droit de l'emplacement de chacune des éoliennes seront réalisées avant la construction du parc éolien et permettront alors d'anticiper ces risques.

Conformément à l'étude de dangers, le projet présente une vulnérabilité nulle aux risques de mouvement des sols et ses incidences sont limitées.

Accidents ou catastrophes majeurs liés au risque industriel

Conformément à l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production de l'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement de type SEVESO ni aucune installation nucléaire de base n'est recensée à moins de 300 m des éoliennes.

L'état initial indique l'absence de plan de prévention des risques technologiques.

Le site SEVESO le plus proche est celui de TEREOS France à Origny-Sainte-Benoîte, SEVESO Seuil haut, à environ 15 km de la ZIP. Dans les 2 km autour des éoliennes du projet, aucun site ICPE n'est recensé.

La commune d'implantation n'est concernée par aucun risque technologique majeur.

La canalisation enterrée de transport de matières dangereuses la plus proche est située à plus d'un km.

L'étude de danger a démontré la prise en compte de ces risques comme élément potentiel d'agression externe pour le parc éolien. Le projet présente une vulnérabilité faible aux risques technologiques et ses incidences sont très faibles.

G.1-9. BILAN DES IMPACTS RÉSIDUELS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Ci-après,

Figure 132 des tableaux de synthèse des impacts résiduels sur le milieu physique

Code couleur des tableaux de synthèse des impacts.
Intensité des impacts (par ordre croissant) :

Sol, sous-sol

Thématique	Impact identifié	Typologie	Evaluation de l'impact	Mesure d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Mesure de compensation	Estimation de la mesure (€)
Emprise au sol	Aménagement des aires temporaires durant le chantier : occupation temporaire de terres agricoles	Direct temporaire	Négligeable ≈ 1,11 ha au total	Limitation des emprises du chantier aux surfaces nécessaires	Négligeable	Non	Intégré au coût chantier Indemnités pour les dégâts aux cultures (barème Chambre d'Agriculture)
	Emprise permanente de l'éolienne, création des aires (levage, aire gravillonnée autour du mât) et accès permanents : diminution des surfaces de terres exploitables durant l'exploitation. Remise en état après exploitation	Direct permanent	Négligeable ≈ 1,77 ha occupées (0,44 ha par éolienne) dont 0,015 ha imperméabilisés au sol - 0,17 ha imperméabilisés fondations enterrées)	Limitation des aires conservées au strict nécessaire pour l'entretien et la sécurité des machines Utilisation des chemins existants, limitant le recours à de nouveaux accès à créer	Négligeable	Location des terres	Intégré au coût chantier / exploitation
Modification des horizons géologiques	Remaniement des horizons superficiels sans impact sur la qualité pédologique uniquement sur les fondations	Direct permanent	Faible	Limitation des fosses nécessaires à la mise en place des fondations	Négligeable	Non	Intégré au coût chantier
Perte de terre végétale, artificialisation	Perte des horizons supérieurs de qualité pédologique forte sur les surfaces des aires permanentes	Direct permanent	Faible	Favoriser les chemins existants et limiter le recours à la création de nouveaux accès. Séparation de la terre végétale et réutilisation pour remise en état ou usage local. Evacuation des terres par filière agréées si non utilisées	Faible	Non	Intégré au coût chantier
Erosion des sols	Possible perte lors d'épisode pluvieux	Indirect temporaire	Négligeable	Aucune	Négligeable	Non	-
Tassement des sols	Circulation d'engins, aires de grutage et passages de chargements	Direct temporaire ou permanent	Faible	Décompactage sur les aires de chantier libérées après la fin du chantier/ Remise en état après exploitation	Négligeable Faible	Non	Intégré au coût chantier
Modification de la structure des sols	Fondations des éoliennes recouvertes de terre hormis un disque central	Indirect permanent	Négligeable	Aucune	Négligeable	Non	-
	Accès et aires de levage	Indirect permanent	Modéré	Favoriser les chemins existants et limiter le recours à la création de nouveaux accès Aménagements des aires permanentes par des surfaces avec une certaine perméabilité	Faible	Non	Intégré au coût chantier
Pollution des sols	Accident de chantier : remplissage/renversement d'hydrocarbures	Accidentel direct temporaire	Faible	Engagement du respect d'un Cahier Des Charges Environnemental par toutes les entreprises du chantier	Nul à négligeable	Non	Intégré au coût chantier
Vibrations	Vibrations transmises au sol par la turbine en mouvement	Direct permanent	Faible	Expertise géotechnique préalable pour les fondations	Négligeable	Non	-

Les impacts résiduels du parc éolien des Lupins sur les sols sont **nuls à faibles**. Ils ne requièrent pas de compensation.

Eau

Thématique	Impact identifié	Typologie	Evaluation de l'impact	Mesure d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Mesure de compensation	Estimation de la mesure (€)
Prélèvement et rejets	Aucun prélèvement ou rejet en milieu naturel	Direct temporaire	Nul	Aucune	Nul	Non	-
Pollution des eaux souterraines	Risque d'accident de chantier/d'exploitation : remplissage/renversement d'hydrocarbures	Accidentel, direct temporaire	Modéré à faible	Coordination SPS. Engagement du respect d'un Cahier Des Charges Environnemental par toutes les entreprises du chantier / exploitation. Identification des zones à enjeu eau et évitement. Aucun stockage d'hydrocarbure. Approvisionnement après information du maître d'œuvre, par véhicules équipés de dispositif de prévention / traitement des pollutions accidentelles. Kit anti-pollution en cas d'accident. Dispositifs pour limiter les risques de pollution des eaux et du sol directement dans l'éolienne (cuves de rétention dans l'éolienne par exemple) en phase exploitation et maintenance. Evacuation et gestion des produits dangereux selon les filières agréées (bordereaux de suivis)	Faible à nul	Non	Intégré au coût chantier et d'exploitation
Pollution des eaux superficielles et ruissellement	Entrainement de particules lors de précipitations intenses	Indirect temporaire et permanent	Faible	Zone réservée au lavage des goulottes des bétonnières. Utilisation de matériaux inertes (grave compactée) pour les emprises aménagées.	Négligeable à nul	Non	Intégré au coût chantier
Ecoulement des eaux superficielles	Les éoliennes et accès participent à la diffusion des écoulements (grave compactée)	Direct permanent	Faible	Transparence hydraulique des ruissellements. Noues en pied de talus	Nul à négligeable	Non	Intégré au coût chantier
Imperméabilisation de surfaces	Les surfaces totalement imperméabilisées sont les surfaces des mâts et du poste qui sont très limitées.	Direct permanent	Négligeable	Aucune	Négligeable	Non	-

Les impacts résiduels du parc éolien des Lupins sur l'eau sont **nuls à faibles**. Ils ne requièrent pas de compensation.

Climat, air, changement climatique

Thématique	Impact identifié	Typologie	Evaluation de l'impact	Mesure d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Mesure de compensation	Estimation de la mesure (€)
Qualité de l'air et climat	Consommation d'énergies production de gaz à effet de serre du chantier et de la construction des machines	Direct et indirect temporaire	Faible : compensation en moins de 1 ans de production énergétique	Aucune	Positif	Non	-
	Production d'électricité renouvelable décarbonée	Direct et indirect permanent	Positif	Aucune			
	Poussières à cause de la circulation des convois pendant le chantier	Direct et indirect temporaire	Négligeable	Arrosage des pistes si nécessaire	Négligeable	Non	Intégré au coût du chantier

Les impacts résiduels du parc éolien des Lupins sur le climat, l'air et l'énergie sont **négligeables voire positifs**. Ils ne requièrent pas de compensation.

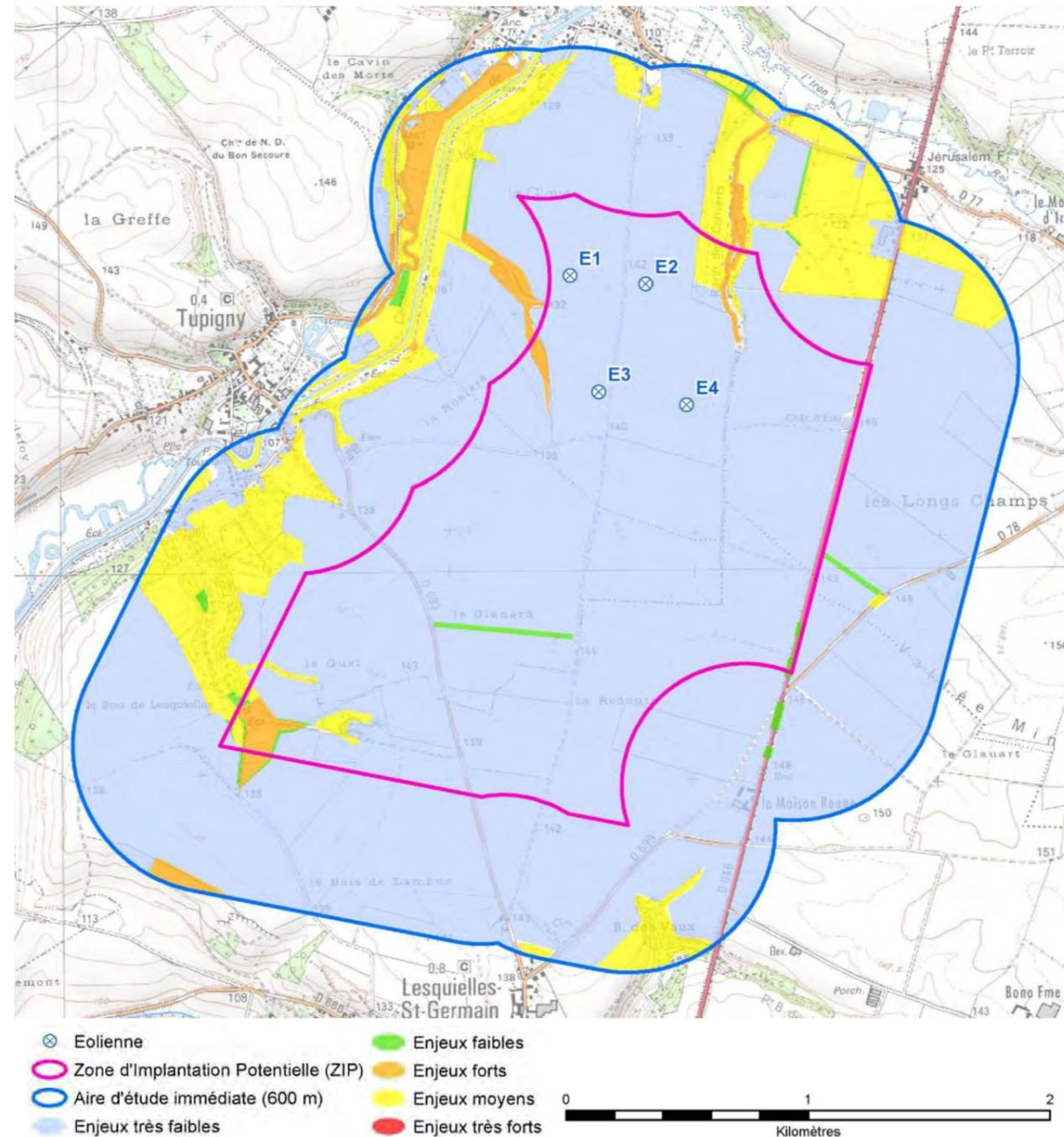
G.2 IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL

Les éléments ci-après sont directement extraits du volet naturaliste de l'étude d'impact réalisé par AUDDICE, document en annexe

G.2-1. IMPACTS SUR LA FLORE ET LES HABITATS

G.2-1a Impact en phase chantier

Au niveau de l'emprise des éoliennes et des infrastructures annexes (chemins, aires de grutage), **les habitats seront détruits en totalité.**



Carte 78 de l'implantation du projet au regard des habitats naturels

Toutefois, la superficie concernée par l'emprise des éoliennes est faible à l'échelle de la ZIP et concerne uniquement des parcelles agricoles, faiblement diversifiées au niveau floristique, et présentant un **niveau d'enjeu très faible.**

Lors de la création des chemins d'accès, ou l'utilisation des routes et chemins existants, l'impact des travaux peut se révéler significatif, s'il concerne des haies et des bernes herbacées des routes et chemins.

En effet, il est prévu d'élargir et de rendre les chemins existants praticables pour acheminer le matériel éolien par camions. Ces aménagements pourraient détruire des habitats refuges pour la flore. Toutefois, les milieux concernés sont des chemins agricoles, qui présentent un enjeu très faible.

En effet, **aucun boisement, haie ou prairie n'est concerné** par ces aménagements.

Quant aux nouveaux chemins créés, ils traversent uniquement des parcelles agricoles aux enjeux floristiques très faibles.

Il n'y aura pas d'impacts significatifs sur la flore et les habitats au niveau de l'emprise des éoliennes et des chemins d'accès. (Cf. Carte 78 page 130)

Lors des travaux d'implantation proprement dits, l'utilisation et le stockage de produits toxiques (huile, essence...) n'induiront aucun impact sur les habitats et la flore si les mesures de précaution et de prévention sont respectées.

Des habitats naturels ou semi-naturels peuvent également être transformés par le biais de la modification des écoulements hydriques par les voies d'accès et les soubassements des éoliennes.

Au vu du relief, de la situation du parc éolien, et de la faible emprise du projet, aucun impact significatif n'est à prévoir à ce niveau.

G.2-1b Impact en phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, aucune action sur les habitats n'est prévue. **Il n'y aura donc pas d'impact sur les habitats ni sur la flore** qui les compose durant la phase d'exploitation.

G.2-2. IMPACTS SUR L'AVIFAUNE

On distingue généralement trois catégories d'impact des éoliennes sur l'avifaune (Drewitt & Langston, 2006 ; Tosh et al., 2014) :

- La mortalité directe par collision,
- La modification et la perte d'habitats au niveau des sites d'implantation,
- Les déplacements et effets « barrière » induits par le dérangement que provoquent la construction puis le fonctionnement des éoliennes.

G.2-2a Impact en phase chantier

Dérangements liés à la construction

Durant la phase chantier, **le dérangement est occasionné principalement par la circulation** liée aux livraisons de matériel et de matériaux. En effet, un chantier éolien génère un nombre significatif de passages de véhicules. Les nuisances sonores associées peuvent donc entraîner une diminution de la fréquentation du site par l'avifaune voire une désertion pouvant aboutir à l'échec de couvées.

Perte, dégradation et modification d'habitat

Pendant la période de construction du parc éolien, la modification et/ou la perte d'habitats liées à la mise en place des éoliennes et des voies d'accès peuvent avoir un impact sur les populations locales d'oiseaux (Larsen & Madsen, 2000) même si celui-ci reste bien souvent négligeable au regard de ceux provoqués par d'autres types de projets d'aménagement (Zimmerling et al., 2013).

Il a ainsi été montré que certains rapaces, bien que fréquentant les parcs pendant leur exploitation, évitent les sites lors de la phase chantier pour les recoloniser ensuite (cas du Busard cendré par exemple).

Cependant, des résultats divergents ont été trouvés indiquant une augmentation de densité de population à proximité du chantier liée à une perturbation des sols et de la végétation à l'origine d'une meilleure qualité de l'habitat pour les espèces considérées.

G.2-2b Impact en phase d'exploitation

Impacts directs liés aux collisions

Le premier impact pouvant être induit par l'implantation d'une éolienne consiste en un risque de collision des oiseaux avec les pales ou la tour. Dans de nombreux cas, les victimes de collisions semblent peu nombreuses, non seulement dans l'absolu mais aussi par comparaison avec les victimes d'autres constructions ou activités humaines.

Cependant, l'incidence est relativement faible si l'on considère les millions d'oiseaux qui passent par des parcs éoliens chaque année et les millions d'oiseaux qui meurent par suite de collisions avec des lignes de transmission, des véhicules, des édifices et des tours de communication.

Rydell *et al.* (2012) estiment quant à eux que les éoliennes provoquent en moyenne, en Europe et en Amérique du Nord, la mort de 2,3 oiseaux par machine et par an.

D'après la dernière base de données du Ministère du Développement Rural, de l'Environnement et de l'Agriculture de l'Etat fédéral de Brandebourg (Allemagne) qui répertorie l'ensemble des cas connus de collisions en Europe (Dürr, sept. 2016), 12 356 cadavres d'oiseaux, victimes de collisions avec des éoliennes, ont déjà été signalés en Europe dont 324 en France sur la période de 2003-2015.

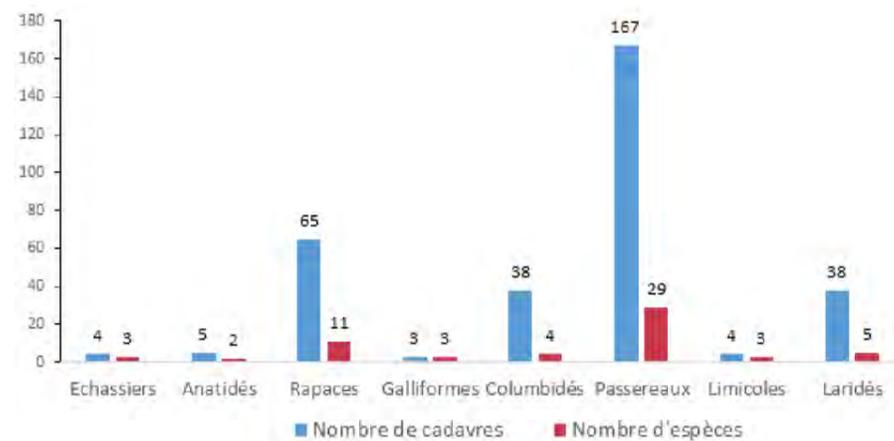


Figure 133 des cas connus de collisions d'oiseaux avec des éoliennes en France (Dürr, 2016)

Les oiseaux les plus touchés sont les passereaux (et notamment les espèces de petite taille comme les roitelets ainsi que les alouettes et les martinets) et les rapaces nocturnes et diurnes (en particulier les Milans et le Faucon crécerelle), suivis des columbides (Pigeons bisets urbains notamment) et des laridés (en particulier la Mouette rieuse).

Ces résultats illustrent bien la grande variabilité interspécifique concernant la sensibilité à l'éolien.

Il faut toutefois noter que les oiseaux présentant les taux de collision les plus élevés, tels que certaines espèces de passereaux, ont généralement des populations de grande taille. La mortalité associée aux éoliennes n'a donc bien souvent pas d'impact significatif au niveau populationnel sur ces espèces (Zimmerling *et al.*, 2013).

Parmi les espèces les plus sensibles, on peut également citer les espèces nocturnes ou celles au vol rapide. Sont également plus vulnérables les espèces présentant des comportements de parades marqués qui évoluent alors à hauteur de pale d'éoliennes sans prêter attention aux machines.

Les rapaces sont considérés comme étant particulièrement vulnérables car ils sont majoritairement composés d'espèces de grande taille, dont la durée de vie est longue, la productivité annuelle faible et/ou dont la maturité est lente (Langston et Pullan, 2003).

A l'inverse, les espèces présentant les risques de collision les plus faibles sont celles passant l'essentiel de leur vie au sol (Brennan *et al.*, 2009 ; Winder *et al.*, 2013).

Impacts indirects liés aux collisions

❖ Modification de l'utilisation des habitats

Les comportements d'évitement déjà observés en phase chantier peuvent perdurer voire s'aggraver lors de la phase d'exploitation et provoquer ainsi la perturbation des domaines vitaux des espèces aviennes locales et notamment leur

déplacement vers des habitats sous optimaux (Rees, 2012).

Ces réactions d'évitement varient là encore grandement selon les espèces considérées.

Globalement, les réactions d'évitement semblent plus fortes pour les oiseaux hivernants ou en halte migratoire que pour les oiseaux nicheurs (Winkelbrandt *et al.*, 2000 ; Hötter *et al.*, 2005 ; Reichenbach & Steinborn, 2006 ; Steinborn *et al.*, 2011). Cependant, à la différence des oiseaux nicheurs, ceux-ci peuvent utiliser des sites alternatifs, à condition qu'ils soient présents dans les environs des parcs éoliens concernés (Schuster *et al.*, 2015).

Plusieurs synthèses bibliographiques sur les espèces d'oiseaux sensibles à l'éolien (Hötter *et al.*, 2006 ; Langgemach & Dürr, 2012 ; Rydell *et al.*, 2012) mettent également en évidence une perte de zones de repos en particulier chez les oiseaux d'eau (anatidés, limicoles et laridés) avec parfois une désertion totale du parc éolien.

Des résultats contrastés ont également été obtenus pour les oiseaux nicheurs, présentant une incidence ou non sur leur reproduction.

Certaines espèces, dont les rapaces, utilisent de vastes zones d'alimentation et/ou de reproduction. L'installation d'éoliennes au sein de ces zones peut conduire à leur désaffection, entraînant ainsi une réduction de l'aire vitale et une fragilisation des effectifs locaux.

Cette perturbation des domaines vitaux liée à l'évitement des parcs éoliens est cependant controversée et semble varier selon les espèces et la période d'installation du parc.

❖ Perturbation des trajectoires des migrateurs et des axes de déplacements locaux

L'un des impacts indirects majeurs que provoque la mise en place de parcs éoliens est un effet barrière qui impacte d'une part les déplacements locaux et d'autre part les phénomènes migratoires. Ce second niveau d'effet peut être à l'origine d'une modification des voies de migration préférentielles des oiseaux, et par conséquent d'une augmentation de leurs dépenses énergétiques (Schuster *et al.*, 2015), ou d'un risque accru de collision.

Plusieurs études scientifiques ont en effet démontré que la plupart des oiseaux identifiaient et évitaient les pales des éoliennes en rotation.

Les études ont révélé que les passereaux et petits rapaces tendent à changer leur route de vol quelques 100 à 200 mètres avant d'arriver sur une éolienne, de façon à la survoler ou à la contourner.

Ainsi, 5 réactions sont possibles (Figure 30) :

- Une bifurcation (évitement du parc par l'une ou l'autre extrémité),
- Un passage au niveau d'une trouée entre deux alignements d'éoliennes,
- Une traversée simple entre deux éoliennes,
- Un survol et un plongeon.

Cependant, les modifications de trajectoire les plus courantes des oiseaux migrateurs sont la bifurcation (73 %) ou le survol (20 %). En règle générale, très peu de passages s'effectuent au travers des éoliennes quand elles sont toutes en mouvement. En revanche, les oiseaux perçoivent le non-fonctionnement d'une éolienne et peuvent alors s'aventurer à travers les installations. Ce comportement est de nature à accentuer le risque de collision avec les pales immobiles et les pales mobiles voisines.

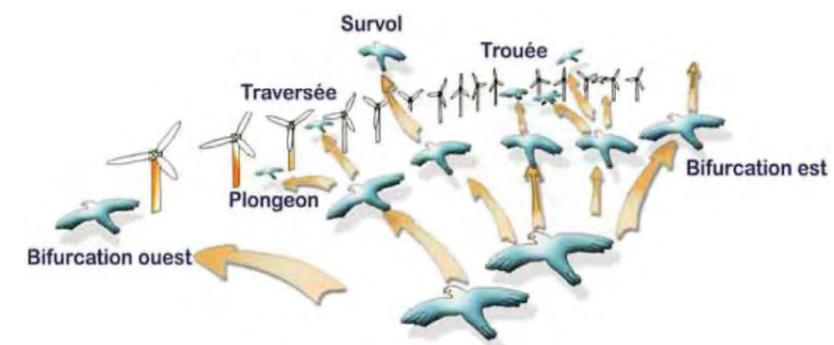


Figure 134 des réactions des oiseaux en vol confrontés à un parc éolien sur leur trajectoire (d'après Albouy *et al.*, 2001)

Des comportements d'évitement et de perturbation des axes de vol ont été observés pour de nombreuses espèces et groupes d'espèces et notamment pour les espèces migratrices, les oiseaux à grand gabarit comme les oiseaux d'eau.

Les espèces effectuant des migrations journalières au-dessus des parcs éoliens sont elles aussi particulièrement affectées.

Plus généralement, cette sensibilité accrue s'étend à la majorité des espèces dont le territoire s'étend sur plusieurs habitats. C'est notamment le cas de certains rapaces qui utilisent les milieux ouverts comme territoire de chasse et nichent au sein des zones boisées.

Si ce **comportement d'évitement** est un **point positif dans la mesure où il permet éventuellement à un oiseau d'éviter une collision**, certaines répercussions en découlent néanmoins :

- Une modification de trajectoire qui pourra conduire les oiseaux vers d'autres obstacles (autres éoliennes, lignes haute tension notamment),
- L'allongement de trajectoire lors des migrations, en particulier lors d'une déviation verticale et brutale ou amorcée à courte distance, nécessite une dépense énergétique plus importante et peut être un facteur d'épuisement des oiseaux. En effet, les réserves calorifiques sont particulièrement précieuses en périodes de migration.

Se pose ainsi la question des impacts cumulatifs, liés au développement de l'éolien dans certaines régions et certains pays, sur les populations d'oiseaux.

G.2-2c Facteurs influençant la sensibilité des oiseaux aux éoliennes

Caractéristiques du parc éolien

Plusieurs **caractéristiques inhérentes au parc éolien** telles que la taille des machines (mât et pales), le nombre d'éoliennes ou encore la configuration spatiale du parc, ont un **impact non négligeable** sur les taux de collision et les perturbations de l'avifaune locale et migratrice.

Concernant la **taille des machines**, plusieurs auteurs ont suggéré un **impact négatif plus important pour les éoliennes présentant des mâts de grande taille** : augmentation des risques de collision (Loss et al., 2013), processus d'habituation moins faciles (Madsen & Boertmann, 2008) ou encore augmentation de la distance d'évitement notamment pour les oiseaux hivernants ou en halte migratoire (Hötter et al., 2006).

Dürr (2011) a quant à lui observé **une mortalité moins importante pour les éoliennes dont les mâts présentaient un gradient de couleur** (vertes à la base, gris/blanc au sommet) qu'il explique par une meilleure visibilité des machines pour les oiseaux évoluant à basse altitude.

Néanmoins, **c'est certainement le choix de la configuration spatiale du parc qui revêt le plus d'importance**. Larsen & Madsen (2000) ont montré des **impacts plus faibles** sur l'avifaune (en termes de mortalité) lorsque les éoliennes sont placées **en lignes ou agrégées** en petits blocs compacts, en particulier lorsqu'elles sont disposées le long d'infrastructures existantes. L'orientation des lignes d'éoliennes est également très importante.

D'après un rapport publié par la LPO Champagne-Ardenne en 2010, il faut **éviter les parcs implantés perpendiculairement aux couloirs de migration**, qui créent un effet barrière, ainsi que le croisement de deux lignes d'éoliennes à l'origine d'effets « entonnoir ». Ce type d'agencement des éoliennes augmente en effet les risques de collision.

Caractéristiques du site

❖ La topographie

Ce critère est particulièrement important pour les rapaces dont les couloirs de vol sont dictés par le relief et les vents dominants. Les espèces de ce taxon utilisent en effet bien souvent les courants d'air ascendants existant au niveau des zones de relief pour s'élever dans les airs.

Les rapaces ont donc tendance à voler plus bas au niveau des sommets, des crêtes et des falaises et ainsi à être plus vulnérables si des éoliennes venaient à être implantées à proximité de ces éléments topographiques (Katzner et al., 2012).

❖ Le contexte écologique et paysager du site

Les parcs éoliens situés **le long de couloirs migratoires ou de routes de vol, sur les pentes de collines ou les crêtes de montagne ou encore ceux implantés au sein d'habitats de qualité** pour la reproduction ou le nourrissage des oiseaux, sont ceux qui présentent les **taux de mortalité les plus élevés** (Drewitt & Langston, 2006; Everaert & Steinen, 2007; de Lucas et al., 2008; Hötter, 2008; Smallwood et al., 2007; Smallwood et al., 2009; Telleria, 2009).

Par conséquent, une mauvaise planification spatiale peut résulter en une concentration disproportionnée de la mortalité aviaire sur quelques parcs (Tarfia & Navarra en Espagne, Buffalo Ridge & APWRA aux États-Unis) alors que d'autres parcs implantés dans des zones de faible activité avifaunistique (en Irlande et Grande-Bretagne notamment) présentent au contraire des taux de mortalité bien plus faibles que ceux enregistrés en Europe et aux États-Unis (Tosh et al., 2014).

Caractéristiques des espèces

Plusieurs études ont identifié les Ansériformes (canards, oies et cygnes), les Charadriiformes (limicoles), les Falconiformes

(rapaces), les Strigiformes (rapaces nocturnes) et les Passereaux comme étant les taxons les plus impactés par les risques de collision (Johnson et al., 2002 ; Stewart et al., 2007 ; Kuvlesky et al., 2007 ; Drewitt & Langston, 2008 ; Ferrer et al., 2012 ; Bull et al., 2013 ; Hull et al., 2013).

La **vulnérabilité des espèces d'oiseaux** face au risque de collision varie en fonction d'une **combinaison de facteurs** incluant leur morphologie, leur écologie, leur phénologie, leur comportement ou encore leurs facultés de perception sensorielle (Smallwood et al., 2009 ; Carette et al., 2012 ; Marques et al., 2014). La plupart de ces caractéristiques ont déjà été abordées dans les paragraphes précédents.

Facteurs saisonniers et météorologiques

La plus grande vulnérabilité des espèces en migration s'explique probablement par la présence de grands rassemblements d'oiseaux sur un territoire limité et par la méconnaissance de ces espèces du risque lié aux éoliennes (Drewitt & Langston, 2008).

Les rapaces sont également particulièrement vulnérables durant les périodes automnale et hivernale lorsque les températures sont faibles et les ascendances thermiques limitées, les contraignant à voler à plus basse altitude à la recherche de courants d'air ascendants créés par les zones de relief (Barrios & Rodriguez, 2004 ; Camiña, 2011 ; Katzner et al., 2012).

Les conditions météorologiques sont elles aussi connues pour influencer le risque de collision des oiseaux avec les éoliennes. Davantage de collisions sont enregistrées lors de mauvais temps (vents forts, pluie, brouillard, nuages bas) que de beau temps (Winkleman 1992 ; Drewitt & Langston, 2006). Ceci s'expliquerait par une tendance des oiseaux à voler plus bas lors de conditions météorologiques défavorables (Drewitt & Langston, 2008).

Les **risques de collision des oiseaux** ainsi que le **dérangement résultant de la mise en place d'éoliennes** résultent donc d'interactions complexes entre ces différents facteurs (Marques et al., 2014). La conception des parcs éoliens doit donc combiner plusieurs mesures, adaptées aux spécificités de chaque site, pour atténuer ces impacts négatifs.

G.2-2d Synthèse des impacts sur l'avifaune

Les parcelles concernées par le projet sont des **parcelles agricoles, pauvres en espèces nicheuses** qui de plus sont habituées à des dérangements réguliers par les agriculteurs.

La **phase de construction** du parc éolien pourrait avoir un **impact positif sur certaines espèces, comme l'Alouette des champs**, qui verraient leurs populations locales augmentées temporairement.

A contrario, le projet entraînera un **impact négatif mais temporaire sur les Busards**, avec une diminution de leur fréquentation, qui peut aller jusqu'à l'échec de la reproduction si les travaux débutent pendant la période de reproduction (soit du 31 mars au 31 juillet).

En **phase d'exploitation**, les **risques de collisions ne sont pas négligeables**. En effet, le projet éolien des Lupins est situé à **proximité d'un axe de migration** identifié par Picardie Nature.

Néanmoins, la **conception du projet**, de façon compacte et avec une implantation des aérogénérateurs dans la continuité de ceux déjà en place de l'autre côté de la D946, permet à l'avifaune d'anticiper la présence des éoliennes et donc de **minimiser son impact sur les migrateurs et les déplacements locaux**.

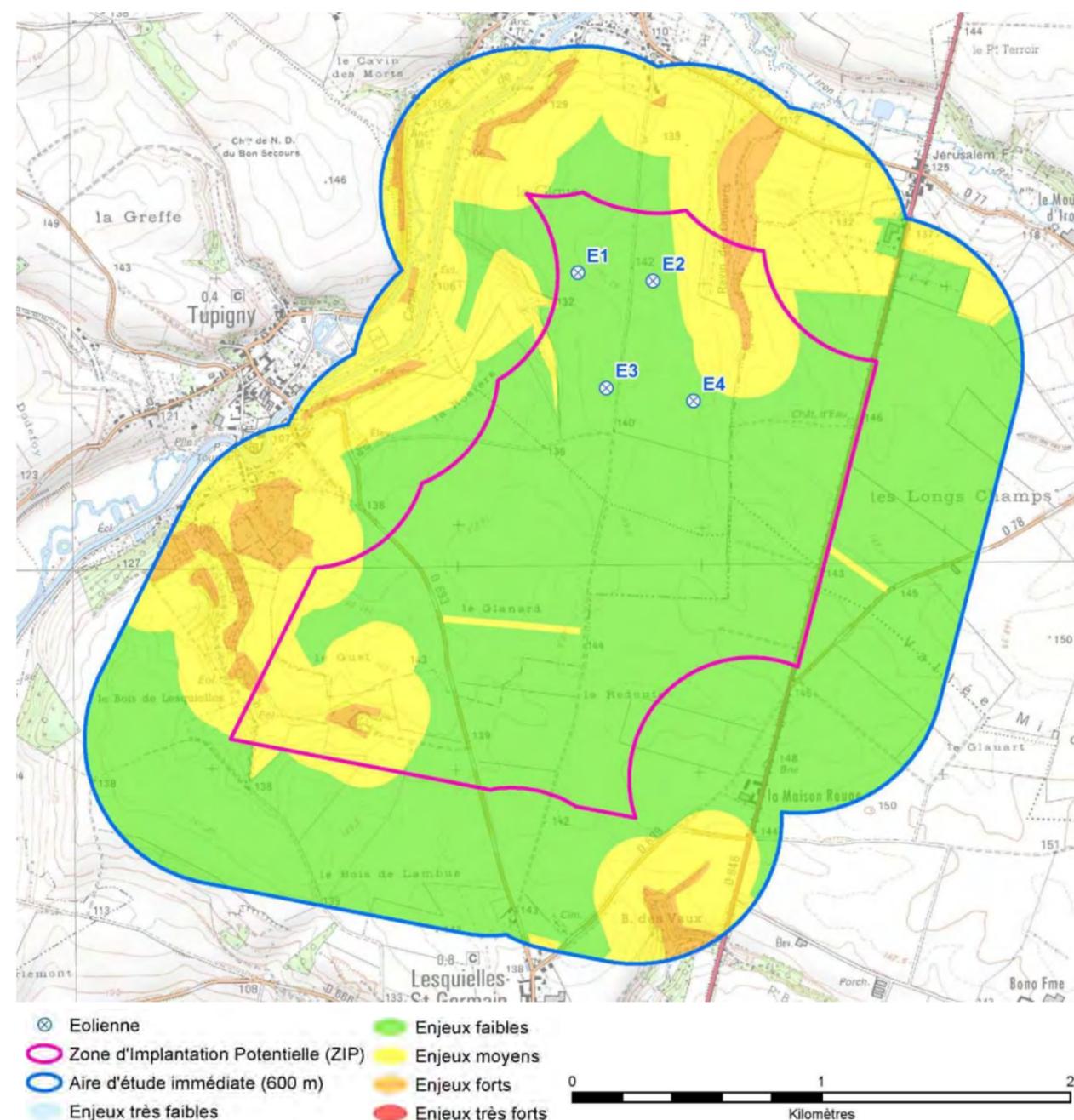
L'**implantation des éoliennes** pourrait également avoir un **impact indirect sur les stationnements de migrateurs**. Cependant, les stationnements observés de limicoles (**Vanneau huppé et Pluvier doré**) concernaient plutôt la partie sud de la ZIP, à près d'1 km des éoliennes projetées. De plus, les effectifs ne dépassaient pas les quelques centaines d'individus, sans commune mesure avec les effectifs de plusieurs milliers d'oiseaux qui peuvent être observés à l'intérieur des terres à cette période de l'année. **Le projet aura donc un impact faible à modéré sur ces deux espèces** dont les effectifs risquent toutefois de diminuer au niveau du plateau agricole.

Deux zones de nidification probable d'Édicnème criard ont également été repérées mais elle concerne la partie ouest de l'aire d'étude immédiate avec au moins 2 individus chanteurs contactés. Malgré sa patrimonialité, cette espèce est reconnue comme étant **peu sensible à la collision** avec les éoliennes d'après le Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2015). Par conséquent, **l'impact sur cette espèce sera faible**.

Le projet affectera les **oiseaux nichant au sol dans les zones cultivées** et dans une **moindre mesure les oiseaux qui chassent et se nourrissent** dans celles-ci. Ainsi, les espèces fréquentant ce milieu et ayant une certaine valeur patrimoniale et/ou étant sensibles aux éoliennes, comme l'Alouette des champs, le Busard Saint-Martin, le Faucon crécerelle, l'Oedicnème criard et la Buse variable, **pourraient être impactés**.

Cependant, les résultats historiques de suivis post-implantation (*LPO Champagne-Ardenne, 2010*) permettent d'envisager un **impact direct faible et temporaire sur ces espèces** puisque celles-ci semblent ne pas être affectées par les éoliennes **sur le long terme**.

Par ailleurs, du fait de la présence d'habitats similaires à proximité du projet et de leur sous-occupation potentielle, **aucune conséquence négative n'est envisagée pour la plupart des espèces aviaires**.



Carte 79 de l'implantation des éoliennes au regard des enjeux avifaunistiques

G.2-3. IMPACTS SUR LES CHIROPTÈRES

G.2-3a Impact en phase chantier

Lors de la phase de chantier, et en particulier lors de la création des chemins d'accès et des lieux de stockage de matériel, la

mise en place d'un projet éolien provoque **généralement un impact de type destruction d'habitats** : abattage d'arbres, dégradation de milieux utilisés par les chiroptères pour leurs activités de chasse ou de reproduction, etc. (*Nyári et al., 2015*).

Le **déplacement de la terre excavée** sur le site **peut également être impactant**. En effet, une flore spontanée peut s'y développer et favoriser les populations d'insectes et d'invertébrés qui par conséquent attirent les chauves-souris en quête de nourriture. Les chemins doivent donc rester les moins attractifs possibles pour ne pas drainer les individus du secteur vers les éoliennes. Pour cela, il suffit d'éviter la formation de flaques d'eau et de limiter les bandes enherbées au minimum pour ne pas favoriser les populations d'insectes.

De plus, une **perturbation des axes de déplacements** ou un **dérangement des zones de chasse** peut survenir **lors de la destruction de haies** ou d'arbres pour la création des accès. Un **dérangement de l'estivage** ou de l'hibernation peut également advenir sur des gîtes présents à proximité du projet, ces dérangements sont **liés aux bruits et vibrations** causés par les engins de chantier et de transport.

Dans le cadre du **projet éolien des Lupins**, il est prévu de créer des accès et des plateformes au sein des zones agricoles, il **n'est donc pas prévu de modifications importantes des habitats** en place. Aucun gîte n'a été détecté au sein de la ZIP, par conséquent, **aucune destruction de gîte n'est à prévoir**. **Aucun impact significatif n'est à prévoir sur les chiroptères suite aux modifications d'habitats**.

G.2-3b Impact en phase d'exploitation

Impacts directs : collisions et barotraumatisme

Concernant la collision, il a été montré que les chauves-souris étaient tuées par les pales en mouvement mais pas par les pales stationnaires, les nacelles ou les tours (*Horn et al. 2008*). Par conséquent, plus la longueur des pales est grande, plus l'aire qu'elles couvrent est grande et plus l'impact sur les chauves-souris est important.

Concernant le barotraumatisme, la modification des paysages inhérente à l'installation des machines ainsi que leur éclairage créent des conditions favorables pour les insectes volants, attirant ainsi les chauves-souris qui s'en nourrissent (*Ahlén, 2003*).

Selon d'autres auteurs, la principale raison poussant les chauves-souris à fréquenter les abords des éoliennes concerne les comportements reproducteurs (*Hull & Cawthen, 2013*). L'hypothèse d'une incapacité cognitive des chauves-souris à différencier les éoliennes (ou d'autres structures verticales du même type) des arbres semble séduisante. Les chauves-souris confondraient ainsi les courants d'air provoqués par les éoliennes et ceux existant au sommet des grands arbres, courants d'air qu'elles vont suivre pensant y trouver certaines ressources telles que de la nourriture mais aussi des opportunités sociales (*Cryan et al., 2014*).

Impacts indirects

L'effet barrière provoqué par les parcs éoliens, bien connu chez les oiseaux, peut également affecter les chauves-souris en interférant avec leurs routes migratoires ou leurs voies d'accès aux colonies de reproduction (*Bach & Rahmel, 2004 ; Hötter et al., 2006*).

Des perturbations liées à la présence des éoliennes en elles-mêmes ont également été évoquées. L'émission d'ultrasons par les éoliennes (jusqu'à des fréquences de 32 kHz) pourrait ainsi perturber les chauves-souris (*Bach & Rahmel, 2004 ; Brinkmann et al., 2011*).

Ces impacts indirects des éoliennes sur les chauves-souris, bien que nettement moins documentés à l'heure actuelle que les cas de collisions, peuvent menacer la survie à long terme de certaines espèces. Les chauves-souris sont en effet des êtres vivants présentant une espérance de vie longue et de faibles taux de reproduction ce qui rend leurs populations particulièrement vulnérables aux phénomènes d'extinctions locales.

G.2-3c Facteurs influençant la sensibilité des chauves-souris aux éoliennes

Facteurs météorologiques

L'activité et la mortalité des chauves-souris sont fortement influencées par des variables météorologiques comme la vitesse du vent, la température, les précipitations, la pression atmosphérique et même l'illumination de la lune. La vitesse du vent notamment est un paramètre majeur dans la prédiction des périodes les plus à risques en termes de collision (*Baerwald & Barclay, 2011 ; Behr et al., 2011*). Des études ont ainsi montré que l'activité des chauves-souris était maximale pour des vitesses de vent comprises entre 0 et 2 m.s⁻¹ (*Rydell et al., 2010a*) et déclinait ensuite jusqu'à presque s'arrêter pour des valeurs supérieures à 6,5 (*Behr et al., 2007*) voire 8 m.s⁻¹ (*Rydell et al., 2010a*). La majorité des chauves-souris sont donc tuées lors de nuits où les pales des éoliennes bougent lentement et où l'électricité produite est donc faible (*Schuster et al., 2015*).

L'activité des chauves-souris augmente également avec la température. Arnett et al. (2006) ont ainsi montré une augmentation

de l'activité comprise entre 7 et 13 % à 1,5 m d'altitude et entre 0 et 7 % à 22 m pour chaque degré Celsius supplémentaire, jusqu'au seuil de 21°C au-delà duquel l'activité des chauves-souris avait tendance à diminuer. Concernant la température minimale, il a été estimé que les périodes les plus à risques se situaient au-delà de 10°C (Brinkmann et al., 2011).

L'humidité (et notamment la présence de brouillard) fait également décroître fortement l'activité chiroptérologique (Behr et al., 2011).

Facteurs saisonniers

L'activité des chauves-souris, et par conséquent leur mortalité liée à l'éolien, montrent également des variations saisonnières. Des études réalisées dans le monde entier ont ainsi montré une activité et une mortalité maximales en fin d'été et à l'automne (Schuster et al., 2015).

Cette saisonnalité est liée au comportement migrateur de certaines espèces qui les rend particulièrement vulnérables lors de leurs déplacements entre zones de reproduction et zones d'hibernation (transit automnal) et, dans une moindre mesure, lors du transit printanier au cours duquel les chauves-souris quittent leurs zones d'hibernation pour gagner leurs sites d'estivage.

Outre ces phénomènes migratoires, un autre phénomène est à l'origine de fortes concentrations en chiroptères à l'automne et donc d'une mortalité potentiellement accrue au niveau des parcs éoliens. Il s'agit du phénomène de « swarming » - ou essaimage - qui se traduit par le rassemblement en certains sites d'un grand nombre de chauves-souris appartenant à une ou plusieurs espèces. Ces rassemblements permettent l'accouplement des chauves-souris avant l'hibernation, la gestation reprenant ensuite au printemps.

Facteurs paysagers

De nombreuses publications ont montré que les chauves-souris utilisaient des éléments paysagers linéaires comme les vallées fluviales, les traits de côte ou encore les lisières forestières en tant que corridors pour leurs migrations (Nyári et al., 2015 ; Schuster et al., 2015).

Rydell et al. (2010a) ont constaté qu'un nombre relativement faible de chauves-souris (entre 0 et 3 individus par éolienne et par an) était tué en milieu ouvert (plaines agricoles cultivées). Cependant, plus l'hétérogénéité du paysage agricole est grande, plus ce taux s'accroît (entre 2 et 5 individus par éolienne et par an pour des paysages agricoles plus complexes). Enfin, les taux de mortalité sont maximaux pour les zones forestières ou côtières, en particulier sur des zones de relief (collines et crêtes), avec 5 à 20 chauves-souris tuées par éolienne et par an.

Caractéristiques biologiques et écologiques des espèces

La sensibilité vis-à-vis des éoliennes varie également grandement selon les espèces. En Europe, les espèces présentant les risques de collision les plus élevés, qui appartiennent aux genres *Nyctalus* (les Noctules), *Pipistrellus* (les Pipistrelles), *Eptesicus* et *Vespertilio* (les Sérotines), présentent des similarités écologiques et morphologiques (Rydell et al., 2010b ; Hull & Cawthen, 2013). Il s'agit en effet d'espèces chassant en milieu dégagé, présentant des ailes longues et étroites et utilisant, pour détecter les insectes volants, des signaux d'écholocation à bande étroite et forte intensité.

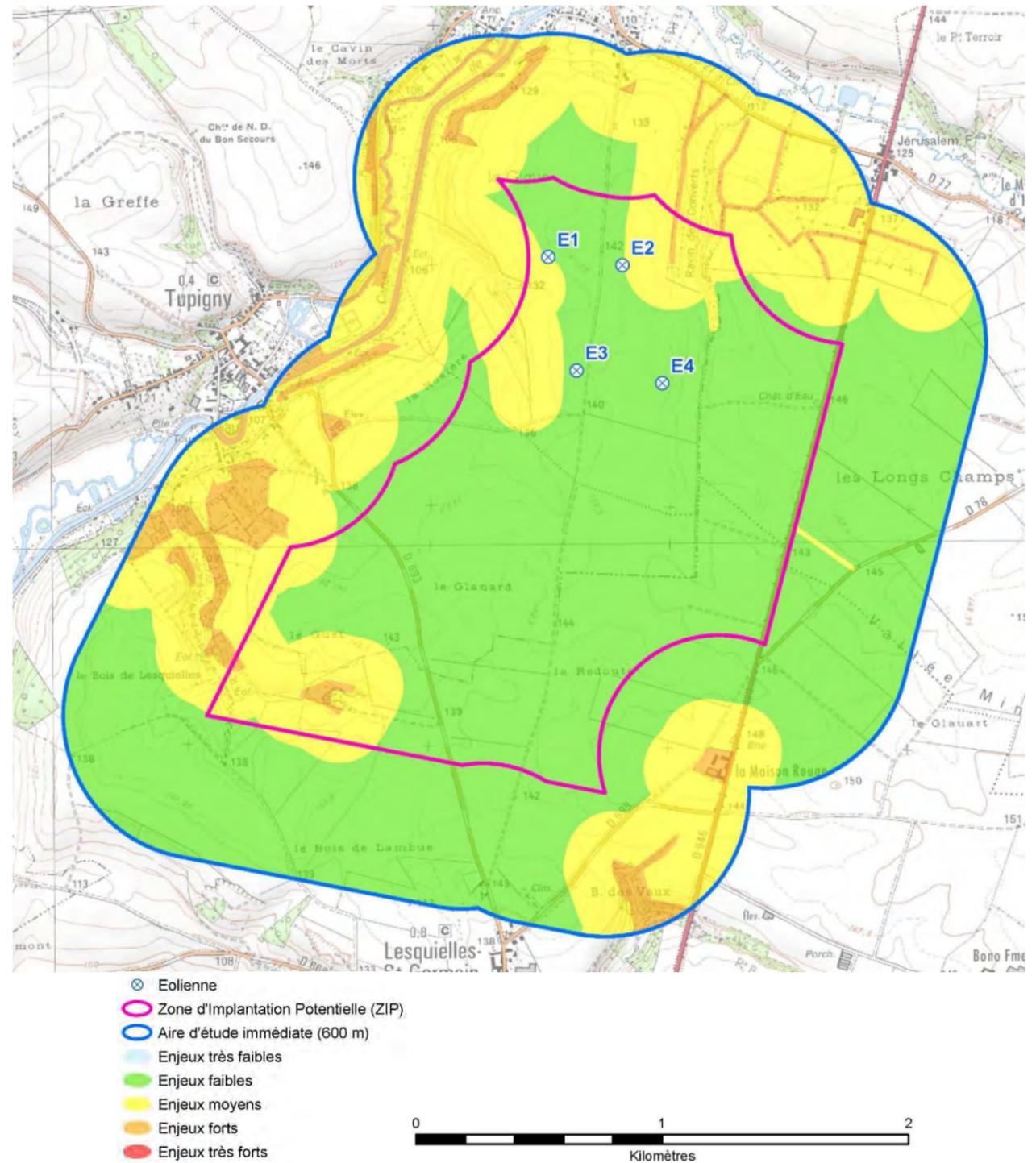
Ainsi, d'après Rydell et al. (2010a), 98% des chauves-souris tuées sont des espèces de haut vol chassant en milieu dégagé alors que 60% des espèces de chauves-souris ont peu voire pas de risques de collisions étant donné qu'elles volent à des altitudes bien inférieures à la hauteur des pales. Les Murins (*Myotis* sp.) et les Oreillardes (*Plecotus* sp.), plus forestiers et moins enclins à fréquenter les zones ouvertes, sont ainsi très peu affectés par les collisions avec les pales d'éoliennes (Jones et al., 2009).

G.2-3d Vulnérabilité des espèces

La fréquentation du site du projet éolien des Lupins par les chauves-souris est relativement élevée, avec **14 espèces recensées au sein de l'aire d'étude immédiate**. L'activité est très concentrée au niveau des cours d'eau, boisements et zones arbustives et très faible au niveau des parcelles agricoles.

Le tableau suivant définit le **risque que présente l'éolien pour les espèces recensées**, selon la méthodologie établie par la SFPEM (SFPEM, 2016), en fonction du statut régional de l'espèce et du nombre de collisions connues.

Cette méthodologie a également été reprise par le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres validé par la Direction Générale de la Prévention des Risques et la Fédération Energie Éolienne en novembre 2015.



Carte 80 de l'implantation des éoliennes au regard des enjeux chiroptérologiques

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LRR	LRN	Sensibilité à l'éolien					Note de risque
				0	1 (1 à 10)	2 (11 à 50)	3 (51 à 499)	4 (≥ 500)	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC = 2	LC					1629	3
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT = 3	NT					1199	3,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	DD	LC = 2				273		2,5
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	DD	LC = 2				232		2,5
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU = 4	NT					1294	4
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT = 3	NT					539	3,5
Oreillard gris	<i>Plecotus auritus</i>	DD	LC = 2	8					1,5
Oreillard roux	<i>Plecotus austriacus</i>	NT = 3	LC	7					2
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT = 3	LC				94		3
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	EN = 5	LC	5					3
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	LC = 2	LC	9					1,5
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	LC = 2	LC	4					1,5
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	LC = 2	LC	0					1
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	LC = 2	LC	3					1,5

Légende : LRR : Liste rouge régionale ; LRN : Liste rouge nationale ; NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure ; EN : En danger, VU : Vulnérable, DD : Données insuffisantes, NE : Non évaluée / Sensibilité à l'éolien : les chiffres entre parenthèse correspondent à un intervalle et ces intervalles (nombre de chiroptères impactés par les parcs éoliens en Europe (DÜRR, 2016) permettent de classer les espèces en fonction de l'impact par collision.

Figure 135 de la vulnérabilité des chiroptères face à l'éolien en fonction de l'enjeu de conservation

La **Noctule commune** obtient une note de risque de 4 (SFEPM, 2016), ce qui implique une **vulnérabilité très forte** de cette espèce vis-à-vis des éoliennes. Deux autres espèces présentent une **vulnérabilité forte** avec une note de 3,5 : il s'agit de la **Pipistrelle de Nathusius** et de la **Noctule de Leisler**. La **Sérotine commune**, la **Pipistrelle commune** et le **Grand Murin** obtiennent quant à eux une note de risque de 3 soit une **vulnérabilité modérée à forte** aux risques de collisions. La **Pipistrelle de Kuhl** et la **Pipistrelle pygmée** possèdent une **vulnérabilité modérée** aux éoliennes alors que les autres espèces (oreillards et murins) possèdent une vulnérabilité faible.

Au regard de ces éléments, des mesures seront à prendre en compte afin d'éviter ou de réduire les impacts potentiels sur les chauves-souris notamment pour l'éolienne 2 située à proximité.

G.2-4. IMPACTS SUR LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES

Les inventaires relatifs aux mammifères terrestres, reptiles, amphibiens et aux insectes n'ont **pas révélé d'espèces patrimoniales ou sensibles**. Les mammifères terrestres, peu nombreux sur le site, sont généralement peu impactés par les éoliennes car ils sont peu tributaires des espaces occupés par les machines et les infrastructures attenantes.

Les grandes espèces de plaine, telles que le chevreuil, le lièvre ou le renard, ont des capacités d'adaptation importantes et reprennent possession des territoires rapidement après la fin du chantier. Les micromammifères, les petits carnivores (mustélidés) et les insectivores (hérisson) ne sont également pas sensibles aux éoliennes.

G.2-4a Impact en phase chantier

Il est probable que les **mammifères** (non fouisseurs) s'éloignent du chantier pendant la période des travaux, le site pourrait être un obstacle aux déplacements. Les galeries des rongeurs (campagnols, rats taupiers) seront possiblement détruites en partie par les différents travaux de terrassement et d'extraction de terre.

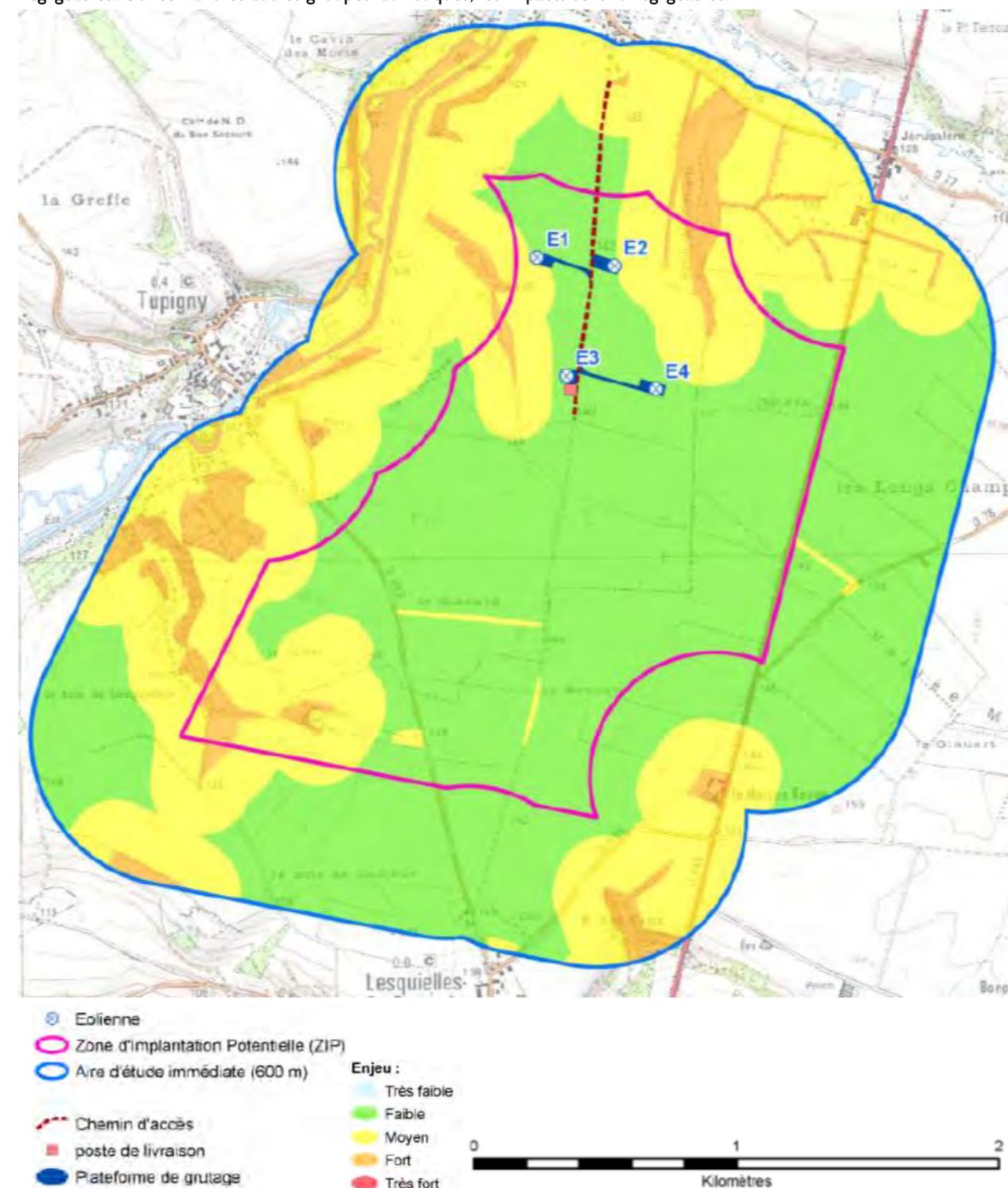
Toutefois ces espèces recolonisent très rapidement les milieux temporairement perturbés et s'adaptent très bien à un nouvel environnement, l'impact sur ces populations est donc **négligeable**.

Concernant les **amphibiens et reptiles**, aucune espèce patrimoniale n'a été recensée et les deux secteurs favorables hébergeant des espèces d'amphibiens ne seront **pas impactés** par le projet éolien.

Les **insectes** sont dépendants de la flore, or les éoliennes étant positionnées dans les étendues de cultures agricoles, **aucun impact significatif** ne sera à constater sur ce groupe taxonomique.

G.2-4b Impact en phase exploitation

Une fois les éoliennes érigées, les impacts attendus du parc sur les mammifères terrestres seront peu importants, voire négligeables. Concernant les autres groupes faunistiques, les impacts seront négligeables.



Carte 81 de l'implantation des éoliennes au regard de la synthèse des enjeux écologiques

Au final, les **impacts sur l'ensemble des autres groupes faunistiques** (mammifères terrestres, amphibiens, reptiles et insectes) seront **non significatifs**, que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation. (Cf. Carte 81 page 135)

G.2-5. IMPACTS SUR LES ZONES NATURELLES D'INTÉRÊT RECONNU (HORS NATURA 2000)

Les 4 éoliennes du projet sont situées dans des parcelles cultivées intensivement et leurs biotopes associés (chemins agricoles...), qui ne présentent pas d'intérêt particulier du point de vue de la flore et des habitats. 4 ZNIEFF I et 2 ZNIEFF II se trouvent à moins de 3 km du projet. Citons notamment la présence de la ZNIEFF de type II « Vallée de l'Oise de Hirson à Thourotte », située en bordure même du projet et des 2 ZNIEFF de type I situées à 600 mètres de la ZIP que sont la « Vallée de l'Iron, d'Hannapes à Lavaqueresse » et l'« Ensemble de pelouses de la vallée de l'Oise en amont de Ribemont et pelouse de Tupigny ».

Les autres zones naturelles d'intérêt écologique sont toutes situées à plus de 3,5 km du projet.

G.2-5a Impact en phase chantier

Au regard des distances séparant les ZNIEFF du projet et surtout du fait que les éoliennes soient implantées en milieu agricole, les travaux de construction du parc éolien n'auront pas d'impact sur la flore et les habitats déterminants des ZNIEFF.

Concernant les insectes, les mammifères et les amphibiens, nous avons vu que le projet n'aura aucune incidence sur ces groupes faunistiques. Nous pouvons donc en déduire que le parc éolien des Lupins n'aura pas d'impact sur les insectes, les mammifères et les amphibiens déterminants de ZNIEFF. Et ce, d'autant plus, que les habitats en présence sont peu propices à ces trois groupes.

Enfin, la ZNIEFF de type II « Vallée de l'Oise de Hirson à Thourotte » abrite plusieurs espèces d'oiseaux déterminantes. Parmi celles-ci, ont été recensées en période de nidification le Busard des roseaux, le Chevalier guignette, le Faucon hobereau et le Vanneau huppé. La Cigogne blanche a également été contactée en migration.

La construction du parc éolien peut tout au plus mener à une légère perte du territoire de chasse pour les rapaces qui chassent en plaine agricole, que sont les Busards cendré et des roseaux notamment. Toutefois, cet impact est faible et temporaire, d'autant plus qu'ils pourront se reporter sans difficulté sur les milieux environnants.

De ce fait, au regard de la distance entre ces ZNIEFF et le chantier, les travaux n'auront pas d'incidences sur les oiseaux nicheurs de ces ZNIEFF.

Nous pouvons donc affirmer que les travaux de construction du parc éolien n'auront pas d'impact significatif sur les zones naturelles d'intérêt reconnu du secteur.

G.2-5b Impact en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le Busard des roseaux n'est pas soumis aux risques de collisions (European commission, 2011 et DREAL Lorraine, 2010). Cependant, selon la DREAL Lorraine (2010), les éoliennes impactent, par un « effet barrière », le comportement en vol du Busard des roseaux, que ce soit en migration active ou en chasse. Il semble en effet conserver une distance de sécurité vis-à-vis des éoliennes estimée supérieure à 200 mètres.

De ce fait, le parc éolien n'aura pas d'impact direct sur le Busard des roseaux. Bien que cet effet barrière puisse conduire à une perte de territoire de chasse pour l'espèce, le Busard des roseaux pourra se reporter sur les nombreux milieux similaires à proximité.

Le Chevalier guignette, non nicheur sur le site, n'est pas affecté par les risques de collision avec les éoliennes et se cantonne aux cours d'eau et plans d'eau. De ce fait, le parc éolien n'aura pas d'impact sur l'espèce.

Des perturbations au sein des zones d'hivernage ne sont pas à exclure pour le Vanneau huppé. Toutefois, la ZIP ne représente qu'une faible surface du domaine vital de cette espèce par rapport aux vastes zones d'hivernage présente dans le nord de la France.

Enfin, le Faucon hobereau et la Cigogne blanche présentent une certaine sensibilité à l'éolien (niveau de sensibilité de 2 d'après le Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens). Néanmoins, ces deux espèces sont non nicheuses et vues une seule fois de passage au sein de la ZIP.

De ce fait, l'exploitation du parc éolien des Lupins n'aura pas d'impact sur les espèces d'oiseaux déterminantes des ZNIEFF.

Nous pouvons donc affirmer que l'exploitation du parc éolien n'aura pas d'impact significatif sur les zones naturelles d'intérêt reconnu du secteur.

G.2-6. IMPACTS SUR LE RÉSEAU NATURA 2000

Un seul site Natura 2000 est présent dans un rayon de 20 km autour du projet éolien des Lupins : la ZSC FR2200387 « Massif forestier du Regnaval ». (Cf D.2-1c en page 52)

Les 4 éoliennes du projet sont situées dans des parcelles cultivées intensivement et leurs biotopes associés (chemins agricoles...), qui ne présentent pas d'intérêt particulier du point de vue de la flore et des habitats.

De ce fait, aucune incidence n'est à prévoir sur les habitats et la flore du réseau Natura 2000.

Aucune espèce animale d'intérêt communautaire n'a justifié la désignation de ce site.

De ce fait, le projet ne nécessite pas d'étude d'incidences Natura 2000.

G.2-7. BILAN DES IMPACTS RÉSIDUELS SUR LE MILIEU NATUREL

La phase chantier temporaire est séparée de la phase d'exploitation aux impacts permanents (durée d'existence de l'éolienne). Les tableaux sont présentés ci-après.

Critères	Niveaux	Symbole
	Négatif significatif très fort	-5
	Négatif significatif fort	-4
	Négatif significatif moyen	-3
	Négatif significatif faible	-2
	Négligeable	-1
	Nul	0
	Positif significatif faible	+1
	Positif significatif moyen	+2
	Positif significatif fort	+3
	Positif significatif très fort	+4

Figure 136 de l'échelle de classification de l'intensité de l'impact

G.2-7a En phase chantier

Aspects considérés	Nature de l'impact potentiel	Intensité avant mesures	Mesures	Intensité résiduelle
ZNIR / Flore et habitats	Dégradation des chemins agricoles	-1	Sans objet	-1
Faune (hors avifaune et chiroptères)	Dérangements et perturbations	-1	Chantier en dehors de la période de reproduction de l'avifaune et donc des autres groupes faunistiques	-1
Avifaune	Dérangements et perturbations. Destruction de milieux d'alimentation	-2	Adaptation de la période des travaux	-1
Chiroptères	Dérangement et perturbations	-1	Sans objet	-1

Figure 137 de la synthèse des mesures et des impacts en phase chantier

Lors de la phase de travaux, les impacts potentiels devraient concerner uniquement l'avifaune et les autres faunes hors chiroptères. Cependant, les dérangements occasionnés devraient être faibles, d'autant plus après la mise en application des mesures de réduction de l'impact.

G.2-7b En phase d'exploitation

Aspects considérés	Nature de l'impact potentiel	Intensité avant mesures	Mesures	Intensité résiduelle
ZNIR / Flore et habitats	Sans objet	0	Sans objet	0
Faune (hors avifaune et chiroptères)	Sans objet	0	Sans objet	0
Avifaune	Perte d'habitats	-2	Conception du parc Début des travaux hors période de nidification	-1
	Mortalité par collisions	-3	Conception du parc Bridage (migrateurs nocturnes) Suivi de mortalité de l'avifaune Protection des nichées de busards	-1
	Autres impacts indirects	-2	Conception du parc Début des travaux hors période de nidification Suivi de l'activité de l'avifaune	-1
Chiroptères	Perte d'habitats	-2	Conception du parc	-1
	Mortalité par collisions et barotraumatisme	-3	Conception du parc Bridage des 4 éoliennes Soutien financier au programme SOS Chauves-souris de Picardie Nature Suivi de mortalité des chiroptères	-1
	Autres impacts indirects	-2	Suivi d'activité des chiroptères	-1

Figure 138 de la synthèse des mesures et des impacts en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les impacts potentiels occasionnés par les éoliennes ne devraient concerner que l'avifaune et les chiroptères, principaux groupes taxonomiques impactés de manière générale.

Ces impacts potentiels se traduisent par des collisions et du dérangement mais avec une faible intensité ne remettant pas en cause la dynamique des oiseaux et des chauves-souris présents sur le site. La mise en place des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement devrait réduire ces impacts.

Les suivis post-implantation devraient permettre un contrôle de l'impact potentiel et la mise en place de nouvelles mesures si nécessaire.

G.2-8. IMPACTS AU TITRE DES ESPÈCES PROTÉGÉES (DOSSIER CNPN)

G.2-8a Evaluation de la destruction d'espèces protégées

Concernant l'avifaune, l'impact du projet éolien sera faible, les principaux enjeux ayant été pris en compte.

La taille des trouées est par ailleurs respectée pour permettre aux oiseaux migrateurs de bénéficier d'espaces assez larges pour évoluer sans risques de collision.

Afin de ne pas perturber la nidification des populations aviaires, les travaux de terrassement des éoliennes et des nouveaux chemins d'accès ne devront pas débuter pendant la période s'étalant du 31 mars au 31 juillet.

Pour les chauves-souris, compte tenu de l'éloignement du mât des éoliennes (plus de 200 m) des secteurs à enjeux forts, on peut considérer que l'impact résiduel pour les chiroptères est négligeable.

Sous réserve du respect des mesures énoncées ci-avant, le projet n'aura pas d'incidences négatives significatives sur la faune protégée, aucun impact résiduel significatif n'est engendré par le projet. **À ce titre, il n'apparaît pas nécessaire de solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction de destruction de spécimens d'espèces protégée**

G.2-8b Evaluation de la destruction d'habitats d'espèces protégées

Les éoliennes et les chemins d'accès seront implantés dans des parcelles cultivées et le long de chemins agricoles. Les mesures d'évitement mises en place dans la conception du projet ont visé à éviter l'ensemble des milieux à enjeux aussi bien pour la faune que pour la flore. Ainsi, les zones de nidification pour les espèces d'oiseaux à enjeux ou les habitats particuliers pour le bon accomplissement du cycle biologique d'espèces à enjeux ont été prises en compte et ne seront pas impactées.

L'application de mesures d'évitement et de réduction permet de conclure à un impact résiduel nul sur les habitats d'espèces. Il n'apparaît donc pas nécessaire de solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction de destruction d'habitats d'espèces protégées.

G.2-8c Conclusion

Ainsi, le projet éolien des Lupins ne remet pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique des espèces protégées recensées et ne remet en aucune manière en cause l'état de conservation des espèces. **Une demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement n'est donc pas nécessaire.**

G.3 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

G.3-1. IMPACTS SUR LA POPULATION

G.3-1a En phase chantier

Le chantier du parc éolien n'a pas d'effet direct sur l'habitat, du fait de l'éloignement de la zone de chantier. Les effets indirects possibles sont liés aux nuisances de circulation et leurs bruits (voir au chapitre G.1-5 en page 124 et au G.3-6 en page 142).

G.3-1b En phase d'exploitation

Eloignement des habitations et zones destinées à l'habitat

Une des mesures préventives (évitement) pour les riverains est de l'ordre du recul de toute construction à usage d'habitation, conformément à la réglementation. Ainsi, toutes les éoliennes du projet seront implantées à plus de 500 m des habitations et de toute zone destinée à l'habitation définie dans le document d'urbanisme opposable en vigueur au 13/07/2010. Précisément, les éoliennes sont distantes de plus de 580 m de l'écluse d'Hannapes non habitée et de 780 m de l'habitation la plus proche ou zone destinée à l'habitat. Dans un périmètre de 500 m des éoliennes, ne sont concernées que des espaces à vocation agricole dans les communes de : Hannapes (commune d'implantation), Iron, Lesquielles-Saint-Germain et Tupigny.

Impact brut résiduel direct, permanent	Nul
--	-----

Le parc éolien des Lupins ne limite pas le développement urbain tel que défini dans le document d'urbanisme communal en vigueur.

Commune (Population totale INSEE 2013)	Document d'urbanisme		Ecart à la limite communale	Distance des éoliennes les plus proches	
	Etat de la procédure	opposable en vigueur 13/07/2010 /aujourd'hui		lieux-dits à moins de 1 km et bourgs	Zone destinée à l'habitation selon le doc. opposable
Hannapes (304 habitants)	PLUi (27/11/2014)	Non / Oui	Commune d'implantation	Écluse non habitée (E1 à 580 m), les Convertis (E2 à 780 m), le Cavin des morts (E1 à 900 m), le moulin (E1 à 900 m), Jérusalem (E2 à 1 100 m) <i>Le Bourg (E2 à 850 m et E1 à 900 m).</i>	780 m de E2 à l'est
Iron (235 habitants)	RNU	Non / Non	E4 à 150 m	Jérusalem (E2 à 1 050 m) <i>Le Bourg (E4 à 1 650 m)</i>	Sans objet
Tupigny (352 habitants)	RNU	Non / Non	E3 à 350 m	Ecluse non habitée (E3 à 950 m) <i>Le Bourg (E1 à 1 350 m)</i>	Sans objet
Lesquielles-Saint- Germain (817 habitants)	RNU	Non / Non	E4 à 400 m	<i>Le Bourg (E3 à 2 300 m) la Maison Rouge 'E3 à 1 600 m)</i>	Sans objet
Vénérolles (231 habitants)	PLUi (27/11/2014)	Non / Oui	E2 à 900 m	<i>Le Bourg (E2 à 2 250 m)</i>	E2 à 2 050 m
La Neuville-lès- Dorengt (399 habitants)	RNU	Non / Non	E2 à 1 400 m	<i>Le Bourg (E2 à 3 400 m)</i>	Sans objet
Grand-Verly (145 habitants)	RNU	Non / Non	E3 à 2 400 m	<i>Le Bourg (E3 à 3 700 m)</i>	Sans objet
Dorengt (157 habitants)	RNU	Non / Non	E4 à 2 600 m	<i>Le Bourg (E2 et E4 à 2 700 m)</i>	Sans objet
Vadencourt (577 habitants)	RNU	Non / Non	E3 à 3 300 m	<i>Le Bourg (E3 à 3 800 m)</i>	Sans objet

Les distances arrondies à 50 m près sont données ici à titre indicatif. Ne sont mentionnées que les distances à l'éolienne la plus proche, tel que figurées dans la carte suivante. RNU : Règlement National d'Urbanisme ; PLU : Plan Local d'Urbanisme. PLUi : Plan Local d'Urbanisme Intercommunal. CC : Carte Communale. Sources : DGALN-sudocUH (enquête auprès des DDT(M) et DREAL hors Mayotte), DGCL (communes au 1er janvier 2015). DATAR, 2016 in Etat par commune des POS, PLU et cartes communales (CC) au 31 décembre 2015. Mise à jour manuelle du PLUi en juil.2017

Figure 139 de la distance d'éloignement à l'habitat des éoliennes les plus proches

Parmi les communes les plus proches du projet, sont étudiées les communes dotées d'un document d'urbanisme opposable définissant des zones destinées à l'habitat :

- Iron, Lesquielles-Saint-Germain et Tupigny sont sous les modalités du Règlement National d'Urbanisme (RNU). Ces 3 communes ne disposent donc pas d'un document d'urbanisme opposable aujourd'hui.
- Hannapes dispose d'un plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) approuvé après juillet 2010. Elle bénéficie donc d'un document d'urbanisme opposable aujourd'hui.

Le parc éolien des Lupins s'insère dans un environnement dominé par les parcelles de cultures. Les zones d'habitation se concentrent au sein des bourgs et dans de nombreux petits hameaux. Quelques hameaux sont situés autour du projet ; aucun dans la zone d'étude.

L'aire de 500 m autour des éoliennes et les écarts aux habitations et zones destinées à l'habitat les plus proches sont indiqués sur la Carte 82. Elle présente également les zonages destinés aux habitations tels que reportés selon le plan local d'urbanisme. Le tableau précédent renseigne les distances d'éloignement les plus proches entre les habitations riveraines ou les zones destinées à l'habitation, et les éoliennes du projet de parc éolien des Lupins.

L'habitation la plus proche du parc éolien des Lupins est l'écluse d'Hannapes. Localisée à 580 mètres à l'ouest de l'éolienne E1, elle n'est pas habitée à ce jour. Les autres habitations les plus proches sont situées à Hannapes : les Convertis (E2 à 780 m), le Cavin des morts (E1 à 900 m), le Moulin (E1 à 900 m), Jérusalem (E2 à 1 100 m), le Bourg (E2 à 850 m et E1 à 900 m), et à Iron : Jérusalem (E2 à 1 050 m), tandis que le Bourg est plus éloigné (E4 à 1 650 m). Ainsi, on recense 2 hameaux isolés, et le bourg de Hannapes avec ses franges à moins de 1 km du projet. Le hameau le plus proche du parc dans la commune de Lesquielles-Saint-Germain est celui de La Maison Rouge, l'éolienne E3 en est distante de 1 600 m.

Hannapes fait l'objet d'un document d'urbanisme opposable aujourd'hui. Aucune zone destinée à l'habitation du PLUi n'est présente à moins de 500 m du parc éolien, la plus proche étant située à 780 m de E2. De même, celle de Vénérolles est à plus de 2 km des éoliennes.

Les éoliennes du parc éolien des Lupins sont éloignées de plus de 500 m de toute construction à usage d'habitation ou de toute zone destinée à l'habitation définie dans le document d'urbanisme opposable en vigueur à la date définie dans l'arrêté ICPE (13/07/2010).

Acceptation de l'éolien par les riverains

De nombreuses études ou sondages ont été réalisés au cours des dernières années afin d'analyser la perception des populations vis-à-vis des installations éoliennes. Ces différentes études montrent une bonne acceptation des énergies renouvelables en général et de l'éolien en particulier en France. **75% des riverains d'un parc éolien** ont une image positive des énergies éoliennes (IFOP pour FEE, 2016). **68% des personnes** interrogées seraient prêtes à accueillir des éoliennes sur leur commune de résidence (IPSOS pour SER, 2012). **71% des habitants** de communes situées à moins d'un kilomètre d'un parc éolien estiment que les éoliennes sont bien implantées dans le paysage (CSA pour FEE, 2015).

Eléments de cadrage : résultats du sondage "Les français habitant une commune à moins de 1 km d'un parc éolien en 2015"

Avant la construction, les habitants de communes à proximité d'un parc éolien étaient **partagés** entre indifférence et confiance à l'égard de cette implantation près de chez eux.

Toutefois, dans le même temps, ils racontent avoir manqué d'informations sur le projet (seuls 38 % des habitants disent avoir reçu l'information nécessaire avant la construction du parc éolien), une information dont « ils auraient eu besoin ».

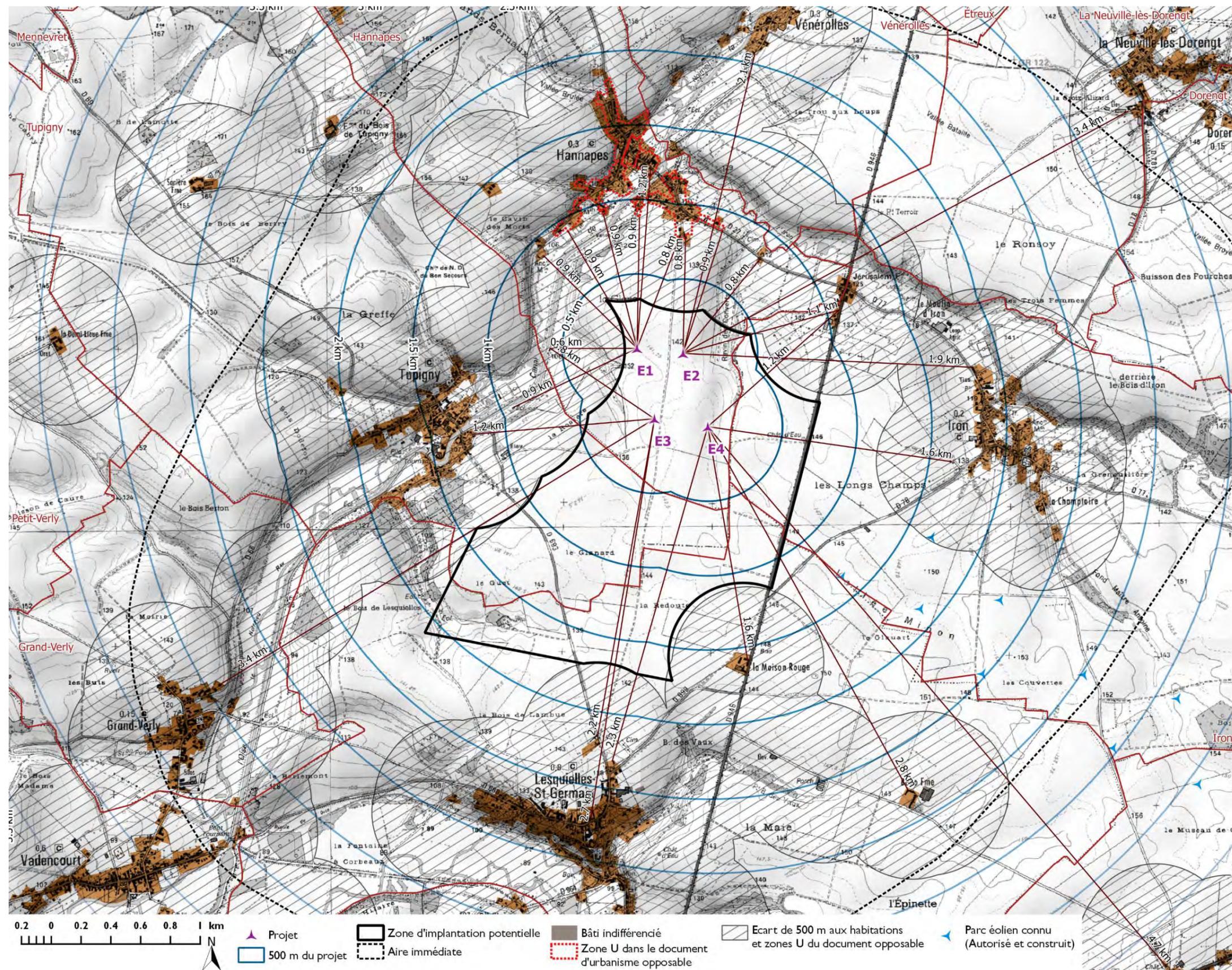
Aujourd'hui, les habitants allouent avant tout un **bénéfice environnemental** à l'implantation du parc, en reconnaissant un engagement de leur commune « dans la préservation de l'environnement » (61 % d'accord). En revanche, ils se prononcent plus difficilement sur les avantages économiques, qu'ils perçoivent plus difficilement : 43 % seulement pensent que l'implantation du site génère de « nouveaux revenus ». Et très peu voient dans le parc un atout pour l'attractivité de leur territoire (nouveaux services publics, création d'emplois, implantation d'entreprises).

Quel impact sur le quotidien des habitants ?

Au quotidien, **trois habitants sur quatre disent ne jamais entendre** les éoliennes fonctionner **et pensent** qu'elles sont « **bien implantées dans le paysage** » (respectivement 76 % et 71 %).

Pour les habitants, l'équation coûts/bénéfices ne paraît pas évidente : 61 % ne savent pas trancher (ni avantages ni inconvénients), devant 20 % qui y voient plus d'avantages que d'inconvénients et 12 % qui en soulignent les inconvénients. Là encore, un manque d'information sur l'activité même du parc est identifié par ce sondage.

En conclusion, les habitants gardent dans l'ensemble une bonne image de l'énergie éolienne (note moyenne de 7/10). Plus de 2/3 des riverains en ont une image POSITIVE et 71 % d'entre eux les considèrent bien implantées dans le paysage.



Source. OSM 2016, MOS DREAL 2010 pour les zones de bâti indifférencié, IGN scan25, report sur Hannapes du PLUi de l'ancienne Communauté de Communes de la Thiérache d'Aumale. Les distances sont approximatives et données à titre indicatif. Pour plus de lisibilités, toutes les distances ne sont pas indiquées.

Carte 82 d'éloignement des éoliennes aux habitations et aux zones destinées à l'habitat

En outre, sur certains parcs, les riverains considèrent qu'elles constituent **une plus-value pour leur territoire** et seraient prêts à payer pour conserver leurs éoliennes [« l'acceptabilité sociale des éoliennes : des riverains prêts à payer pour conserver leurs éoliennes - enquête sur quatre sites éoliens français », MEEDDAT/CGDD/SEIDD avril 2009 - Aurore FLEURET et Sébastien TERRA].

Ces sondages montrent que les parcs éoliens prennent aujourd'hui en compte les enjeux de cadre de vie pour les riverains (bruit, paysage par exemple). Cette intégration environnementale est directement favorisée par la démarche de l'étude d'impact, comme développée ici pour le parc éolien des Lupins.

Ils montrent également que l'information du public en général est attendue en amont du projet et durant toute l'exploitation du parc éolien. Aussi, le maître d'ouvrage s'est attaché à développer le volet concertation dès l'amont du parc éolien des Lupins (voir le volet « concertation »).

G.3-2. COMPATIBILITÉ AVEC L'AFFECTATION DES SOLS

La zone de projet concerne exclusivement le territoire de la commune d'Hannapes.

G.3-2a SCoT

Aucun Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) n'est en vigueur sur la commune concernée par le projet.

G.3-2b Compatibilité avec le document d'urbanisme des communes d'implantation

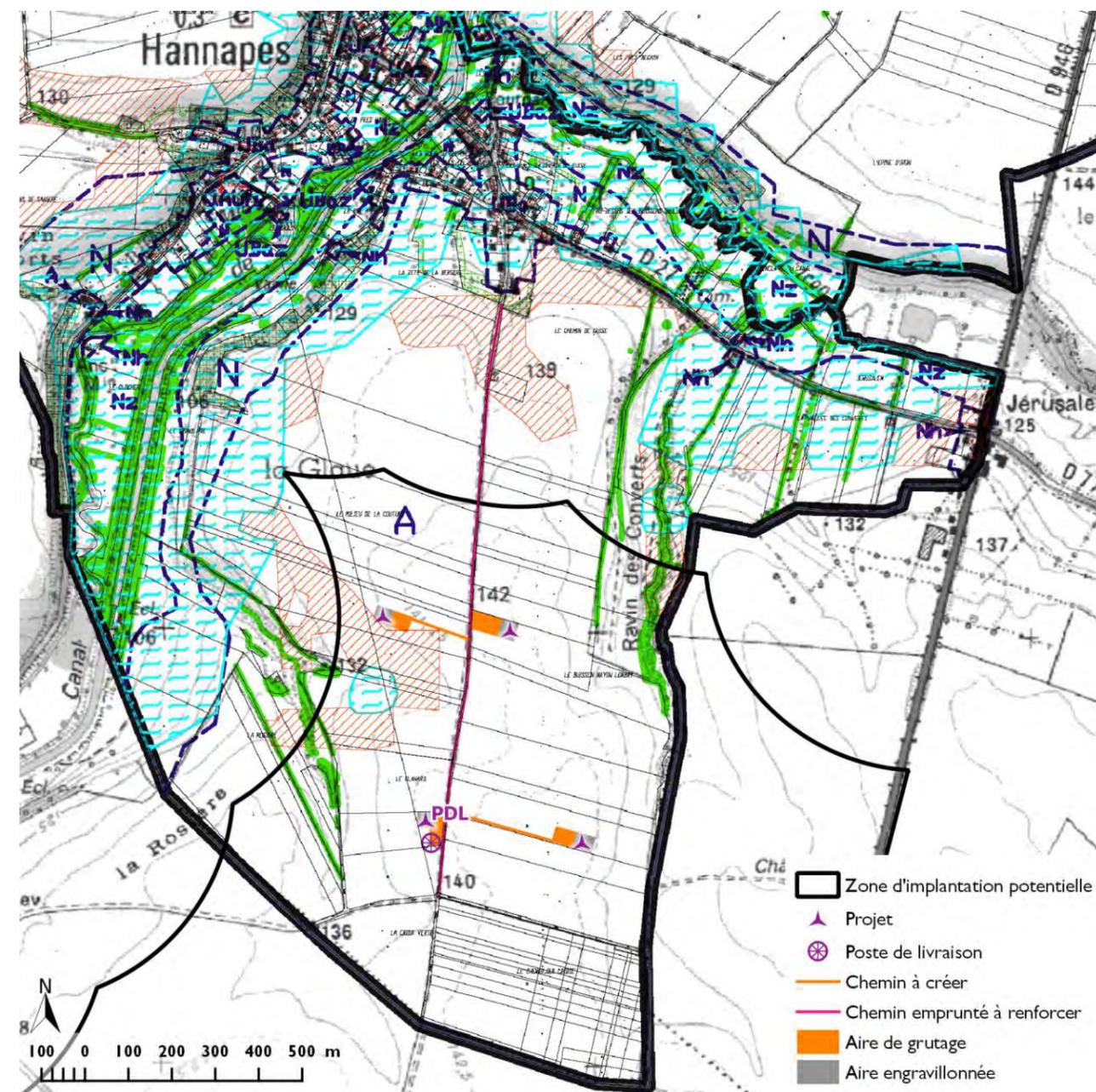
Le document d'urbanisme en vigueur sur la commune d'Hannapes est le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de la Communauté de Communes de la Thiérache d'Aumale, aujourd'hui fusionnée dans la Communauté de Communes de Thiérache Sambre et Oise.

Le projet ne concerne que des espaces agricoles dans le zonage "Ae" d'Hannapes selon le document d'urbanisme arrêté au 28 juin 2017. Avant l'approbation de sa révision allégée, le projet est en zone A.

- En effet, le conseil municipal de la commune d'Hannapes dans sa délibération en date du 24/02/2017 indique solliciter Monsieur le Président de la Communauté de Communes de Thiérache Sambre et Oise pour faire modifier le secteur d'implantation du parc éolien des Lupins de zonage agricole "A" en "Ae", secteur agricole où les éoliennes peuvent être autorisées.
- Ainsi, la révision allégée n°2 du PLUi est prescrite le 23/05/2017 précisant qu'elle « s'inscrit dans le cadre de ces objectifs généraux [...] et permettra plus particulièrement [...] sur la commune d'Hannapes, la modification du zonage de la zone agricole en vue de créer un secteur Ae permettant l'installation de parc éolien. »
- Le projet de la révision allégée n°2 du PLUi est arrêté le 28/06/2017, à l'unanimité. Le bilan de la concertation de la révision indique qu'« aucune observation de nature à remettre en cause les orientations retenues n'[a] été relevée ». Le bilan est qualifié comme « favorable ».

Ces 3 délibérations sont annexées au dossier (voir Annexe 6 : Délibérations concernant l'urbanisme sur la commune d'Hannapes en page 202).

Le projet ne concerne aucun élément de la trame végétale protégée au titre de l'article L.123-1-5 7° du Code de l'Urbanisme. Les fondations des éoliennes sont toutes situées en dehors du zonage d'aléa de sensibilité forte des risques liés aux remontées de nappe. En effet, une étude a été réalisée avec un géomètre afin de placer la fondation de l'éolienne EI en dehors de la zone d'aléa fort aux remontées de nappe.



Protection de la trame végétale au titre de l'article L.123-1-5 7° du C.U. :

- Haie arborée/ arbustive
- Arbres-tige isolés ou en alignement
- Masse arborée

Risques liés aux remontées de nappe :

- Nappe subaffleurante
- Aléa de sensibilité forte

Source. Extrait PLUi de l'ancienne Communauté de Communes de la Thiérache d'Aumale avant sa révision allégée en 2017. Scan 25 IGN Carte 83 du zonage des documents d'urbanisme opposable dans l'aire d'étude immédiate (extrait)

G.3-3. IMPACTS SUR LE CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE

G.3-3a L'emploi

Comme mentionné au chapitre « état initial », la filière éolienne crée des **emplois directs et indirects**, pour la création, le développement, l'installation, l'exploitation et la maintenance des équipements.

A fin 2016, l'éolien²⁶ représente 15 870 emplois éoliens localisés en France (contre 5 000 en 2007), au sein de 800 sociétés. On peut escompter environ 57 000 personnes en 2020 pour satisfaire les objectifs de production d'électricité d'origine renouvelable. Ces emplois en France sont à comparer aux 118 000 emplois actuels dans la filière éolienne allemande et aux 368 000 emplois actuels en Europe. Comme indiqué dans l'état initial, on évalue à 1 520 emplois (équivalents temps plein) liés à l'éolien en région Hauts-de-France.

L'installation et la maintenance des parcs nécessitent de faire appel à des prestataires locaux. Chaque emploi dans la fabrication, l'installation, l'exploitation et l'entretien des éoliennes et de leurs composants, induit au minimum un emploi de plus dans les secteurs connexes de l'industrie. Ces secteurs comprennent les expertises, les activités juridiques, la planification, la recherche, les finances, les ventes, la commercialisation, la publication et l'enseignement.

- En associant les PME locales (industries électriques ou électroniques, construction, mécanique, BTP) au développement de l'éolien, une étude de l'ADEME a montré que 62 % de l'investissement d'une centrale pouvait revenir en France [source: SER/FEE].
- En moyenne, la fabrication et l'installation d'aérogénérateurs (période de travaux et d'assemblage) emploient 6 personnes par an et par MW produit, soit ici **86 emplois pour le parc éolien des Lupins**. L'Agence Méditerranéenne de l'Environnement en région Languedoc-Roussillon estime que chaque nouveau parc permet de créer 0,38 équivalents temps-plein / MW, soit ici **9,2 nouveaux emplois équivalent temps plein**.

Durant les chantiers, le Maître d'Ouvrage fera autant que possible appel à la ressource humaine locale pour les travaux de Génie Civil et de raccordement électrique (préparation du site, création des voies d'accès, enfouissement des réseaux, etc.). L'approvisionnement local des matériaux pour les fondations (ciment) et les pistes (grave compactée) sera favorisé.

La maintenance du **parc éolien des Lupins** durant son exploitation pourra être confiée aux services de maintenance de NORDEX ou VESTAS (prévoir 1 création d'emploi direct pour 5 éoliennes, soit environ **0,8 temps-plein crée pour la maintenance uniquement du parc éolien des Lupins**). Les centres de maintenance les plus proches sont localisés en région Hauts-de-France : Bapaume (62) à 70 km pour VESTAS, et Laon (02) à 45 km pour NORDEX.

Impact brut résiduel direct et indirect, permanent

Positive

L'effet de l'exploitation du parc éolien des Lupins sur l'emploi sera donc **positive**.

G.3-3b Développement économique local

Selon le guide de l'étude d'impacts sur l'environnement des parcs éoliens terrestres – Déc. 2016, les parcs éoliens sont à l'origine d'effets positifs sur le milieu humain par la création d'emplois directs et indirects.

Milieu humain	Exemples d'impacts positifs
Economie locale et développement durable	Retombées fiscales pour les collectivités Dynamisation de l'emploi local Création d'une dynamique locale de développement durable

Source: MEEM, 2016.

Figure 140 d'exemples d'impacts positifs d'un parc éolien sur l'économie locale et mesures associées

Le parc éolien des Lupins intervient fortement dans l'économie locale en générant des retombées économiques directes et indirectes :

- **Fiscalité locale** pour la commune d'implantation, la Communauté de Communes, le département, la région,
- **Indemnité/redevance perçu par les exploitants/ propriétaires** des parcelles concernées par l'implantation et indemnité pour le survol,
- Prise en charge par le maître d'ouvrage de l'entretien des nouveaux accès, le cas échéant,
- **Surcroît de l'activité locale** pour des travaux publics (entreprises générales), mais aussi l'hébergement et la restauration (repas et nuitées) principalement pendant la période de chantier.

Le parc éolien des Lupins générera environ 132 000 euros de retombées fiscales chaque année pour les collectivités locales, soit 2 638 900 € sur les 20 ans d'exploitation (voir figure suivante). Cela représente plus de 32 000 € de recettes fiscales annuelles pour la commune d'Hannapes et près de 55 000 € pour la Communauté de Communes Thiérache Sambre et Oise. Ces chiffres constituent une estimation sur la base des prérequis indiqués en parallèle à la figure suivante.

Éléments de calculs* :

- 4 éoliennes
- Puissance unitaire 3,45 MW (soit 13,8 MW pour 4 éoliennes)
- Délibérations et taux applicables dans les collectivités territoriales en 2016
- Fiscalité Additionnelle (FA)

(*) Estimation, sous réserve du maintien des taux de fiscalité

IFER : imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux,
CVAE : cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises,
CFE : cotisation foncière des entreprises,
TFPB : taxe foncière sur les propriétés bâties.

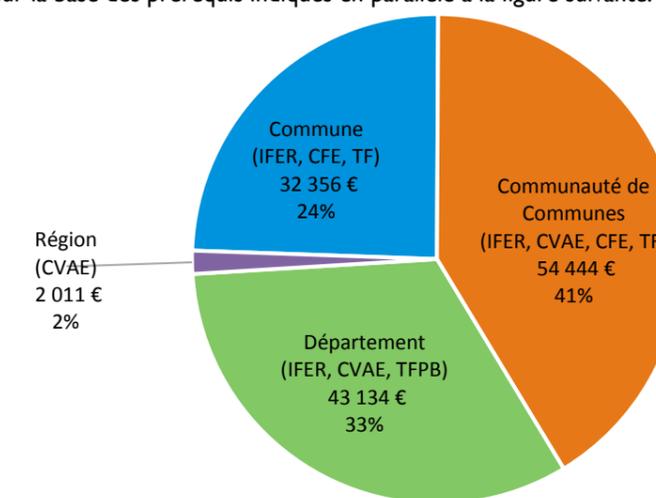


Figure 141 de la répartition des recettes fiscales du parc éolien des Lupins estimées pour les collectivités publiques

Ces ressources fiscales sont ainsi positives et non négligeables au regard des budgets de la commune et de l'EPCI alors que les budgets sont limités (baisse des dotations de l'Etat), même si la plus grande part bénéficie à la Communauté de communes et au Département.

Par ailleurs, 3 éoliennes sur 4 et le poste de livraison sont implantés sur des parcelles communales. Le projet générera également des **retombées financières par une redevance pour la commune d'Hannapes**.

Au bilan, les communes et collectivités affectées par l'implantation des éoliennes bénéficient des retombées économiques. Le projet aura aussi un impact indirect sur l'économie locale par l'intermédiaire du budget communal qui favorisera alors les investissements d'équipement, les projets d'intérêt collectif, la diminution des impôts locaux.

Impact brut résiduel direct et indirect, temporaire et permanent

Positive

L'incidence de l'exploitation du parc éolien des Lupins sur les ressources locales sera donc **positive**.

G.3-4. IMPACTS SUR L'AGRICULTURE ET LES EXPLOITATIONS AGRICOLES

G.3-4a Phases de chantier

Les principaux impacts à la période de chantier sur l'exploitation agricole sont :

- immobilisation des surfaces de cultures voisines du fait des aires temporaires de stockage et des aires permanentes (zones de fondation et aires de levage),
- utilisation des chemins agricoles. En phase de chantier une hausse du trafic local sera à attendre, et des règles de circulation adaptées seront mises en place, mais ces incidences ne remettent pas en cause la bonne utilisation des chemins par les usagers locaux. Ceux-ci resteront accessibles et aucun impact indirect (allongement de parcours pour les agriculteurs) n'est à attendre sur l'activité agricole.
- impacts sur les équipements agricoles.

Des impacts directs sur les équipements agricoles peuvent exister lors de l'aménagement des accès aux éoliennes, lors de l'enfouissement du raccordement électrique et durant le passage des engins de chantier. Une attention particulière sera portée aux équipements suivants, le cas échéant :

- les drains dans les parcelles équipées ;

²⁶ Observatoire de l'Eolien 09/2017. © BearingPoint. Analyse du marché, des emplois et du futur de l'éolien en France. France Energie Eolienne

- les tuyaux enterrés permettant d'apporter l'eau dans les parcs d'élevage ;
- les clôtures des parcs d'élevage ;
- les conduites d'irrigation.

Ces éléments sont pris en compte dans la définition du projet.

Impact brut résiduel direct et permanent	Faible
--	--------

Avant le démarrage des travaux, un état des lieux initial sera établi avec les exploitants des parcelles concernées par les plateformes, les éoliennes et le raccordement enterré. Après la fin du chantier, les parcelles et réseaux endommagés par les travaux seront remis en état et un nouvel état des lieux sera établi. Tous les dégâts aux cultures seront indemnisés aux exploitants selon le barème de la Chambre d'Agriculture.

Les effets du chantier du parc éolien des Lupins sur les activités agricoles et leurs équipements seront faibles, l'impact résiduel est négligeable.

G.3-4b Phase d'exploitation

Selon l'ADEME dans son avis sur l'éolien en 2016, l'éolien a l'avantage de ne pas entrer en concurrence avec d'autres activités en ce qui concerne l'usage des sols, comme l'agriculture et l'élevage. En effet les surfaces réservées et qui ne permettent pas d'autre usage des sols se limitent aux fondations et aux aires de servitude (chemin d'accès...). Pour une capacité installée de 19 000 MW en 2020, ces surfaces représenteraient seulement 0,004 % de la surface agricole utile de la France.

Effets sur les activités agricoles et leurs équipements

Notons que, s'il peut créer une gêne à l'exploitation très localement (c'est-à-dire autour des mâts), le projet ne supprime pas d'emploi agricole, ne compromet pas les activités agricoles, et permet même une certaine diversification des revenus des exploitations concernées.

Le parc éolien des Lupins aura comme effets permanent sur les exploitations agricoles concernées par les implantations :

- une légère perte de surface cultivable (~1,77 ha pour l'ensemble du parc avec ses accès et aires permanentes) du fait de ses nouvelles emprises sur des parcelles agricoles ;
- des manœuvres supplémentaires liées à la présence de l'éolienne au sein de la parcelle lors du chantier.
- une légère modification des conditions agronomiques (taux d'humidité, écoulement des eaux sous-jacentes), pouvant avoir des conséquences sur les surfaces cultivées.

En tout état de cause, les activités agricoles ne seront pas remises en question par l'exploitation du projet.

L'emprise totale au sol des aires d'assemblage et de montage a été minimisée, de même que la création de nouveaux accès, ceux existants étant privilégiés. L'aménagement des virages n'est que temporaire au chantier.

L'exploitation du parc éolien ne remet pas en cause l'utilisation des chemins agricoles préexistants, et ne sera pas à l'origine d'allongements de parcours pour les agriculteurs pour accéder aux parcelles. Le maître d'ouvrage veillera au maintien en bon état des chemins d'accès aux éoliennes qui pourront être utilisés par les agriculteurs pour leur activité.

Malgré tout, des impacts indirects sur l'activité agricole peuvent exister sur la parcelle en elle-même. En effet, l'implantation des éoliennes peut entraîner des manœuvres supplémentaires pour l'exploitant agricole notamment le contournement des plateformes et des éoliennes. Au vu de l'effort d'implantation des éoliennes et des accès en bord de parcelles et de la très faible emprise des aménagements liés au parc éolien, cet impact direct peut être qualifié de faible.

Pour réduire cette gêne occasionnée par la présence du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à verser aux propriétaires une redevance annuelle pendant toute la durée de fonctionnement de l'installation. L'exploitant, lorsqu'il est différent du propriétaire, a donné son accord pour accueillir les éléments du parc éolien sur la ou les parcelles qu'il exploite. Sans remettre en cause l'activité d'exploitation agricole et pour compenser la perte de surface agricole, le projet éolien constituera pour les exploitants agricoles une source de revenus complémentaires à leur activité à travers les indemnités versées pour l'utilisation des parcelles qu'ils exploitent.

Impact résiduel direct et permanent	Faible
Impact résiduel direct et permanent	Négligeable

Les effets de l'exploitation du parc éolien des Lupins sur les activités agricoles sont jugés faibles. Ils deviennent négligeables après mesures. L'exploitation du parc n'aura pas d'influence sur les équipements agricoles.

Impacts sur l'occupation et artificialisation des sols agricoles

Compte tenu des perturbations des sols dans les zones de circulation et de la mise en place des fondations et des plateformes/accès, une modification temporaire de l'état des sols est prévisible durant le chantier. Ces modifications de surface seront cependant limitées au strict nécessaire et une remise en état est prévue en fin de chantier.

Les emprises des infrastructures pérennes du parc étant très limitées (voir détail au paragraphe précédent), l'implantation du parc éolien n'a pas vocation à modifier l'occupation générale des sols. L'activité agricole prédominante sur le terrain ne sera pas remise en question par le projet.

En outre, l'activité est réversible, le parc démantelé après exploitation.

Les chemins existants permettent de limiter la consommation de terres agricoles du parc éolien des Lupins.

Le parc éolien des Lupins aura comme effets permanent (durant le temps d'exploitation) l'artificialisation des sols agricoles sur une surface marginale et négligeable, représentant alors 0,24% des 729 ha de parcelles agricoles déclarées en 2013 dans la zone d'implantation potentielle, ou encore 0,03 % des 5800 ha de la surface agricole utile en 2010 des communes autour du projet (à Lesquielles-Saint-Germain, Vadencourt, Tupigny, Dorengt, Grand-Verly, Iron, Vénérolles et Hannapes. [AGRESTE, 2010]).

En comparaison, sur une période de 22 ans (de 1988 à 2010), période sensiblement comparable à celle de l'exploitation du parc éolien, on estime à 386 ha la perte de sols agricoles dans ces communes.

Impact brut résiduel direct et permanent	Négligeable
--	-------------

L'effet du projet sur la consommation des sols agricoles est négligeable. Le projet du parc éolien des Lupins totalisant 1,77 ha d'emprises permanentes sur des sols agricoles n'est pas susceptible d'avoir des conséquences négatives significatives sur l'économie agricole, au regard de l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime. En effet, Le seuil mentionné au 3ème alinéa de l'article D 112-1-18 du code rural et de la pêche maritime est fixé à 2 hectares sur l'ensemble du territoire du département de l'Aisne, par dérogation au seuil national fixé par défaut par 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.

Compatibilité avec les appellations d'origine

Les emprises du projet sont situées dans une commune de l'aire des indications géographiques protégées « IGP Volailles de la Champagne ». Elles sont situées en dehors de toute aire géographique des labels Appellation d'Origine Contrôlée et Appellation d'Origine Protégée.

Les parcelles de surface toujours en herbe à destination de la production de ces produits labellisés ont été totalement évitées par l'implantation des éoliennes et ses aménagements.

Impact brut résiduel direct et permanent	Nul
--	-----

Les aménagements et l'exploitation du parc éolien des Lupins n'ont pas d'effet sur les productions AOC AOP et IGP.

G.3-5. IMPACTS SUR LES ACTIVITÉS DE LA CHASSE

En phase chantier, du fait du dérangement, le gibier peut être effarouché le temps des interventions de travaux. La recolonisation est rapide dès la mise en service du fait de l'absence de personnel sur place en permanence.

L'impact est faible à négligeable.

Impact brut résiduel direct et temporaire	Faible à négligeable
---	----------------------

Le gibier n'est pas effarouché par les éoliennes en phase d'exploitation. La présence d'un parc éolien n'est pas de nature à remettre en cause la pratique de la chasse à tir du petit gibier de plaine.

De même, le parc éolien ne remet pas en question le territoire de chasse. Aucune clôture n'est prévue limitant la circulation piétonne ou celles de la faune. Il n'est prévu aucune zone de restriction de chasse ou interdiction de visite du site. Les parcelles restent du domaine privé, il est donc interdit d'y pénétrer sans autorisation du propriétaire.

Impact brut résiduel direct et permanent	Nul
--	-----

L'impact du parc éolien des Lupins sur les activités cynégétiques autour du site sera faible à négligeable en phases de chantier, et nul en phase d'exploitation.

G.3-6. IMPACTS ACOUSTIQUES

G.3-6a Phases de chantier

Les impacts du chantier en termes de bruits et de vibrations seront engendrés par la circulation des engins motorisés et les travaux suivants :

- Circulation des engins (voir évaluation du nombre d'engins dans le chapitre « projet ») ;
- Chantier des accès (rouleaux compresseurs pour les aires de levage et accès, etc.) ;
- Chantier d'aménagement du parc éolien (creusement des fondations, notamment).

Les travaux de préparation du site, qui correspondent aux étapes les plus bruyantes et sources de vibrations, durent en moyenne quelques mois et sont cantonnés dans les espaces dédiés. Cependant, étant donné l'éloignement des premières habitations et le respect de la réglementation relative au bruit des engins de chantier, l'impact sonore et les vibrations engendrées par celui-ci seront peu perceptibles pour les riverains.

Lors de la phase de chantier, le respect des seuils sonores imposés aux postes de travail pour les ouvriers (85 dB(A)) entraîne nécessairement l'absence de bruit fort générant des risques pour la santé des riverains (moins de 40 dB(A) en limite d'habitation de jour).

Afin de limiter les risques de gênes pour les riverains, les opérations productrices de bruits devront respecter des horaires diurnes. Les engins utilisés seront conformes à la réglementation. Aucune sirène ou alarme ne sera utilisée en dehors des situations d'urgence ou pour des raisons de sécurité.

Concernant la circulation des engins vers les éoliennes, les accès du chantier sont plutôt éloignés des habitations. En outre, ces trafics ne sont que ponctuels dans le temps et n'auront que peu d'impact physique réel sur le niveau de bruit équivalent sur la période diurne (entre 8h et 20h). En effet, le passage inhabituel de camions dans la journée est remarqué, mais il ne fait pas exagérément augmenter la moyenne de bruit sur une longue période.

Le choix des accès prend en compte les nuisances aux riverains et a cherché à les minimiser.

Impact brut résiduel direct et temporaire	Faible à modéré
---	-----------------

L'impact du **chantier** du parc éolien des Lupins sur l'ambiance sonore et les vibrations est qualifié de faible à modéré.

G.3-6b Phase d'exploitation

Le bruit d'une éolienne provient du souffle du vent dans les pales et augmente avec la vitesse du vent. En parallèle, le bruit ambiant s'amplifie plus rapidement que le bruit émis par les éoliennes. Il dépend de l'environnement, de la topographie du site, de la végétation et de l'urbanisme.

Les bruits perceptibles au pied d'une éolienne sont d'origine mécanique ou aérodynamique ; le bruit mécanique, qui était perceptible avec les premières éoliennes, a aujourd'hui quasiment disparu. Le bruit aérodynamique, provoqué par le passage des pales devant le mât, a également été fortement réduit par l'optimisation du design des pales, et des matériaux qui les composent.

Ne sont repris ci-après que quelques éléments de cadrage et les résultats-clés de l'évaluation acoustique, disponible en document annexe : volet acoustique de l'étude d'impact.

Etude de l'impact sanitaire

Dès son avis de 2013 (ADEME, 2013. Avis de l'ADEME : La production éolienne d'électricité), l'ADEME indique : « Depuis que les premières machines ont été installées en France, la Recherche & Développement portée par les fabricants et les développeurs a d'ailleurs permis de diminuer le bruit aérodynamique des pales ou celui des machines électriques, d'améliorer les logiciels de simulation sonore et d'optimiser le bridage en cas de dépassement des plafonds d'émission sonore. »

En 2008 et en 2017, l'ANSES (l'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, anciennement Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail), relatif à l'impact sanitaire du bruit généré par les éoliennes, indique que les éoliennes ne peuvent avoir de conséquences sanitaires directes sur les riverains.

Dès 2008, l'ANSES estime que « les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes sur l'appareil auditif. Aucune donnée sanitaire disponible ne permet d'observer des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons générés par ces machines. À l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, on ne recense pas de nuisances ou leurs conséquences sont peu probables au vu du niveau des bruits perçus. En ce qui concerne l'exposition extérieure, les bruits d'éoliennes peuvent, selon les circonstances, être à l'origine d'une gêne, ou d'une nuisance (conséquence durable ou étendue dans l'espace ou sur un groupe de population), essentiellement en fonction des conditions météorologiques et topographiques locales.

Compte tenu de la part prise par ces spécificités, l'énoncé à titre permanent d'une distance minimale d'implantation vis à vis des habitations ne semble *pas pertinent*. La mise en place de cette précaution (distance minimale de 1 500 m) à titre provisoire et conservatoire, même limitée à des éoliennes de plus de 2,5 MW, ne semble pas non plus judicieuse dans son principe, dans la mesure où il existe actuellement des possibilités d'étude fines et de simulations, qui, pourvu qu'elles soient fondées sur des *études d'impact suffisantes et représentatives*, permettent d'apprécier le degré de respect de la réglementation et de l'environnement des riverains (proches ou éloignés) avant mise en place d'un parc éolien. »

En conclusion, l'agence précise en 2017 que « les données disponibles ne mettent pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes. Les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ne justifient ni de modifier les valeurs limites existantes, ni d'étendre le spectre sonore actuellement considéré. »

Règlementation acoustique

Les études acoustiques de projet éolien s'inscrivent dans le cadre réglementaire précis issu des Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE), à savoir :

- l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
- 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 (Section 6 – Articles 26 – 31).

La réglementation est basée sur les notions :

- de niveaux admissibles de bruit à ne pas dépasser sur le périmètre de l'installation, en périodes diurne (70 dBA) et nocturne (60 dBA) (art.2 de l'arrêté du 26 août 2011) ;
- de tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 ;
- d'émergence globale admise de jour et de nuit dans les zones à émergence réglementée lorsque le bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A).

Niveau ambiant	Emergence de jour période (7h-22h)	Emergence de nuit période (22h-7h)
> 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Figure 142 des valeurs limites des émergences réglementaires

Caractéristiques des éoliennes considérées munies de serrations (mesure de réduction n°1)

Le niveau de puissance acoustique (L_{WA}) d'une éolienne est fonction de la vitesse du vent sur ses pales. Deux modèles de machines sont évaluées dans ce rapport :

- VESTAS V117 – 119,5 m de hauteur de moyeu avec serrations sur les pales,
- NORDEX N117 – 119,9 m de hauteur de moyeu avec serration sur les pales.

Le dispositif de serrations permet de limiter le bruit émis pour un fonctionnement en mode nominal (mode 0). Il constitue en soi une mesure de réduction du bruit à la source.

Plusieurs puissances électriques sont disponibles pour ces modèles. Les machines V117 et N117 les plus bruyantes sont dès lors privilégiées dans cette étude (puissance électrique maximale de 3,6 MW pour les deux modèles).

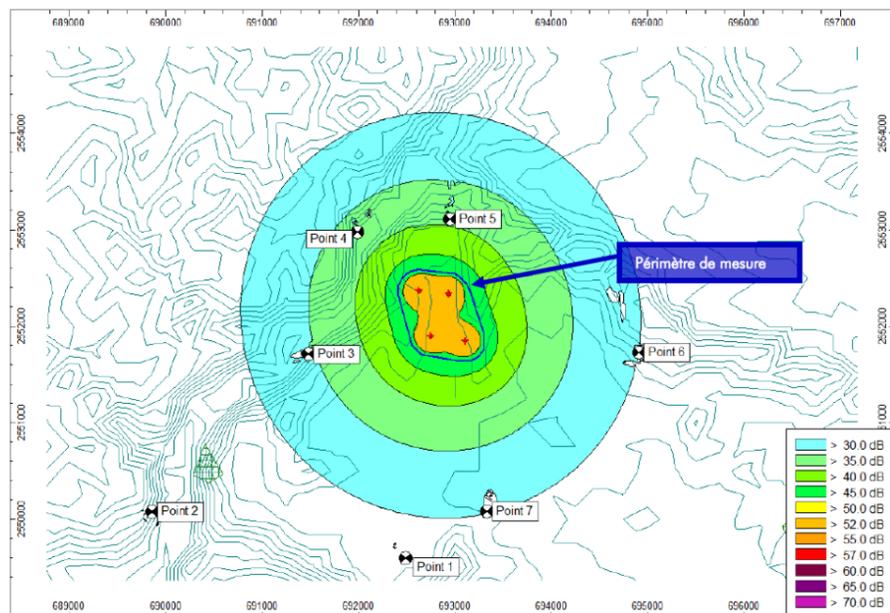
Les caractéristiques acoustiques des éoliennes considérées sont reprises dans le tableau suivant :

V117 – 3,6 MW – H=119,5 m avec STE (serrating trailing edge)									
Vitesse de vent à $H_{ref}=10$ m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
L_{WA} (en dB(A))	92,7	96,6	101,4	105,6	107,0	107,0	107,0	107,0	
N117 – 3,6 MW – H=119,9 m avec STE (serrating trailing edge)									
Vitesse de vent à $H_{ref}=10$ m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
L_{WA} (en dB(A))	92,5	95,1	100,8	103,0	103,5	103,5	103,5	103,5	

Niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation

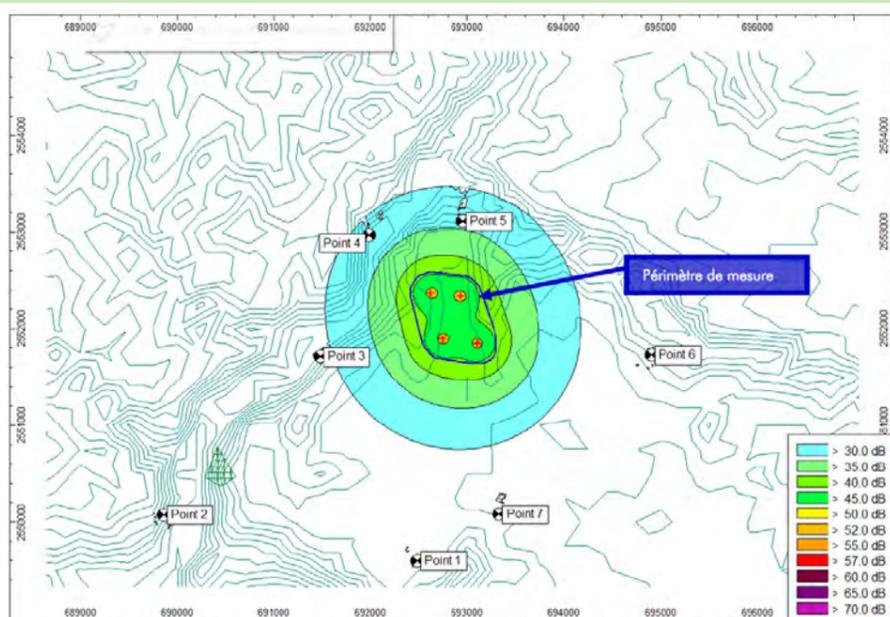
Pour répondre à la réglementation, les niveaux sonores futurs sont analysés au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation. Le périmètre est défini comme étant le périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R, avec $R = 1,2 \times (\text{hauteur du moyeu} + \text{longueur d'un demi rotor})$. Dans notre cas, pour les éoliennes VESTAS VI17, le rayon R vaut 213,6 m ; pour les éoliennes NORDEX NI17, le rayon R vaut 214,08 m.

La carte de bruit ci-après permet de statuer sur le respect des seuils réglementaire au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation. Le calcul est réalisé à 2 m de hauteur, pour la vitesse de vent de 8 m/s correspondant à la puissance acoustique maximale de l'éolienne.



Carte 84 de contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation pour VI17 - Vent 8 m/s, calcul à h=2 m

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dB(A) en période diurne, 60 dB(A) en période nocturne). En effet, les niveaux sont globalement estimés à 45 dB(A), ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines) les niveaux seraient d'environ 48 dB(A) et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.



Carte 85 de contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation pour NI17 - Vent 8 m/s, calcul à h=2 m

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dB(A) en période diurne, 60 dB(A) en période nocturne). En effet, les niveaux sont globalement estimés à 40 dB(A), ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines) les niveaux seraient d'environ 43 dB(A) et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

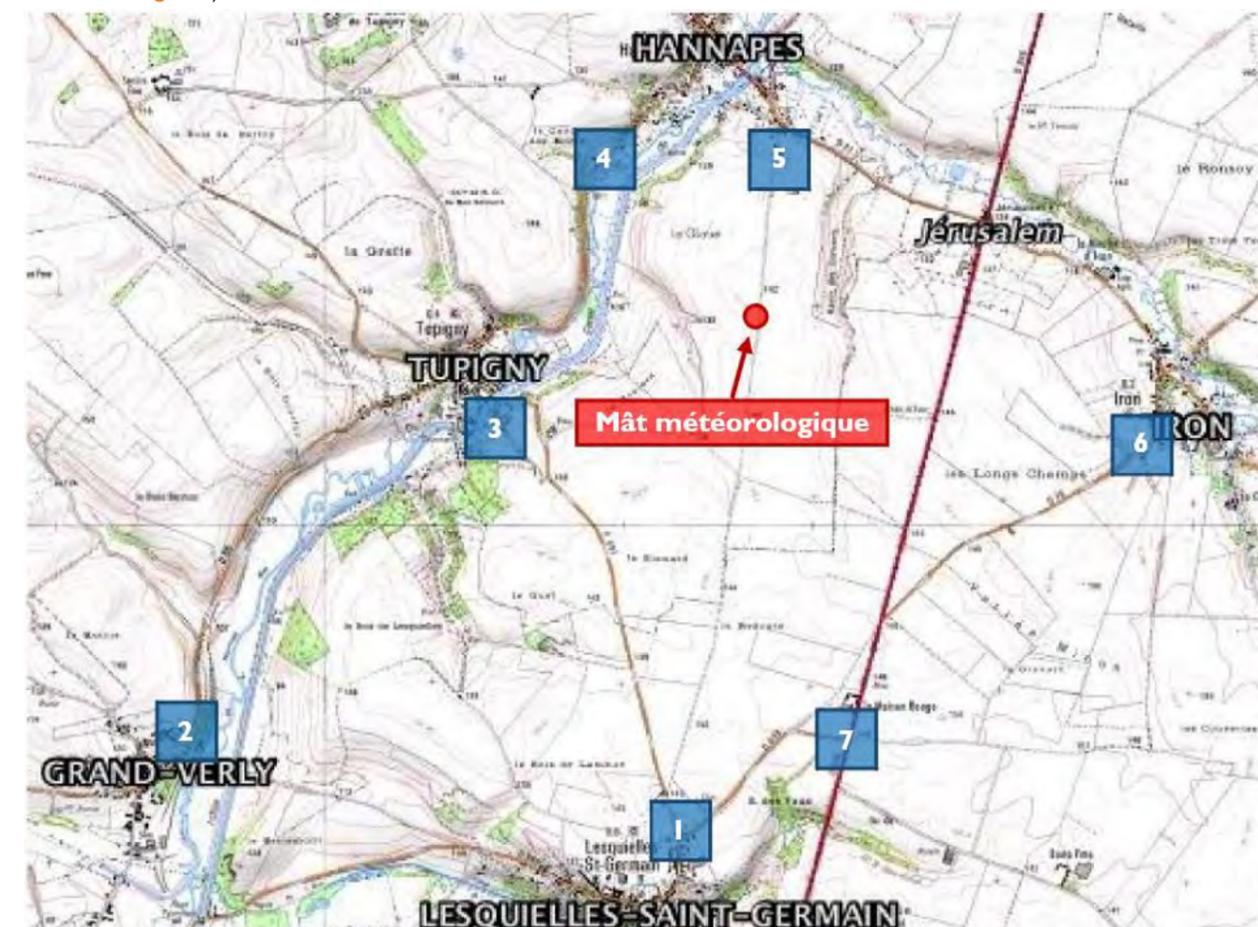
Analyse de la tonalité marquée

Concernant l'éolienne de type VESTAS VI17, à partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent. Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.

Concernant l'éolienne de type NORDEX NI17, à partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bande de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse du vent. Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.

Calcul de la contribution sonore et émergences globales à l'extérieur

L'association des niveaux particuliers calculés avec les niveaux sonores résiduels retenus précédemment permet ensuite d'estimer le niveau de bruit ambiant prévisionnel dans les zones à émergence réglementée et ainsi de quantifier l'émergence. Le dépassement prévisionnel est ensuite défini comme étant l'objectif de diminution de l'impact sonore permettant de respecter les seuils réglementaires (= excédant par rapport au seuil de déclenchement sur le niveau ambiant ou à la valeur limite d'émergence).



Carte 86 d'emplacement des points de mesures et de contrôle

Les tableaux ci-dessous reprennent les niveaux de bruit ambiant et les émergences prévisionnels calculés aux emplacements les plus assujettis aux émissions sonores du parc. Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure tel que défini précédemment. Le risque de non-conformité est évalué en période diurne puis en période nocturne.

Résultats prévisionnels pour une VESTAS V117

Période diurne
Echelle de risque utilisée :

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'urgence : $C_A=35$ dBA
- Emergence limite réglementaire de jour : $E_{max}=5$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période diurne										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Pt1 Lesquielles-Saint-Germain	Lamb	40,5	41,5	41,5	42,5	43,0	43,5	44,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt2 Grand Verly	Lamb	39,5	39,5	40,5	42,0	42,5	43,0	43,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt3 Tupigny	Lamb	43,0	43,5	44,0	44,5	44,5	45,0	45,0	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt4 Hannapes	Lamb	46,0	46,0	46,0	46,5	47,0	47,0	47,5	47,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt5 Hannapes Est	Lamb	38,0	39,5	40,5	43,0	45,0	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt6 Iron	Lamb	42,0	42,5	43,5	44,5	45,5	46,0	46,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt7 La Maison Rouge	Lamb	48,0	48,5	49,5	50,0	50,0	50,5	51,0	51,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

D = Dépassement retenu ; E = Emergence prévisionnelle ; Lamb = Niveau ambiant prévisionnel

Figure 143 des émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations – V117 – période diurne

Résultats prévisionnels pour une NORDEX N117

Période diurne
Echelle de risque utilisée :

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'urgence : $C_A=35$ dBA
- Emergence limite réglementaire de jour : $E_{max}=5$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période diurne										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Pt1 Lesquielles Saint Germain	Lamb	40,5	41,5	41,5	42,5	43,0	43,5	44,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt2 Grand Verly	Lamb	39,5	39,5	40,5	42,0	42,5	43,0	43,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt3 Tupigny	Lamb	43,0	43,5	44,0	44,0	44,0	44,5	44,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt4 Hannapes	Lamb	46,0	46,0	46,0	46,0	46,5	46,5	47,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt5 Hannapes Est	Lamb	38,0	39,0	40,5	42,5	44,5	45,5	46,5	47,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt6 Iron	Lamb	42,0	42,5	43,5	44,5	45,5	46,0	46,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt7 La Maison Rouge	Lamb	48,0	48,5	49,5	50,0	50,0	50,5	51,0	51,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

D = Dépassement retenu ; E = Emergence prévisionnelle ; Lamb = Niveau ambiant prévisionnel

Figure 145 des émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations – N117 – période diurne

Période nocturne
Echelle de risque utilisée :

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'urgence : $C_A=35$ dBA
- Emergence limite réglementaire de nuit : $E_{max}=3$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Pt1 Lesquielles Saint Germain	Lamb	24,0	24,5	26,5	31,5	35,5	39,0	40,0	40,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt2 Grand Verly	Lamb	26,5	27,0	27,5	31,5	36,5	39,0	41,0	41,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt3 Tupigny	Lamb	30,0	31,0	33,0	36,0	38,5	40,0	41,5	42,0	MODERE
	E	0,5	1,5	3,0	5,0	4,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	
Pt4 Hannapes	Lamb	31,0	32,5	35,0	39,0	41,0	43,0	44,0	44,5	PROBABLE
	E	1,0	2,0	4,5	6,0	4,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	
Pt5 Hannapes Est	Lamb	26,5	29,0	33,0	37,5	41,5	45,0	46,5	47,5	PROBABLE
	E	3,0	5,0	8,0	7,5	3,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt6 Iron	Lamb	31,5	32,5	34,5	38,0	41,0	43,0	44,5	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt7 La Maison Rouge	Lamb	30,0	30,5	33,5	36,5	40,0	44,0	45,0	46,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

D = Dépassement retenu ; E = Emergence prévisionnelle ; Lamb = Niveau ambiant prévisionnel

Figure 144 des émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations – V117 – période nocturne

Période nocturne
Echelle de risque utilisée :

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'urgence : $C_A=35$ dBA
- Emergence limite réglementaire de nuit : $E_{max}=3$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Pt1 Lesquielles Saint Germain	Lamb	24,0	24,0	25,5	30,5	35,0	38,5	40,0	40,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt2 Grand Verly	Lamb	26,5	27,0	27,5	31,0	36,0	39,0	41,0	41,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt3 Tupigny	Lamb	30,0	30,5	32,0	33,5	36,0	38,5	40,5	41,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	2,5	1,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt4 Hannapes	Lamb	31,0	32,0	34,0	36,0	38,5	42,0	43,0	43,5	FAIBLE
	E	1,0	1,5	3,5	3,0	1,5	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt5 Hannapes Est	Lamb	26,5	27,5	31,0	34,5	39,5	44,5	46,0	47,0	FAIBLE
	E	3,0	3,5	6,0	4,5	1,0	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt6 Iron	Lamb	31,5	32,0	34,0	37,5	40,5	42,5	44,0	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt7 La Maison Rouge	Lamb	30,0	30,5	33,0	36,0	39,5	44,0	45,0	46,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

D = Dépassement retenu ; E = Emergence prévisionnelle ; Lamb = Niveau ambiant prévisionnel

Figure 146 des émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations – N117 – période nocturne

	Critère réglementaire (seuil ambiant >= 35 dBA)	
	Jour Emergence maximale admissible < 5 dBA	Nuit Emergence maximale admissible < 3 dBA
VESTAS V117 Vent de secteur sud-ouest [150°-260°]	Aucun dépassement des seuils réglementaires	Dépassements de 1 à 3 dBA au niveau de Hannapes (pt 4) et Hannapes Est (pt 5) sur les vitesses de 6 et 7 m/s Dépassements de 1 dBA au niveau de Tupigny (pt 3) sur les vitesses de 6 et 7 m/s
NORDEX N117 Vent de secteur sud-ouest [150°-260°]	Aucun dépassement des seuils réglementaires	Aucun dépassement des seuils réglementaires

 Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
 0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
 1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
 Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

Figure 147 de synthèse des émergences sonores au niveau des habitations cerclant le projet

Sur la base des niveaux résiduels mesurés et analysés selon les dispositions de la norme NF S31-114, de l'implantation de 4 éoliennes Nordex N117 STE ou VESTAS V117 STE (Serrated Trailing Edge, turbine équipée de serrations) et des données acoustiques retenues :

* En période diurne, on ne constate aucun dépassement du seuil réglementaire. L'impact acoustique du projet sera faible de jour, quelle que soit le type d'éolienne retenu.

* En période nocturne, on ne constate aucun dépassement du seuil réglementaire pour les éoliennes de type NORDEX. En ce qui concerne les éoliennes de type VESTAS, on observe un impact acoustique pouvant être qualifié de modéré au niveau de Tupigny (pt 3) et pouvant être qualifié de probable au niveau de Hannapes et Hannapes Est (pts 4 et 5).

Une optimisation de fonctionnement doit être envisagée uniquement sur la période nocturne pour les éoliennes de type VESTAS.

Impact brut direct et permanent (intermittence)	Risque modéré à probable de dépassement du critère réglementaire en période nocturne avec le modèle type VESTAS V117 uniquement
---	---

Mesure de réduction n°2 : plan de bridage en période nocturne

Le résultat des simulations acoustiques conclut à un risque de dépassement des émergences réglementaires. Un plan d'optimisation ou plan de bridage est donc proposé en période nocturne pour les éoliennes de type VESTAS V117, dans différentes directions de vent privilégiées et en fonction de la vitesse du vent. Il a pour objectif de supprimer les dépassements des seuils réglementaires observés à certaines vitesses de vent. Les optimisations proposées correspondent aux bridages minimum permettant de supprimer les dépassements des seuils d'émergences réglementaires, en combinant les différents modes de fonctionnement.

Eléments de cadrage : le plan de bridage

Ce plan de bridage est élaboré à partir de plusieurs modes de bridage permettant une certaine souplesse et limitant ainsi la perte de production. Ils correspondent à des ralentissements graduels de la vitesse de rotation du rotor de l'éolienne permettant de réduire la puissance sonore des éoliennes. De même, plus le bridage est important, plus la perte de production est importante.

Le bridage correspond à un fonctionnement réduit des éoliennes : la vitesse de rotation du rotor est réduite par une réorientation des pales, via le système d'orientation des pales (« pitch ») se trouvant au niveau du « hub » (le nez) de l'éolienne. Cela permet de limiter leur prise au vent en jouant sur le profil aérodynamique de la pale. Les modes de bridage correspondent donc à une inclinaison plus ou moins importante des pales. L'intérêt de cette technique est qu'elle permet de ne pas utiliser de frein, qui pourrait lui aussi produire une émission sonore et augmenter l'usure des parties mécaniques. En cas d'arrêt programmé de l'éolienne dans le cadre du plan de bridage, les pales seront mises « en drapeau » de la même manière, afin d'annuler la prise au vent des pales et donc empêcher la rotation du rotor.

Ces modes de bridages sont ainsi directement dépendants des caractéristiques constructrices de l'éolienne et des technologies mises en œuvre. Chaque mode correspond alors à une perte de production, avant le mode « arrêt » de l'éolienne.

Le plan de bridage est mis en œuvre grâce au logiciel de contrôle à distance de l'éolienne via le SCADA. A partir du moment où l'éolienne enregistrera, par l'anémomètre (vitesse du vent) et la girouette (direction du vent) situés en haut de la nacelle, des données de vent « sous contraintes » et en fonction des périodes horaires.

Note. Le lecteur se reportera à l'étude complète pour consulter les tableaux des émergences résultantes avec l'application des modalités de fonctionnement réduit.

Plan d'arrêts et de bridages des machines en période nocturne - Optimisation SO - V117								
Vitesse de vent standardisée H ref = 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Eol n°1	Pleine puissance			Mode SO4	Mode SO2	Pleine puissance		
Eol n°2	Pleine puissance			Mode SO3	Pleine puissance			
Eol n°3	Pleine puissance			Mode SO3	Pleine puissance			
Eol n°4	Pleine puissance							

Figure 148 du plan de fonctionnement nocturne optimisé pour V117

Sur la base des conditions de mesurages et des partis-pris de modélisation, le plan de bridage ci-avant permet de supprimer les dépassements des seuils d'émergence réglementaire.

Résultats après optimisation - Période nocturne - Secteur SO										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Pt1 Lesquielles Saint-Germain	Lamb	23,5	23,5	25,0	30,0	35,0	38,5	40,0	40,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt2 Grand Verly	Lamb	26,5	27,0	27,0	31,0	36,0	39,0	41,0	41,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt3 Tupigny	Lamb	30,0	30,0	31,5	31,5	35,5	38,5	40,5	41,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt4 Hannapes	Lamb	31,0	32,5	35,0	36,0	40,0	43,0	44,0	44,5	FAIBLE
	E	1,0	2,0	4,5	3,0	3,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt5 Hannapes Est	Lamb	26,5	29,0	33,0	34,5	40,5	45,0	46,5	47,5	FAIBLE
	E	3,0	5,0	8,0	4,5	2,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt6 Iron	Lamb	31,5	32,5	34,5	37,5	41,0	43,0	44,5	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt7 La Maison Rouge	Lamb	30,0	30,5	33,0	36,0	39,5	44,0	45,0	46,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

D = Dépassement retenu ; E = Emergence prévisionnelle ; Lamb = Niveau ambiant prévisionnel

Figure 149 des niveaux sonores après optimisation - période nocturne avec V117 - vent de sud-ouest

Selon nos estimations et hypothèses retenues, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé pour la variante composée de la VESTAS V117 permettra de respecter les seuils réglementaires nocturnes et n'engendrera pas de dépassement.

Impact résiduel direct et permanent (intermittence)	Conforme à la réglementation
---	------------------------------

G.3-6c En conclusion

Dans le cadre du parc éolien des Lupins, une étude d'impact acoustique a été réalisée. Elle s'appuie sur :

- Une campagne de mesures de bruit de 11 jours, corrélée à un relevé météorologique permettant de caractériser l'état initial sur le site dans 7 Zones à Emergence Réglementée (ZER) proches du projet.
- Un calcul de la propagation sonore depuis les éoliennes, à partir d'une modélisation géométrique et acoustique 3D du site et du projet, permettant de quantifier leur impact sur les bâtiments les plus proches.
- Une analyse croisée des 2 éléments précédents permettant le calcul des émergences réglementaires pour les 2 classes homogènes définies pour le principal secteur de vent du site (sud-ouest) et selon les périodes horaires diurne (05h-22h), et nocturne (22h-05h).

Sur la base des conditions rencontrées pendant la campagne de mesures, des données et hypothèses prises en compte dans la modélisation et les calculs, l'étude d'impact acoustique du parc de 4 éoliennes NORDEX N117 ou VESTAS V117, met en évidence :

- Une sensibilité faible du projet en période diurne, et l'absence de dépassements du seuil réglementaire

- Une sensibilité faible du projet en période nocturne avec les éoliennes de type VESTAS VI 17.
- En période nocturne, avec une sensibilité localement modérée à probable nécessitant le recours à des modes de fonctionnement optimisés sur certaines vitesses de vent.
- Le respect des seuils réglementaires en limite de périmètre de mesure de bruit de l'installation.
- L'absence de tonalité marquée des éoliennes.

Des mesures de **réception acoustique** devront être réalisées dans l'année suivant la mise en service des éoliennes, afin de vérifier la conformité réglementaire du parc éolien et d'ajuster les modes de fonctionnement optimisés le cas échéant.

G.3-7. IMPACTS SUR LES CIRCULATION ET INFRASTRUCTURES

Rappel. L'étude de dangers met en évidence que le projet de parc éolien présente des niveaux de risques **acceptables** pour les enjeux humains présents dans les périmètres de scénarios de dangers considérés.

G.3-7a Circulation et sécurité

En phases chantier

La description du projet estime le nombre de camions ou convoi exceptionnel pour l'acheminement des différents éléments composant le parc éolien des Lupins.

Pour le parc éolien des Lupins, environ 850 camions ou engins devraient arriver jusqu'au site, répartis durant les phases du chantier s'étalant sur la durée du chantier.

Avec l'acheminement du matériel et de la main d'œuvre, la phase chantier du projet implique une certaine modification du trafic routier localement, susceptible de générer des contraintes de circulation. Le nombre de véhicules est variable selon les phases du chantier, avec des pics lors des terrassements pour aménagement des accès ou encore coulage des fondations.

Le trafic routier local sera donc ponctuellement perturbé pendant la phase de chantier et la circulation des engins du chantier pourrait générer un risque vis-à-vis de la circulation routière.

L'impact des travaux du parc éolien des Lupins sur les conditions locales de circulation est qualifié de faible.

Des mesures seront prises et concertées en temps voulu avec les élus et les services compétents pour limiter la gêne aux riverains. Des dispositions particulières seront prises, notamment en adaptant la signalisation routière si nécessaire afin d'assurer la sécurisation de la circulation. Ces dispositions seront concertées au préalable avec les gestionnaires de voiries concernées.

- Des plans d'accès et éventuellement des fléchages seront mis à la disposition des entreprises amenées à intervenir sur le chantier.
- Des ralentissements (30 km/h) peuvent être imposés sur la zone de chantier.
- Lors de l'acheminement des pales, l'étude d'accès pourra éventuellement recommander le déplacement temporaire d'éléments de bords de route ou de mobilier urbain.

Dans tous les cas, des permissions de voiries seront demandées au gestionnaire de la voirie avant le démarrage des travaux, afin de connaître et d'intégrer leurs prescriptions aux modalités d'accès au chantier.

Par ailleurs, bien que le chantier soit interdit au public, les voies d'accès ne sont en général pas fermées au public ou aux exploitants de parcelles agricoles desservies par les chemins d'accès.

Avec ces mesures, l'impact résiduel sera **négligeable**.

Impact brut direct et temporaire	Faible
Impact résiduel direct et temporaire	Négligeable

En phase d'exploitation

Le suivi du fonctionnement du parc éolien est réalisé à distance. Des équipes de maintenance seront amenées à se rendre sur le site pour des visites de prévention et lors d'interventions ponctuelles, le plus souvent à l'aide d'utilitaires. Ces interventions seront limitées dans le temps et ne devraient pas générer d'impact sur la circulation. Seuls seront empruntés les accès existants, aménagés, voire créés en phase chantier.

En cas de nécessité, durant l'exploitation, il est possible que certains des composants soient amenés à être remplacés. Le cas échéant, le convoi et le nombre d'engins seront conditionnés par le nombre et la nature des pièces à changer. Les accès avec virage aménagés et aires de levage étant conservés et entretenus, aucun nouvel aménagement pour les accès ne sera mis en

œuvre.

Impact direct et permanent	Négligeable
----------------------------	-------------

L'impact de l'exploitation du parc éolien des Lupins sur les conditions locales de circulation est qualifié de **négligeable**.

A moins de 500 m des éoliennes, il n'existe aucune route bitumée. Seuls des chemins agricoles, ceux d'exploitation aux éoliennes E1 et E4 et de promenade (itinéraire inscrit au plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée) sont présents, voir carte suivante. Le projet du parc éolien des Lupins ne porte pas atteinte au maintien du chemin inscrit au PDIPR.

Note. L'étude de dangers s'attache à évaluer le risque pour les enjeux humains qui fréquentent les voiries voisines et a conclu à un risque acceptable pour toutes les éoliennes du parc éolien des Lupins.

Aucune route bitumée n'est dans la zone de survol des pales des éoliennes. En outre, les éoliennes sont toutes éloignées de la voirie départementale. La plus proche est la RD 946, route structurante située à 0,67 km à l'est de l'éolienne E4.

Impact brut résiduel direct et temporaire	Nul
---	-----

G.3-7b Effets sur les infrastructures de réseaux riverains

En phases chantier

De manière générale, le Maître d'Ouvrage s'engage à respecter les préconisations des services d'exploitation des réseaux concernés (voiries, ENEDIS, RTE...) en matière de protection durant le chantier, en particulier les marges de recul des travaux par rapport aux réseaux. Les aires de chantier ne seront pas reliées au réseau d'eau potable ou au réseau électrique (un groupe électrogène alimentera la base-vie).

Concernant les lignes électriques basse-tension pouvant parcourir les surfaces agricoles, la plateforme de levage et l'aire de fondation de l'éolienne E3 ont été disposées pour éviter son tracé.

Par ailleurs, des aménagements pourront être réalisés pour permettre la circulation d'engins, tel que par exemple le rehaussement des lignes ou par effacement (enterrement de la ligne), de façon à respecter les marges de recul aux abords des aires de levage ou des accès aux axes routiers.

Aucun recul de précaution des lignes électriques n'est requis, au-delà de la servitude induite (3 m) pour la réalisation de travaux à proximité d'ouvrages sous tension (décret 65-48 du 8 janvier 1965, décret 91-1147 du 11 octobre 1991 et son arrêté d'application du 16 novembre 1994).

La consommation d'eau (eau sanitaire non comprise) doit prendre en compte les besoins estimés à 3 litres d'eau par jour et par personne au minimum. Un réservoir d'eau et un réseau de distribution d'eau avec suppresseur permettant d'assurer les débits et pressions suffisants et alimentant le cantonnement et la zone de travaux seront mis en place. En termes de réseau d'assainissement, les aires de chantier ne seront pas reliées au réseau de collecte des eaux usées communaux existants.

Le Maître d'œuvre prévoira préférentiellement de mettre en place des toilettes chimiques ou sèches. Il n'est donc pas prévu de fosse septique ou de création d'un réseau d'assainissement spécifique au chantier du projet.

Impact brut résiduel direct et permanent	Négligeable
--	-------------

En phase d'exploitation

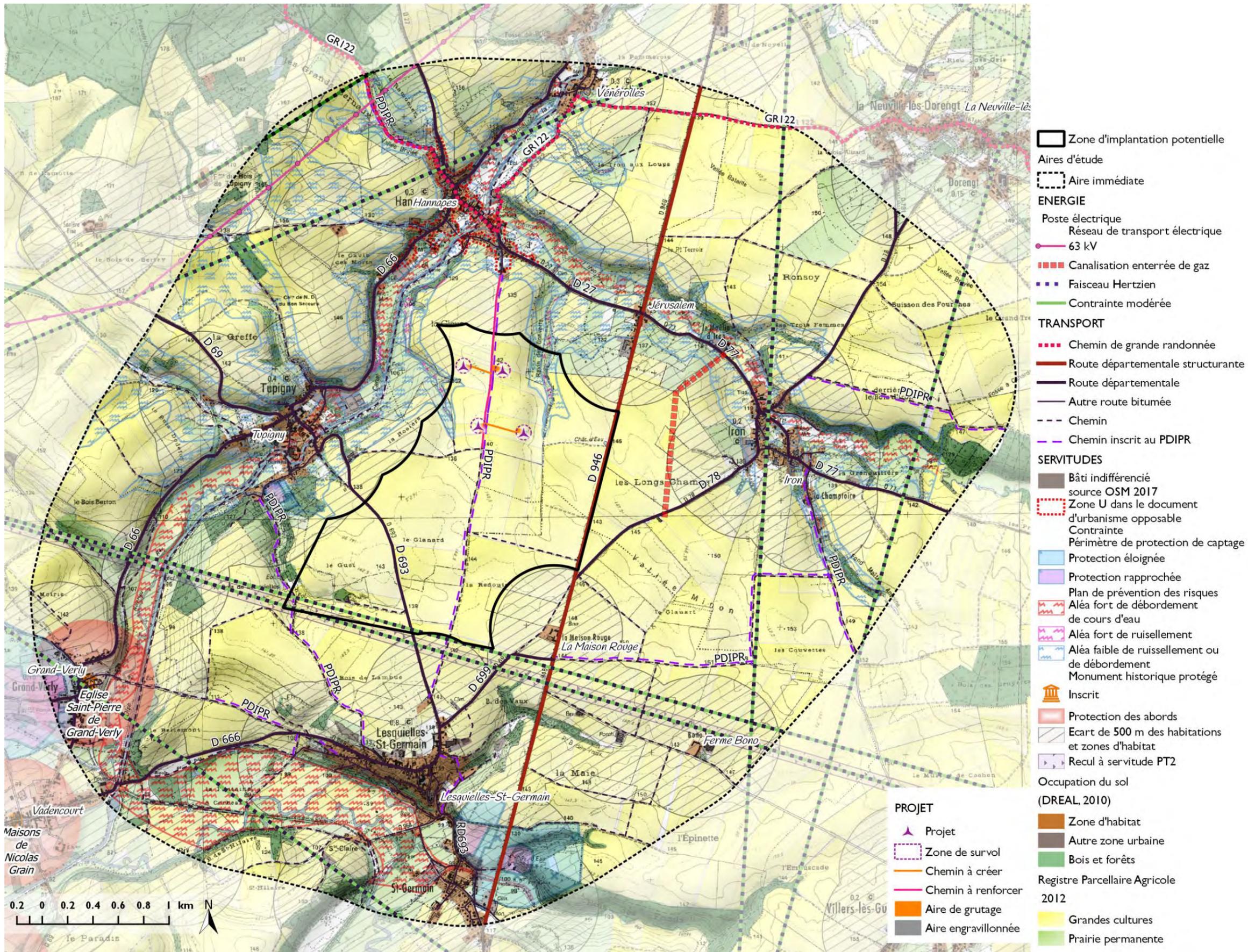
Aucune ligne électrique haute tension n'est située à moins de 500 m des éoliennes.

L'implantation du parc éolien des Lupins n'a pas d'effet sur les servitudes des réseaux de transport électriques.

La constitution des nouveaux réseaux enterrés ne présentera pas d'impact une fois ceux-ci installés. Le parc éolien ne nécessitant pas la présence de personnel sur site à temps complet, aucune infrastructure de maintenance ne sera implantée sur le site et par conséquent aucun réseau spécifique ne sera nécessaire.

Impact brut résiduel direct et permanent	Nul
--	-----

Le parc éolien des Lupins n'aura donc un impact nul sur les réseaux existants, que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation.



Carte 87 du projet du parc éolien des Lupins au regard des enjeux riverains du milieu humain

G.3-7c Articulation avec le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables

NOTE. Le choix du poste et le raccordement au réseau public sont de la compétence du gestionnaire du dit réseau.

Règles de définition des conditions de raccordement. Les conditions de raccordement aux réseaux publics d'électricité des installations de production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables, d'une puissance installée supérieure à 36 kilovoltampères, sont fixées par le décret n°2012-533 du 20 avril 2012. L'article 14 de ce décret indique que les gestionnaires de réseaux publics proposent la solution de raccordement sur le poste le plus proche disposant d'une capacité réservée, en application de l'article 12, suffisante pour satisfaire la puissance de raccordement demandée.

Pour atteindre les objectifs fixés en matière d'énergies renouvelables par le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE), c'est-à-dire accueillir les nouvelles unités de production, des travaux sur les réseaux publics peuvent s'avérer nécessaires (ouvrages à créer ou à renforcer). Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) vise à anticiper autant que possible les besoins des producteurs d'électricité dans le réseau.

Le S3REnR Picardie est approuvé par le préfet de région (publié le 28/12/2012).

Ces schémas sont basés sur les objectifs fixés par les SRCAE et doivent être élaborés par RTE en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés dans un délai de 6 mois suivant l'approbation des SRCAE. Ils comportent essentiellement :

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

Les deux postes sources les plus proches sont le poste de BOUE à 8,7 km (capacité d'accueil résiduelle nulle) et le poste de NOYALES à 7 km (capacité d'accueil résiduelle de 30 MW). Toutefois, dans le projet de sa révision, le S3REnR prévoirait un accroissement de la capacité de ces postes avec la création de 40 MW à Noyales et 30 MW à Boué. Ces deux postes pourraient donc être envisagés pour le raccordement du projet. D'autres solutions pourraient être envisagées telle que le raccordement à un poste de transformation privé.

Ces solutions restent indicatives et devront être confirmées par des analyses approfondies si le projet éolien était autorisé.

G.3-8. COMPATIBILITÉS AVEC LES CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES ET TECHNIQUES

G.3-8a Compatibilité avec les périmètres de protection des captages

Éléments de cadrage : Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, devenue depuis le 1er juillet 2010, Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), a été saisie le 22 février 2010 par la Direction Générale de la Santé (DGS) d'une demande d'évaluation des risques sanitaires liés à l'installation, à l'exploitation, à la maintenance et à l'abandon de dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables dans les Périmètres de Protection des Captages (PPC) utilisés pour la production d'Eau Destinée à la Consommation Humaine (EDCH). Une expertise a donc été conduite dans le cadre de cette saisine sur les risques encourus pour les ressources en eau souterraine destinées à la production d'EDCH. Ce travail a fait l'objet d'un rapport en juillet 2011 et présente :

- une analyse des principaux risques sanitaires liés à l'installation, à la maintenance, à l'exploitation et à l'abandon d'un parc éolien dans les différents périmètres de protection des captages ou, à défaut et selon la nature du terrain et l'hydrogéologie, à proximité des captages lorsque ces périmètres n'ont pas encore été définis réglementairement ;
- des propositions, à titre d'exemple, des mesures de maîtrise des points critiques identifiés qui devraient être mises en œuvre et contrôlées lorsque l'implantation d'éoliennes est autorisée.

Impacts potentiels des installations éoliennes sur les périmètres de protection de captage d'eau potable

L'expertise de l'ANSES a mis en évidence deux impacts potentiels principaux lors de la phase d'installation des éoliennes :

- les fondations, dont la profondeur dépend des caractéristiques du terrain, peuvent éventuellement atteindre la nappe (pieux ou colonnes ballastées dans les zones de faible portance) ou réduire la couche protectrice au-dessus du toit de la nappe ;
- des polluants peuvent infiltrer la nappe à plusieurs occasions : stockage de produits dangereux, assainissement du chantier, alimentation en carburant et entretien des véhicules de chantier, apport d'huile pour le multiplicateur.

Lors de la phase d'exploitation, la nacelle sert généralement de bac de rétention en cas de déversement d'huile au niveau du générateur.

Comme vu dans le chapitre des « impacts sur les sols et les eaux », aucun périmètre de protection de captage d'eau potable n'est recensé dans la zone d'implantation potentielle. Aussi, aucune fondation d'éolienne, ni aucun aménagement n'est localisé dans un périmètre de protection de captages. L'impact brut du parc éolien des Lupins sur les captages est donc nul.

Impact brut résiduel direct, permanent et temporaire	Nul
--	-----

G.3-8b Compatibilité avec le patrimoine archéologique

Phases de chantier

Les fouilles permettant la mise en place de la fondation et du réseau électrique enterré étant plus profondes que la hauteur de labour, des vestiges archéologiques pourraient être mis à jour. Le risque est alors la disparition de ces vestiges sans capitalisation pour la mémoire collective.

Une fois les travaux réalisés, les impacts résiduels seront nuls durant l'exploitation.

Les chantiers sont soumis à la redevance d'archéologie préventive. En fonction de la sensibilité du site et selon les prescriptions du Service régional d'archéologie, préalablement aux terrassements, le service instructeur définira si un diagnostic archéologique est nécessaire. Le cas échéant, un diagnostic archéologique préventif sera alors mis en place.

L'article 1-5 du décret n° 2002-89 du 16 janvier 2002 pris en application de la loi n° 2001-44 du 17 janvier 2001, implique que le Service Régional de l'Archéologie ait connaissance du projet d'aménagement foncier. Un diagnostic archéologique (études des sources archivistiques et de la documentation existante, prospections et sondages archéologiques de reconnaissance dans le sol) pourrait en effet être prescrit en préalable à la réalisation du projet.

Dans le cas du parc éolien des Lupins, aucun indice archéologique n'est porté à notre connaissance dans les emprises mêmes du projet, mais plusieurs vestiges archéologiques sont connus à proximité [courrier de la Direction Régionale des Affaires Culturelles – DRAC-, service régional de l'archéologie du 06/03/2017]. L'impact brut est faible compte-tenu des emprises limitées du projet hors des zones d'indice. Rappelons que les excavations y sont limitées en profondeur.

Dans tous les cas, toute découverte de traces archéologiques devra faire l'objet d'un signalement.

Impact brut résiduel direct et permanent	Faible
--	--------

L'impact du chantier du parc éolien des Lupins sur le patrimoine archéologique est qualifié de faible.

Phase d'exploitation

La phase d'exploitation ne présente aucune opération pouvant mettre à jour des vestiges archéologiques. L'impact est nul.

G.3-8c Compatibilité avec les liaisons de télécommunications (PT2)

Aucune liaison de télécommunications n'est proche des éoliennes (dans les 500 m autour des éoliennes).

L'implantation du parc éolien des Lupins a un impact nul sur les servitudes hertziennes de télécommunications (PT2)

Impact brut résiduel direct et permanent	Nul
--	-----

G.3-8d Impacts sur les autres faisceaux hertziens (télévision)

L'installation d'éoliennes est susceptible de perturber la réception des signaux de télévision (réception analogique comme TNT) chez les usagers situés à proximité de la zone d'implantation des ouvrages.

Selon l'ANFR (Agence Nationale des Fréquences), les principaux effets de brouillages télévisuels relevés concernent uniquement l'image selon des caractéristiques précises, sans modification du son :

« Au début de l'année 2002, l'ANFR a entrepris des opérations de mesure en vue d'évaluer l'impact de sites éoliens sur les services de radiocommunication et de radiodiffusion ainsi que sur ses propres stations de radiogoniométrie. (...) »

Les mesures de bruit n'ont pas détecté d'anomalies, toutes les émissions détectées ont été identifiées et il n'a pas été observé de raies « parasites » dont les génératrices des éoliennes seraient à l'origine. Ce point semble valider la nature des perturbations énoncées (...) : ces dernières sont dues à la capacité des éoliennes à réfléchir et à diffracter une onde électromagnétique et non à une problématique de compatibilité électromagnétique. Les images télévisuelles perturbées présentaient les défauts suivants : perte de la chrominance (« image en noir et blanc ») et de la luminance (défaut dominant). À noter que les problèmes apparaissaient uniquement en zone de diffusion « avant » des éoliennes.

Ces phénomènes n'étaient par ailleurs pas permanents mais présentaient un synchronisme avec le passage de la pale devant le fût de l'éolienne. Par ailleurs, les constats effectués par l'ANFR ne reflètent pas une dégradation prononcée de la qualité de l'image.

Alors que nos équipements professionnels détectaient un léger défaut de qualité, celui-ci n'était pas réellement perçu par les particuliers. Cependant, ces derniers ont indiqué que leur contestation était motivée par un niveau de dégradation beaucoup plus important qui était atteint lorsque les éoliennes étaient orientées différemment. »

[Extraits du rapport réalisé en 2002 par l'Agence Nationale des Fréquences à la demande du ministère chargé de l'Industrie « Perturbation de la réception des ondes radioélectriques par les éoliennes »]

Dans tous les cas, le Maître d'Ouvrage s'engage à respecter la réglementation visant à « maintenir des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage de la construction projetée ».

Impact brut résiduel direct et permanent (intermittence)	Nul
--	-----

Si des effets du parc éolien des Lupins sur les faisceaux hertziens étaient avérés, le maître d'ouvrage s'engage à respecter la réglementation.

Impacts sur la téléphonie mobile

En ce qui concerne la téléphonie cellulaire, les transmissions de ces appareils ne sont généralement pas perturbées par des obstacles ponctuels (pylône, maison isolée).

Les éoliennes relativement bien espacées, ne représentent pas une gêne sur le plan de la réception et de l'émission.

Impact brut résiduel direct et permanent (intermittence)	Nul
--	-----

Les éoliennes du parc éolien des Lupins devraient avoir un impact nul sur la téléphonie cellulaire.

Si des effets sur les faisceaux hertziens étaient avérés, le maître d'ouvrage s'engage à respecter la réglementation.

G.3-8e Compatibilité avec les servitudes aéronautiques et radioélectriques (T)

Nous avons vu dans l'état initial que le site ne présentait pas de servitude aéronautique militaire ou civile qui ne soit pas compatible avec le parc éolien.

- Le site d'implantation est situé à plus de 15 km d'un système de positionnement radioélectrique VOR, plus de 16 km d'un radar secondaire et plus de 30 km d'un radar primaire, et à plus de 20 km de tout radar Météo-France, le plus proche est celui de l'Avesnois (fréquence C) à Taisnières-en-Thiérache (59) situé à plus de 22 km (distances réglementaires fixées par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne) ;
- Les éoliennes ne sont pas positionnées dans un périmètre défini par un plan de servitudes aéronautiques d'un aéroport ;
- Les éoliennes sont situées à plus de 30 km de tout radar de base aérienne militaire. Elles ne sont concernées par aucun « couloir » du réseau très basse altitude défense (RTBA).

Le parc éolien des Lupins est compatible avec les servitudes aéronautiques.

G.3-9. BILAN DES IMPACTS RÉSIDUELS SUR LE MILIEU HUMAIN

Ci-après,

Figure 150 des tableaux de synthèse des impacts résiduels sur le milieu humain

Code couleur des tableaux de synthèse des impacts.
Intensité des impacts (par ordre croissant) :

Thématique	Impact identifié	Typologie	Evaluation de l'impact	Mesure d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Mesure de compensation	Estimation de la mesure (€)
Vie locale	Eloignement aux habitations	Direct, permanent	Nul	Prise en compte des enjeux de cadre de vie (intégration environnementale du projet) et concertation locale Eoliennes à plus de 500 m (au-delà de 0,6 km) des habitations	Nul	Non	-
Emploi	Création d'emploi Activité locale durant le chantier	Direct permanent Indirect temporaire	Positif (+)	Aucune	Positif (+)	Non	-
Développement économique local	Fiscalité locale. Loyer des propriétaires/exploitants. Financement participatif possible. Activité locale durant le chantier	Direct permanent Direct temporaire	Positif (+++)	3 éoliennes et le poste de livraison sur des parcelles communales	Positif (+++)	Non	-
Exploitation agricole	Gêne à l'exploitation.	Direct permanent	Faible	Implantation privilégiée à proximité des accès, en limite de parcelles d'exploitation. Remise en état des surfaces temporaires utilisées. Rétablissement des équipements agricoles éventuels	Négligeable	Loyer annuel des exploitants	Intégrés au coût chantier et d'exploitation
	Consommation d'espaces agricoles (1,77 ha)	Direct permanent	Négligeable	Favoriser les chemins existants et limiter le recours à la création de nouveaux accès	Négligeable	Non	-
	Projet hors parcelles Appellations d'Origine Contrôlée et Indications Géographiques Protégées	Direct permanent	Nul	Aucune	Nul	Non	-
Chasse	Fréquentation du gibier	Direct temporaire	Faible à négligeable	Aucune	Faible à négligeable	Non	-
		Direct permanent	Nul	Aucune	Nul	Non	-
Nuisances du chantier	Chantier de création des accès. Circulation des engins. Chantier d'aménagement du parc	Direct temporaire	Faible à modéré	Coordination SPS. Chantier diurne Respect de la réglementation	Nul	Non	-
Nuisances acoustiques des éoliennes	Emergences	Direct permanent (intermittence)	Faible en période diurne pour les 2 types d'éoliennes envisagées Faible en période nocturne pour le type NORDEX N117	Dispositif de serrations sur les pales	Conforme à la réglementation	Non	Intégré au coût de l'éolienne
			Faible, localement modérée à probable en période nocturne avec les éoliennes de type VESTAS V117 selon certaines vitesses de vent	Dispositif de serrations sur les pales Plan de bridage acoustique optimisé Mesures de réception du parc éolien (suivi acoustique)	Conforme à la réglementation	Non	Perte de productible intégré au coût d'exploitation
Niveaux sonores en périmètre de mesure de bruit	Elévation du niveau sonore	Direct permanent (intermittence)	Conforme à la réglementation	Aucune, les normes en vigueur étant respectées	Conforme à la réglementation	Non	-
Tonalité marquée	Aucune tonalité marquée	Direct permanent (intermittence)	Nul	Aucune	Nul	Non	-
Circulation et sécurité	Acheminement de matériel et du personnel de construction	Direct temporaire	Faible	Fléchages, modification temporaire de la signalétique locale	Négligeable	Non	Intégrés au coût chantier
	Surveillance et entretien de l'exploitation : circulation des équipes de maintenance	Direct permanent	Négligeable	Aucune	Négligeable	Non	-
Infrastructures et réseaux rivaux	Pas de raccordement réseau (chantier). Raccordement électrique sous-terrain (exploitation)	Direct permanent	Nul Nul	Coordination SPS	Nul Nul	Non	Intégrés au coût chantier

Les impacts résiduels du parc éolien des Lupins sur le milieu humain sont nuls à négligeables, voir positifs. Ils ne requièrent pas de compensation.

Les impacts liés à l'acoustique et aux vibrations sont nuls à faibles. En tout état de cause, des mesures de réception lors de l'ouverture du parc éolien seront réalisées afin de vérifier le respect de ces seuils réglementaires.

Thématique	Impact identifié	Typologie	Evaluation de l'impact	Mesure d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Mesure de compensation	Estimation de la mesure (€)
Protection des captages	HORS PERIMETRE DE PROTECTION Pollution de la nappe par fondations Pollutions accidentelles en chantier (aménagement des accès) Pollutions accidentelles par circulation des engins (chantier/maintenance)	Direct indirect permanent / temporaire	Nul	Aucune	Nul	Non	-
Patrimoine archéologique	Destruction des sites	Direct permanent	Faible	Eloignement des vestiges archéologiques connus Diagnostic préventif si prescrit, conformément à la réglementation	Nul à faible	Non	- Intégré au coût de chantier
Voies de communication	Servitudes et reculs de précaution au réseau routier	Direct permanent	Nul	Aucun survol de route	Nul	Non	-
Réseau électrique	Perturbations Aucun réseau de transport recensé	Direct permanent	Nul	Aucune	Nul	Non	-
Liaisons hertziennes sous servitude	Perturbations Respect des servitudes	Direct permanent	Nul	Aucune	Nul	Non	-
Faisceaux hertziens	Perturbations Respect des servitudes. Recul aux faisceaux	Direct permanent	Nul	Eloignement aux faisceaux (hors ZIP)	Nul	Compensation à engager si impact effectif, conformément à la réglementation	A définir en fonction de la perturbation observée
Servitudes radars	Perturbations Respect des servitudes	Direct permanent	Nul	Respect des contraintes réglementaires	Nul	Non	Intégré au coût de développement
Risque industriel	Dangers avec autres industries classées	Direct permanent	Nul	Aucune	Nul	Non	-

Les impacts résiduels du parc éolien des Lupins sur les aspects techniques et réglementaires sont nuls à faibles. Ils ne requièrent pas de compensation.

G.4 IMPACTS SUR LA SANTÉ PUBLIQUE

Pour la lisibilité de l'étude des effets sur la santé et donc de meilleure information du public, le ministère de la santé²⁷ propose que le volet « effets du projet sur la santé » soit traité à part du reste de l'étude d'impacts. Ce chapitre spécifique développe ainsi les différents composants sanitaires de l'environnement hormis ceux déjà développés précédemment tels que les eaux.

Rappel. A ce jour, et malgré plusieurs milliers d'éoliennes installées en France et dans le monde, il n'y a aucune corrélation avérée entre la présence d'éoliennes et l'augmentation de cas de troubles ou d'effets nuisibles à la santé liés à des sons, infrasons ou ondes électromagnétiques émis par les éoliennes.

Une des mesures préventives (évitement) pour les riverains est de l'ordre du recul de toute construction à usage d'habitation conformément à la réglementation. Ainsi, toutes les éoliennes du projet seront implantées à plus de 500 m des habitations (constructions à usage d'habitation) ou de toute zone destinée à l'habitation définie dans le document d'urbanisme opposable en vigueur au 13/07/2010. Précisément, les éoliennes sont éloignées de plus de 780 m des habitations et 580 m d'une maison éclusière non-habité, constructions à usage d'habitation ou zone destinées à l'habitat (voir au G.3-2 en page 140). Cette distance permet notamment de ne pas dépasser les seuils réglementaires d'émergence acoustique avec le plan de bridage adapté tel que défini dans les mesures.

G.4-1. IMPACTS LIÉS AUX DÉCHETS ET MATIÈRES DANGEREUSES

En cas de mauvaise gestion des déchets, des pertes de produits liquides (déchets ou eaux de ruissellement sur ceux-ci) ou des fractions solides pourraient venir polluer le sol ou les eaux superficielles. L'aspect accidentel et maîtrisé (Cahier des Charges Environnemental, mesures de prévention détaillées dans le chapitre « mesure ») de ces événements réduit fortement la probabilité d'apparition d'un impact.

G.4-1a Les déchets en phase de chantier

Le chantier sera à l'origine de la production de déchets de natures diverses (emballages des éléments constitutifs du parc éolien utilisés pour leur transport, résidus de béton des fondations, résidus de câblage, etc.). Le tableau suivant détaille la nature, la quantité et les modalités de stockage et de traitement des déchets susceptibles d'être produits.

Etape du chantier	Type de déchets	Quantités maximales émises	Stockage avant enlèvement	Traitement
Terrassement	Terre végétale et terre d'excavation	0 à 500 m ³ /éolienne	Mise en dépôt sur site	Terre végétale: valorisation sur site Terre d'excavation : valorisation sur d'autres chantiers de terrassement
Fondations	Ligatures, ferrailles	200 kg/éolienne	Bennes	Selon filière de recyclage ou valorisation spécifique
	Béton (lavage des goulottes des toupies)	1-2 m ³ (2-3t) / éolienne	Fosse de lavage	Valorisation en centrales à béton ou évacuation vers le stockage d'inertes le plus proche
Montage	Palettes de bois	200 kg/éolienne	Bennes de collecte	Selon filière de recyclage ou valorisation spécifique
	Bidon vide de graisse, lubrifiant...	30 kg/éolienne	Bennes de collecte	
Raccordement	Chute de câbles en aluminium ou en cuivre	50 kg/éolienne	Bennes de collecte	Selon filière de recyclage ou valorisation spécifique
Remise en état	Besoin de terres végétales et terres d'excavation stockées	0 à 500 m ³ /éolienne	Suppression des dépôts sur site - mise en valeur des terres végétales dans les parcelles objet de travaux	Excédent matières d'excavation (craie, argile) revalorisé - le plus souvent sur site par les cultivateurs pour améliorer d'autres chemins ruraux.
Entretien des engins	Aérosols usagés	3 à 10 kg/éolienne	Bacs de rétention au niveau des produits polluants	Entreprise spécialisée assurant l'évacuation du site et le retraitement, avec suivi par bordereau CERFA normalisé
	Chiffons souillés (huile, graisse, carburants)	3 à 10 kg/éolienne	Bacs de rétention au niveau des produits polluants	Entreprise spécialisée assurant l'évacuation du site et le retraitement, avec suivi par bordereau CERFA normalisé

Figure 151 de qualification et de quantification des déchets du chantier

Les déchets de chantier de parc éolien sont, dans tous les cas, gérés par les entreprises intervenant sur le site.

Comme précisé sur le tableau précédent, la majorité des déchets sera transportée en déchetterie pour recyclage ou valorisation. Aucun déchet ne sera abandonné sur le site. Des bennes de tri spécifiques seront mises en place, le plus souvent sur la base-vie, dans le cadre de la charte chantier propre (cf. mesures).

Enfin, il reste à préciser qu'après chaque déversement de béton, pour le coulage des fondations, les toupies des camions feront l'objet d'un rinçage par le chauffeur. L'eau utilisée provient d'une réserve d'eau présente sur chaque camion. L'eau, alors usée, sera déversée au sein de fosse de lavage. Cette fosse permettra de recueillir la laitance issue du lavage des goulottes des toupies à béton uniquement. Le rinçage de l'intérieur des toupies ne sera pas effectué sur la zone de chantier, mais directement à la centrale à béton. Les toupies seront équipées de leur propre réserve d'eau.

Ces fosses sont préalablement creusées sur le site à la pelle mécanique et revêtues d'une membrane géotextile.

La maille du géotextile permettra de retenir la majorité des particules et granulats et ne laissera percoler que l'eau mélangée de ciment (particules de granulométrie très fine : chaux).

Les résidus retenus dans la fosse seront évacués et traités hors de la zone de chantier par l'entreprise de terrassement (lot GC - VRD). Il n'y aura jamais d'opération de pompage de l'eau de lavage des toupies stockée dans la fosse.

Une fois le chantier terminé, les membranes géotextiles seront retirées de chacune des fosses. Les fosses, quant à elles, seront comblées avec la terre précédemment excavée.

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

Les engins de terrassement ou a minima le véhicule du chef de chantier seront équipés de kits anti-pollution d'urgence permettant d'absorber d'éventuelles fuites d'huile accidentelles (cf. chapitre « Mesures »).

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

Impact brut résiduel indirect et temporaire	Faible à négligeable
---	----------------------

En phase chantier, les impacts des déchets du parc éolien des Lupins sont qualifiés de faibles à négligeables.

G.4-1b Les produits dangereux dans l'éolienne pour son fonctionnement et les déchets en phase d'exploitation

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun produit inflammable ou combustible n'est stocké dans les aérogénérateurs ou les postes de livraison.

Cependant les opérations de maintenance seront à l'origine de certains déchets qui seront évacués et traités dans des filières adaptées : déchets banals (cartons, autres), huiles, déchets d'équipements électriques ou électroniques, déchets souillés et métaux. Les produits identifiés dans le cadre du parc éolien des Lupins sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

- Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisses et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour systèmes de freinage...), qui une fois usagés sont traités en tant que déchets industriels spéciaux
- Produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, dégraissants, nettoyants...) et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...).

Ainsi, le Maître d'ouvrage prend toutes les dispositions nécessaires dans la conception, l'aménagement et l'exploitation de ses installations pour :

- en priorité, réduire la production de déchets ;
- assurer une bonne gestion des déchets de son établissement.

Le tableau suivant illustre les principaux produits sortants d'un parc éolien (les volumes présentés sont indicatifs car fonction du type de machine retenu). Remarque. Certains déchets produits par les parcs éoliens rentrent donc dans la catégorie « déchets dangereux » au sens de la réglementation actuelle.

²⁷ Circulaire DGS n° 2001-185 du 11/04/01 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impacts

Type de produit	Type de déchets (code)	Quantités maximales émises	Origine	Stockage avant enlèvement	Bordereau de suivi de déchets	Traitement
Cartons non souillés	Non dangereux (15 01 01)	Selon utilisation	Contenants des produits utilisés	Container fermé	Non	Recyclage
Emballages plastiques non souillés	Non dangereux (15 01 02)	Selon utilisation	Contenants des produits utilisés	Container fermé	Non	Recyclage
Câbles électriques	Non dangereux (17 04 11)	Selon utilisation	Câbles électriques remplacés	Bacs	Non	Recyclage
Métaux	Non dangereux (20 01 40)	Selon utilisation	Visserie / ferrailles...	Bacs	Non	Recyclage
Déchets industriels banals	Non dangereux (20 03 01)	Selon utilisation	Équipement de protection individuelle usagés / déchets alimentaires / poussières...	Container fermé	Non	Valorisation énergétique
Huiles usagées	Dangereux (13 02 05/6* 15 01 10*)	≈600 l./machine tous les 3 à 5 ans	Huiles issues des vidanges	Cuve fermée	Oui	Régénération
Chiffons et contenants souillés par des produits dangereux	Dangereux (15 02 02* et 15 01 10*)	≈50 kg/an/machine	Chiffons /Contenants	Bacs fermés	Oui	Valorisation énergétique
Filtres à huile ou carburants	Dangereux (16 01 07)	≈60 kg/opération de maintenance	Remplacements de filtres	Fûts fermés	Oui	Recyclage
Aérosols contenant des substances dangereuses	Dangereux (16 05 04*)	≈10 kg/opération de maintenance	Aérosols usagés	Fûts fermés	Oui	Traitement
Déchets d'équipements électriques et électroniques	Dangereux (20 01 35*)	≈60 kg/cas de panne	Disjoncteurs /Relais /Condensateurs / Sondes / Prises de courant...	Bacs	Oui	Recyclage

La nomenclature des déchets dangereux est définie par l'Annexe II du Décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets.

Figure 152 des exemples des produits émis durant la phase d'exploitation d'un parc éolien

Les quantités estimées de lubrifiants sont présentées en Figure 17 en page 19.

Pour tous les lubrifiants, des fiches de données de sécurité conformes à la directive 91/155/CEE sont disponibles.

A titre indicatif, la production de déchets dangereux est estimée à environ 35 à 50 kg/éoliennes chaque année dont huile usagée, filtre à huiles et carburants, solides imprégnés de matériaux souillés et emballages métalliques souillés.

La quantité annuelle de déchets dangereux générés par une éolienne reste **faible**.

Le risque de pollution des eaux et les sols est ainsi de type accidentel, soit par un défaut de conception de l'éolienne, soit lors des opérations de maintenance.

Les impacts du parc éolien des Lupins en exploitation en matière de déchets sont qualifiés de **modérés à faibles**.

Toutefois, des dispositifs constructifs permettent de prévenir les conséquences de fuites accidentelles au sein de l'éolienne (type cuves étanches). Des dispositifs de prévention et de réduction sont définis dans la gestion des déchets.

Ainsi, le Maître d'ouvrage prend toutes les dispositions nécessaires dans la conception, l'aménagement et l'exploitation de ses installations pour :

- en priorité, réduire la production de déchets ;
- assurer une bonne gestion des déchets de son établissement.

Exemples de mesures constructives contre les fuites de lubrifiants et de liquide de refroidissement – Nordex :

Engrenage d'orientation de pale. Les engrenages des orientations de pale se trouvent dans le moyeu et tournent avec le rotor. Toute fuite de l'huile de multiplicateur est efficacement empêchée par le système d'étanchéité. Si, suite à un accident, il se produit une fuite d'huile, celle-ci demeure dans le moyeu du rotor, car la forme et l'inclinaison du moyeu empêchent qu'elle ne s'étende dans les ouvertures d'accès.

Roulement de pale. Les voies de roulement sont lubrifiées avec de la graisse. Toute fuite de graisse est efficacement empêchée par le système d'étanchéité. En cas de remplissage excessif, la graisse s'écoule dans l'habitacle du moyeu de rotor et elle y reste. L'engrenage est lubrifié avec un lubrifiant hautement visqueux, qui ne goutte pas et ne se dissout pas. En cas de fuite accidentelle, la graisse reste dans le moyeu du rotor, car la forme et l'inclinaison du moyeu empêchent qu'elle ne s'étende dans les ouvertures d'accès.

Palier du rotor. En cours de fonctionnement, des fuites de graisse se produisent dans le labyrinthe du roulement de rotor. Celles-ci sont directement récupérées par deux bacs collecteur (volume env. 10 à 25 litres). Ces bacs collecteurs sont régulièrement nettoyés par les équipes de service.

Multiplicateur. Le multiplicateur dispose de systèmes d'étanchéité sans usure et sans boucle sur l'arbre d'entraînement et sur l'arbre descendant. Lors d'une fuite d'huile suite à un accident, l'huile est récupérée dans un bac situé sous le multiplicateur. L'huile fuyant éventuellement du circuit de refroidissement à huile est récupérée par le bac collecteur du châssis machine.

Roulement de la génératrice. Les roulements de la génératrice sont lubrifiés avec de la graisse via un système d'étanchéité. Ceci empêche efficacement les fuites de lubrifiants. Si le joint vient à céder, la graisse demeure dans la nacelle et est évacuée lors des interventions de maintenance.

Système hydraulique. Sous le bloc hydraulique se trouve un bac collecteur prévu pour collecter l'huile ayant fui.

Engrenage de système d'orientation (orientation dans la direction du vent) Les engrenages du système d'orientation disposent d'un système d'étanchéité complet, empêchant efficacement les fuites d'huile. Si le joint est endommagé, l'huile demeure dans la nacelle.

Roulement de système d'orientation. Les voies de roulement de système d'orientation sont lubrifiées avec de la graisse. Toute fuite de graisse est efficacement empêchée par le système d'étanchéité. En cas de remplissage excessif, la graisse fuit en direction de l'engrenage. L'engrenage extérieur est lubrifié avec un lubrifiant hautement visqueux qui ne goutte pas et ne se dissout pas. Sous l'engrenage extérieur, la graisse qui s'écoule éventuellement de l'habillage de la nacelle est collectée et peut ainsi être récupérée pour élimination.

Habillage de la nacelle. Si les cuves collectrices prévues ne peuvent pas recevoir les liquides qui s'écoulent, l'habillage de la machine récupère les liquides. Les pièces de l'habillage de fond sont en forme de cuves. Tous les tuyaux sont posés sur ces cuves. En cas d'urgence, le fluide s'écoule en forme de cascade dans la cuve située juste en dessous.

Mât. La plateforme supérieure du mât constitue un bac collecteur d'huile étanche. Le volume du bac collecteur est d'au moins 630 l.

Transformateur externe : Le transformateur se trouve à l'extérieur de l'éolienne, dans la sous-station de transformation. L'huile du transformateur n'est normalement pas changée pendant la durée de vie totale de l'éolienne. En cas de fuite suite à des accidents, l'huile se rassemble dans un bac en béton étanche situé sous le transformateur. Un certificat d'étanchéité du béton est disponible auprès de Nordex. **OU Transformateur dans le mât :** Le transformateur se trouve sur les fondations du mât. Il se trouve dans une zone séparée par une grille en acier. Un transformateur à sec ne contenant pas d'huile est utilisé.

Liquide de refroidissement. Les systèmes de refroidissement de la génératrice et du convertisseur fonctionnent indépendamment l'un de l'autre. La pression des systèmes de refroidissement est contrôlée en permanence durant le fonctionnement. Une chute de pression est immédiatement indiquée par la gestion de l'installation.

Maintenance. L'étanchéité des systèmes susmentionnés qui contiennent des lubrifiants et/ou des liquides de refroidissement est vérifiée à l'occasion des maintenances périodiques. Les fuites sont éliminées. Tous les bacs collecteurs sont contrôlés à intervalles réguliers lors des séances de maintenance et vidés lorsque cela s'avère nécessaire.

Vidange d'huile. Aucun stock de lubrifiant n'est constitué sur le lieu d'implantation de l'éolienne. Dans le cadre de la maintenance planifiée, on prélèvera un échantillon d'huile sur le multiplicateur pour l'analyser en laboratoire. La vidange de l'huile ne se fait qu'en cas de besoin et dépend du résultat des analyses. La durée maximale d'utilisation de l'huile dépend du fabricant du multiplicateur.

Mise au rebut. Les lubrifiants et liquides de refroidissement seront mis au rebut conformément aux directives et règlements locaux par des entreprises de la région spécialisées dans le traitement des déchets.

Conformément aux articles 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011, les déchets produits seront éliminés dans des filières dûment autorisées.

- Ces déchets des opérations de maintenance seront évacués hors du site par le prestataire de maintenance, dès qu'ils seront générés.
- Le Maître d'ouvrage louera un container cloisonné, contenant des espaces et des cuves de stockage, auprès d'une

entreprise locale de logistique, afin de stocker les déchets d'exploitation dans l'attente de leur évacuation définitive.

- Avant que le point de stockage intermédiaire soit saturé, un prestataire sélectionné par appel d'offres sera mandaté pour enlever et retraiter, valoriser ou éliminer les déchets.
- La fréquence d'enlèvement des déchets est d'une à deux fois par an.
- Le déplacement des déchets dangereux sera suivi par l'émission et le renseignement d'un Bordereau de Suivi des Déchets (*article R541-45 du Code de l'Environnement).

Impact brut indirect et permanent	Modéré à faible
Impact résiduel indirect et permanent	Faible

G.4-Ic La gestion des déchets de démantèlement

Les constructeurs ont mis en place des processus de démantèlement bien défini pour leurs éoliennes. Ces documents décrivent les principales activités du processus de démantèlement allant du démantèlement de la turbine jusqu'aux préparatifs pour un transport ultérieur.

Nous allons identifier, dans un premier temps, les différents types de déchets puis dans un second temps leurs destinations respectives une fois que l'éolienne sera démontée.

Les éoliennes sont essentiellement composées en majorité de fibres de verre et d'acier, ainsi que de béton pour les fondations, mais d'autres composants interviennent.

Identification des types de déchets

- **Les pales et le moyeu (rotor)** : Les pales sont constituées de composites de résine, de fibres de verre et de carbone ; ces matériaux pourront être broyés pour en faciliter le transport. Le moyeu est souvent en acier moulé et pourra être recyclé ;
- **La nacelle** : Différents matériaux composent ces éléments : de la ferraille d'acier, de cuivre et différents composites de résine et de fibre de verre. Si la plupart de ces matériaux sont facilement recyclables ce n'est pas le cas des composites de résines et de fibres de verre qui seront traités et valorisés via des filières adaptées ;
- **Le mât** : le poids du mât est principalement fonction de sa hauteur. Le mât est principalement composé de ferrailles de fer qui est facilement recyclable. Des échelles sont souvent présentes à l'intérieur du mât. De la ferraille d'aluminium sera récupérée pour être recyclée ;
- **Le transformateur et les installations de distribution électrique** : chacun de ces éléments sera récupéré et évacué conformément à l'ordonnance sur les déchets électroniques ;
- **La fondation** : généralement la fondation est détruite seulement en partie (cf. § 4.5.2). Le premier mètre sous terre est retiré. Par conséquent du béton armé sera récupéré. L'acier sera séparé des fragments et des caillasses. Toutefois, si les prescriptions du démantèlement l'exigent, c'est l'ensemble de la fondation qui sera enlevée.

Identification des voies de recyclages et/ou de valorisation

Dans un contexte d'augmentation de la demande en matières premières et de l'appauvrissement des ressources, le recyclage des matériaux prend une place de plus en plus prégnante.

La fibre de verre

Actuellement, ces matériaux sont, en majorité, mis en décharge avec un coût en forte augmentation et une menace d'interdiction d'enfouissement pour les déchets considérés comme non « ultimes ». Mais des groupes de recherche ont orienté leurs études sur la valorisation de ces matériaux. Un certain nombre de solutions sont aujourd'hui à l'étude :

- La voie thermique et thermochimique permettant par exemple des cocombustions en cimenterie ou la création de revêtement routier ;
- La création de nouveaux matériaux. Ainsi, un nouveau matériau à base de polypropylène recyclé et de broyats de déchets composites a été développé par Plastic Omnium pour la fabrication de pièces automobiles, en mélange avec de la matière vierge. L'entreprise MCR développe également de nouveaux produits contenant une forte proportion de matière recyclée (60 %). Ces nouveaux matériaux présentent une forte résistance aux impacts et aux rayures et peuvent notamment trouver des applications dans le secteur du bâtiment et des sanitaires.

L'acier

L'acier est un mélange de fer principalement et de divers éléments en quantités variables qui ont subis différents traitements thermiques, et qui font de l'acier, un matériau comprenant de très nombreuses nuances (plus de 3 500) chacune adaptée à un

emploi particulier. De plus, c'est un matériau en perpétuelle évolution.

La part de production d'acier issue du recyclage de ferrailles avoisine, selon les années, 40 % de la production mondiale. Selon écoemballage, une tonne d'acier recyclée correspond à 1,78 tonne eq. CO₂ économisée.

Le cuivre

Le cuivre participe à la composition des éléments de haute-technologie (ordinateurs, téléphones portables, ...).

Le cuivre a la propriété remarquable d'être recyclable et réutilisable à l'infini sans perte de performance ni de propriétés. Aussi, dans un contexte de ressources limitées et de besoins croissants (+ 250 % depuis 1960), le recyclage du cuivre prend une part importante. Selon l'International Copper Study Group (ICSG), 41,5 % du cuivre utilisé en Europe provient du recyclage.

L'aluminium

Comme le cuivre, l'aluminium se recycle à 100 %. L'aluminium recyclé se retrouve dans toutes les applications de l'aluminium de première fusion (Il ne perd aucune de ses propriétés physiques) : nouveaux emballages, moteurs de voitures, capots de tondeuses à gazon, semelles de fers à repasser, radiateurs, mobilier contemporain... et, en général, la majorité des objets en aluminium moulé. Aujourd'hui, près de 30 % de l'aluminium utilisé provient du recyclage, d'après France Aluminium Recyclage.

Les huiles et les graisses

Les huiles et graisses seront récupérées et traitées dans des filières de récupération spécialisées. L'ensemble des déchets et résidus issu du chantier, de la maintenance, du démantèlement et de la remise en état du site sera évacué vers des filières adaptées et agréées en vue du traitement le plus adéquat le moment venu.

Notamment, l'article 20 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 stipule que les déchets doivent être éliminés dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du Code de l'Environnement. Le brûlage de déchets à l'air libre est interdit.

L'article 21 de ce même arrêté précise que les déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des filières autorisées. Les déchets d'emballage doivent être éliminés par réemploi (valorisation) ou tout type permettant d'obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie.

Le béton

Le béton issu du massif de fondation est propice au recyclage, du fait de l'absence d'autres matériaux mélangés comme dans le bâtiment (isolants, ...). Les déchets de béton peuvent alors être nettoyés, concassés puis tamisés comme on le ferait avec une roche pour en extraire un mélange de granulométrie équivalente à des cailloux, des gravillons et des sables (grave de béton). Les bétons armés sont déferrailés par séparateurs magnétiques.

Pour les utilisations routières et certains travaux de génie civil, les déchets redeviennent ainsi un produit 100 % équivalent aux granulats de béton dans la granulométrie voulue, faisant l'objet d'une traçabilité rigoureuse. Les applications sont diverses. On le retrouvera dans la construction de semelles de chaussée, de digues, de remblais, dans les tranchées de canalisation, etc.

L'emploi de granulats de béton recyclé complète celui d'agrégats naturels. Le recyclage de bétons essentiellement issus de démolition permet en outre d'éviter leur accumulation dans des centres d'enfouissement où la mise en décharge s'avère coûteuse (en transport et en travaux de terrassement) et où le stockage est gros consommateur d'espace. Par ailleurs, l'augmentation de la part des granulats recyclés dans les travaux de voirie et de remblayage en particulier, s'inscrit dans le cadre réglementaire spécifique aux déchets du BTP renforcé avec la « loi Grenelle 2 ».

L'amélioration de la gestion des déchets du BTP étant l'un des 5 axes de la Politique Nationale des Déchets 2009-2012. Leur emploi répond de surcroît à la directive-cadre européenne 2008/98/CE sur la valorisation des déchets non dangereux du BTP ; les Etats membres s'engageant à prendre les mesures nécessaires pour recycler au minimum 70% des déchets inertes comme le béton à l'horizon 2020.

Impact brut résiduel indirect et temporaire	Faible
---	--------

Les impacts du parc éolien des Lupins en phase de démantèlement en matière de déchets sont qualifiés de faibles.

G.4-Id Articulation avec le Plan régional ou interrégional de prévention et de gestion des déchets dangereux

Les déchets dangereux sont les déchets issus de l'activité industrielle qui représentent un risque pour la santé ou l'environnement (explosif, nocif, cancérigène, mutagène...) et qui nécessitent un traitement adapté (production, stockage, transport, prétraitement et élimination). Ils sont précisément définis à l'article 5 du décret n°2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets.

L'activité de production d'électricité par les éoliennes ne consomme pas de matières premières, ni de produits de combustion

pendant la phase d'exploitation. De même, cette activité ne génère pas de déchet issu de combustion, ni d'émission atmosphérique, ni d'effluent potentiellement dangereux pour l'environnement. Seuls les produits liés à l'entretien et au bon fonctionnement des installations peuvent être classés dangereux.

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun produit inflammable ou combustible n'est stocké dans les aérogénérateurs ou le(s) poste(s) de livraison.

Les huiles et graisses usagées sont prises en charge après utilisation dans les filières spécifiques d'élimination (collecte, traitement, valorisation) définies dans le Plan d'Élimination des Déchets Dangereux (PREDD). Les quantités concernées ne sont pas de nature à avoir des conséquences sur l'économie globale du Plan régional.

Le projet éolien présente une bonne articulation avec le plan.

G.4-1e Articulation avec le Plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets non dangereux

Les opérations de travaux et de maintenance sont susceptibles de produire de manière marginale des déchets non dangereux (par exemple, papiers usagers...). Ces déchets sont pris en charge par les filières d'élimination adéquates (collecte, traitement et valorisation), définies par le plan de prévention et de gestion des déchets non dangereux.

Considérant les quantités marginales, le parc éolien n'est pas de nature à modifier l'économie générale du plan.

G.4-2. IMPACTS DES CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Les champs électromagnétiques (CEM) se manifestent par l'action des forces électriques. Les sources possibles de champs électromagnétiques sont de deux types :

- les sources naturelles, tel le champ magnétique terrestre et le champ électrique par temps orageux,
- les sources liées aux installations électriques, qu'il s'agisse des appareils domestiques ou des lignes et postes électriques.

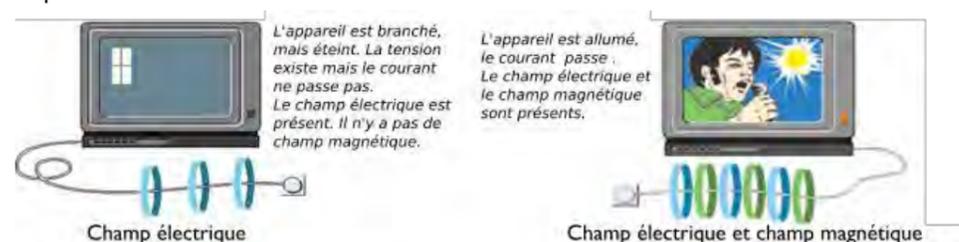


Figure 153 des champs électriques et magnétiques

Rappel de la réglementation en vigueur

En juillet 1999, le Conseil des Ministres de la Santé de l'Union Européenne a adopté une recommandation²⁸ sur l'exposition du public aux CEM et a pour objectif d'apporter aux populations « un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux CEM ».

De plus, par le choix d'un coefficient de sécurité très élevé concernant les limites d'exposition (coefficient de 50 par rapport au seuil d'apparition des premiers effets), « la recommandation couvre implicitement les effets éventuels à long terme ». Les limites de la recommandation constituent donc des seuils, en dessous desquels l'absence de danger est garantie. A noter que ceux-ci ne sont préconisés qu'aux endroits où « la durée d'exposition est significative » ou encore qu'aux zones « dans lesquelles le public passe un temps assez long ».

Cette recommandation est intégrée pour tous les nouveaux ouvrages électriques en France :

	Champ électrique	Champ magnétique
Arrêté technique interministériel du 17/05/2001	5 000 V/m	100 microteslas (μT)

Réglementation spécifique aux éoliennes

Arrêté du 26 août 2011 - Section 2. Implantation - Art. 6. L'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz.

Le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens terrestres (version 2016) précise que « dans le cas des parcs éoliens, les champs électromagnétiques sont principalement liés au poste de livraison et aux câbles souterrains. Les câbles à champ

radial, communément utilisés dans les parcs éoliens, émettent des champs électromagnétiques, qui sont très faibles voire négligeables dès que l'on s'en éloigne ». En effet, les tensions dans un parc éolien sont ordinaires (inférieures ou égales à 20 000 V) et nettement inférieures à celles des tensions des lignes électriques qui jalonnent le territoire (225 kV) ; de plus les liaisons électriques seront souterraines.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) considère qu'à partir de 1 à 10 mA/m² (induits par des champs magnétiques supérieurs à 0,5 mT et jusqu'à 5 mT à 50-60 Hz, ou 10-100 mT à 3 Hz) des effets biologiques mineurs sont possibles. Les champs électromagnétiques auxquels sont habituellement exposées les populations n'ont donc pas d'effets sur la santé.

Plusieurs constructeurs ont réalisé des mesures d'émissions de champ magnétique dans la gamme des basses fréquences sur différents types d'éoliennes de dernière génération. Il en ressort, qu'à l'extérieur des éoliennes, à proximité de la base de la tour, la densité de flux magnétique mesuré ne dépasse généralement pas les valeurs de 5 microteslas pour tous les types d'éoliennes soit 20 fois inférieur à la limite réglementaire (source : Axcem, BE indépendant spécialisé dans l'étude des émissions de champs électromagnétiques).

Impact brut résiduel local direct et permanent

Nul à négligeable

L'éolienne retenue du parc éolien des Lupins est conforme aux prescriptions de l'article 6 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011.

G.4-3. IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

Les effets sur la qualité de l'air ont été traités précédemment dans le milieu physique (Cf. chapitre G.1-5 Impacts sur la qualité de l'air, le climat et les changements climatiques page 124 et suivantes).

Étant donné la nature du projet éolien, ce dernier n'engendrera aucune dégradation de la qualité de l'air

G.4-4. IMPACTS SUR LE BRUIT

Le parc éolien des Lupins respectera la réglementation en vigueur concernant les émissions sonores (voir G.3-6 en page 143).

G.4-5. IMPACTS DES INFRASONS ET PSYCHO-ACOUSTIQUES

Les infrasons sont des bruits de basses fréquences (BBF) désignés comme tels dans la littérature scientifique, dont la fréquence se situe de 1 Hz à 20 Hz. Le bruit dû aux éoliennes recouvre partiellement ce domaine, avec une part d'émission en basses fréquences.

Éléments de cadrage. Les infrasons

Les infrasons, définis par des fréquences inférieures à 20 Hz, sont inaudibles par l'oreille humaine.

Les émissions d'infrasons peuvent être d'origine naturelle ou technique :

- **origines naturelles** : les orages, les chutes d'eau, les événements naturels (tremblements de terre, tempêtes, ...), les obstacles au vent (arbres, falaises, ...).
- **origines techniques** : la circulation (routière, ferroviaire ou aéronautique), le chauffage et la climatisation, l'activité industrielle en général, les obstacles au vent (bâtiments, pylônes, éoliennes, ...).

A notre connaissance, il n'existe pas de réglementation précise en France relative à cette exposition. En revanche, certains pays étrangers, notamment l'Allemagne, la Suède et la Norvège, définissent des valeurs limites en fonction d'une part, de la fréquence et d'autre part, de la durée d'exposition. Dans tous les cas de figures, le niveau d'émission le plus faible autorisé provient de la réglementation suédoise avec une valeur de 110 dB.

Les éoliennes génèrent des infrasons du fait principalement de leur exposition au vent et accessoirement du fonctionnement de leurs équipements. Les infrasons ainsi émis sont faibles comparés à ceux de notre environnement habituel. On notera par ailleurs que l'émission des infrasons reste identique si l'éolienne est en fonctionnement ou à l'arrêt.

On ne peut pas attribuer à l'émission d'infrasons d'éoliennes la moindre dangerosité ou gêne des riverains.

« La production d'infrasons n'est pas le propre des éoliennes mais de tout ce qui émet des sons basse fréquence, au-dessous de l'audible par l'oreille humaine. Les infrasons de la circulation automobile par exemple en produisent bien plus qu'un champ d'éoliennes. Le bruit du vent soufflant sur les arbres ou les bâtiments crée des infrasons. Il n'empêche que les infrasons produits par les éoliennes sont accusés, ici ou là, de représenter un danger pour les femmes enceintes et leur progéniture. Les éoliennes seraient ainsi un facteur aggravant de la stérilité, l'ostéoporose, l'hypertension et même... du cancer du sein. Bien entendu, ceci relève de la pure fantaisie. L'impact sur la santé humaine des infrasons n'a été relevé que dans des conditions très particulières. En milieu industriel, comme dans l'aéronautique, une exposition prolongée (de l'ordre de 10 ans) à un environnement sonore à la fois intense

²⁸ 1999/519/CE: Recommandation du Conseil du 12/07/1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux CEM de 0 à 300 GHz

(moins de 400 Hz) peut générer des maladies vibro-acoustiques (MVA). Pour avoir un effet sur la santé à longue distance, l'énergie des basses fréquences devrait être considérable, ce qui est loin d'être le cas des éoliennes. »

Extrait de Denis Lacaille. Nov. 2004. Les bruits de l'éolien, rumeurs, cancans, mensonges et petites histoires. 50 p. édition Observ'ER, ADEME collaboration avec des professionnels de l'éolien, des environnementalistes et des chercheurs

Des mesures réalisées dans le cadre d'études en Allemagne [Deutscher Naturschutzring, mars 2005] montrent que les infrasons émis par les éoliennes se situent **sensiblement en-deçà du seuil d'audibilité humain** dans la plage d'émissions. L'étude mentionne également que le niveau d'infrasons relevé ne serait pas uniquement imputable au fonctionnement de l'éolienne, mais serait **également conditionné par le vent lui-même qui en constitue une source caractéristique**.

Toutefois, dans le cadre des parcs éoliens, l'ANSES constate que le nombre des plaintes des riverains augmente nettement à partir de 32,5 dB(A) [Rapport ANSES, mars 2008], et que 20 % des sujets s'estiment **gênés** à partir de 40 dB(A) (aucun sujet gêné en dessous de 32,5 dB(A)). Les difficultés d'endormissement sont présentes entre 6 Hz et 16 Hz à partir de 10 dB au-dessus du seuil d'audition, alors qu'aux mêmes fréquences et à 10 dB au-dessous du seuil d'audition, ces effets ne sont pas sensibles.

Ces plaintes relèveraient alors de la perception négative de certaines personnes, du fait de **troubles liés aux stress et la psycho-acoustique**. En effet, un comité d'experts [Colby W. D. & al. 2010] a permis de conclure en 2010 les points suivants :

1. Le son émis par les éoliennes ne constitue **pas un risque de perte auditive**, ni d'ailleurs de tout **autre effet nocif** pour la santé des humains.
2. Les sons à basse fréquence en deçà des seuils audibles et les infrasons produits par les éoliennes ne constituent **pas un risque pour la santé humaine**.
3. Certaines personnes peuvent être **irritées** par les sons produits par les éoliennes. Cette indisposition n'est pas une maladie.
4. Une des principales préoccupations liées au son provenant d'une éolienne est sa nature fluctuante. Certaines personnes peuvent trouver ce son **gênant**, ce qui serait une réaction qui repose principalement sur les caractéristiques spécifiques des personnes et non sur l'intensité des niveaux sonores.

Après avoir passé en revue, analysé et échangé sur les connaissances actuelles dans ce domaine, le panel d'expert a établi un consensus sur les conclusions scientifiques suivantes :

- Il n'y a **pas de preuve que les sons à basse fréquence** en deçà des seuils audibles et les infrasons émanant des éoliennes ont des effets physiologiques nocifs directs de quelque nature que ce soit.
- Les vibrations des éoliennes transmises par le sol sont **trop faibles pour être détectées** par les humains et pour avoir des effets sur leur santé.
- Les sons émis par les éoliennes ne sont pas uniques. Il n'y a **aucune raison** de croire, en se fondant sur les niveaux sonores et les fréquences de ces sons, de même que sur l'expérience de ce panel en matière d'exposition au son dans les milieux de travail, que les sons des éoliennes puissent, de manière **plausible, avoir des effets directs** qui pourraient être nocifs pour la santé.

Impact brut résiduel direct et permanent

Nul

L'impact du parc éolien des Lupins sur les **risques d'infrasons est qualifié de nul**.

G.4-6. IMPACTS D'OMBRE PORTÉE

Par temps ensoleillé, une éolienne en fonctionnement va générer une ombre mouvante périodique (ombre clignotante) créée par le passage régulier des pales du rotor de l'éolienne devant le soleil : effet souvent appelé « battement d'ombre » ou « ombres portées ». A une distance de quelques centaines de mètres des éoliennes, les passages d'ombre ne seront perceptibles qu'au lever du soleil ou en fin de journée, et les zones touchées varieront en fonction de la saison. Cette ombre mouvante peut toucher les habitations proches du parc éolien.



Source : MEEDDM, 2010
Figure 154 du phénomène de battement d'ombre

Ces passages d'ombre seront d'autant plus gênants pour l'observateur qu'il les subira longtemps et fréquemment.

Au-delà de la gêne engendrée, l'impact de cet effet sur la santé humaine, pour autant qu'il existe, n'est pas décrit avec précision à ce jour. Cependant, certaines directives régionales allemandes ont fixé les durées maximales d'exposition **acceptables à**

²⁹ «Le risque d'épilepsie suite à ce phénomène est parfois invoqué à tort. En effet une réaction du corps humain ne peut apparaître que si la vitesse de clignotement est supérieure à 2.5 Hz ce qui correspondrait pour une éolienne à 3 pales à une vitesse de rotation de 50 tours par minute. Les éoliennes actuelles tournent à une vitesse de 9 à 19 tours par minute soit bien en-deçà de ces fréquences. Le phénomène d'ombre stroboscopique peut être perçu par un observateur statique, par exemple à l'intérieur

30 heures par an et à 30 minutes par jour (Bureau public pour l'environnement du Schleswig). Ces valeurs sont reprises dans l'Arrêté du 26 août 2011 faisant suite à la publication du Décret n°2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées. Ce document précise par ailleurs que : « Afin de limiter l'impact sanitaire lié aux effets stroboscopiques, lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 m d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment. » En effet, « une distance minimale de 250 m permet de rendre **négligeable l'ombre des éoliennes sur l'environnement humain**²⁹. »

Aucune éolienne du projet éolien n'est située à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux. Par conséquent, la présente prescription ne s'applique pas et est sans objet.

Impact brut résiduel direct et permanent (intermittence)

Négligeable. Sans objet réglementaire

L'effet d'ombre du parc éolien des Lupins sur l'environnement est **négligeable et sans objet réglementaire**.

G.4-7. IMPACTS DU BALISAGE

Conformément à la réglementation en vigueur, le parc éolien des Lupins fera l'objet de balisages diurne et nocturne afin d'écartier tout risque pour la navigation aérienne. Ainsi, le parc éolien se conformera strictement aux exigences de la Direction Générale de l'Aviation Civile. **En aucun cas, le système de balisage ne dépassera celles-ci**. Voir le chapitre « projet ».

Obligatoires, ces lumières blanches ou rouges clignotantes se voient généralement de loin et peuvent parfois occasionner une gêne pour les riverains. Toutefois, aucune étude scientifique n'a démontré à ce jour le moindre effet sur la santé :

- A ce jour, et malgré plusieurs milliers d'éoliennes installées en France et dans le monde, il n'y a aucune corrélation avérée entre le balisage aéronautique des éoliennes et des cas de troubles physiologiques autour des parcs éoliens.
- L'intensité du balisage en particulier nocturne est faible (2 000 Candelas) et que l'éloignement des éoliennes vis-à-vis des habitations (plus de 500 m) doit suffire à exclure tout risque pour la santé des riverains.
- **La réglementation en vigueur prend en compte la gêne des balisages en particulier de nuit**. Cela est, entre autres, la raison pour laquelle le balisage nocturne éolien de type « flash blanc » (que l'on peut retrouver sur des éoliennes d'ancienne génération) a été abandonné en faveur d'un balisage rouge beaucoup moins intense. En effet le balisage nocturne est dix fois moins intense que de jour (intensité de 20 000 Candelas en période diurne, contre 2 000 Candelas en période nocturne). **Les témoignages de riverains de parcs éoliens convergent tous pour confirmer que les balisages rouges nocturnes permettent de limiter au maximum la gêne**.

Le balisage est synchronisé pour les éoliennes du parc éolien des Lupins, limitant la gêne visuelle. L'impact est nul sur la santé.

Impact brut direct et permanent

Faible
Nul sur la santé

Impact résiduel direct et permanent

Négligeable

L'effet du balisage du parc éolien des Lupins **sur la santé est qualifié de nul**.

G.4-8. IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES SOLS

Étant donné la nature du projet éolien, ce dernier n'engendrera aucun risque sur la santé humaine des riverains par le biais d'une atteinte à la qualité des sols. Voir G.1-1 en page 119.

G.4-9. IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES EAUX

Étant donné la nature du projet éolien, ce dernier n'engendrera aucun risque de pollution des points d'adduction d'eau potable. Voir G.1-2 en page 121.

d'une habitation ; cet effet devient rapidement non perceptible pour un observateur en mouvement, par exemple à l'intérieur d'un véhicule. » (Source : MEEDDM, 2010)

G.4-10. IMPACTS DU PROJET SUR LA SÉCURITÉ PUBLIQUE

Phases de chantier

Trois types de risques peuvent être distingués :

- Ceux liés aux transports des composants des machines et autres matériels nécessaires au chantier ;
- Ceux liés à la phase de préparation des aires de chantier et nouveaux accès ;
- Ceux directement liés aux travaux de montage des éoliennes.

La population locale sera soumise aux risques liés aux transports. Pour limiter tout risque d'accident, un schéma d'organisation de la circulation sera mis en place en complément d'un dispositif spécifique aux convois exceptionnels.

Les risques inhérents aux travaux de montage des éoliennes concernent le personnel travaillant directement sur le chantier. L'ensemble de la zone concernée par les travaux, soit les aires de levage, les emplacements des fondations et la base de chantier sera interdit au public. Les secteurs interdits au public seront balisés de jour comme de nuit.

Le respect de ces exigences permet d'affirmer l'absence de risques significatifs sur la sécurité publique.

En complément de ces premières mesures, il est également utile d'appliquer les recommandations suivantes :

- Utilisation de tous les vecteurs ou relais d'information, pour annoncer et présenter au public concerné les contraintes imposées par le chantier ;
- Mise à disposition du public d'un outil permanent de communication directe (téléphonique par exemple) avec le représentant du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre.

Enfin, la société H2air organise des permanences publiques afin d'informer la population en amont du démarrage du chantier.

Impact brut résiduel direct et temporaire	Faible à modéré
---	-----------------

L'impact du chantier du parc éolien des Lupins sur la sécurité publique est qualifié de faible à modéré.

Phase d'exploitation

Une étude de dangers, jointe à ce dossier, aborde avec précision la notion de risque lié à la présence des éoliennes, conformément à la réglementation sur les ICPE.

Pour plus de renseignement, consulter l'étude de dangers et son résumé non technique, joints au dossier de demande d'autorisation environnementale.

L'étude de dangers permet de conclure à l'acceptabilité du risque généré par le parc éolien des Lupins, car le risque associé à chaque événement redouté, quelle que soit l'éolienne considérée, est acceptable ; et ce malgré une approche probabiliste très conservatrice. Pour information, les cinq catégories de scénarios étudiées dans l'étude détaillée des risques sont les suivantes :

- Projection de tout ou une partie de pale
- Effondrement de l'éolienne
- Chute d'éléments de l'éolienne
- Chute de glace
- Projection de glace

Il ressort de cette étude de dangers, que les mesures organisationnelles et les moyens de sécurité mis en œuvre dans le cadre du projet de parc éolien des Lupins sur la commune de Hannapes, permettent de maintenir le risque, pour ces 5 phénomènes étudiés, à un niveau acceptable et ce pour chacune des éoliennes, donc pour l'ensemble du parc.

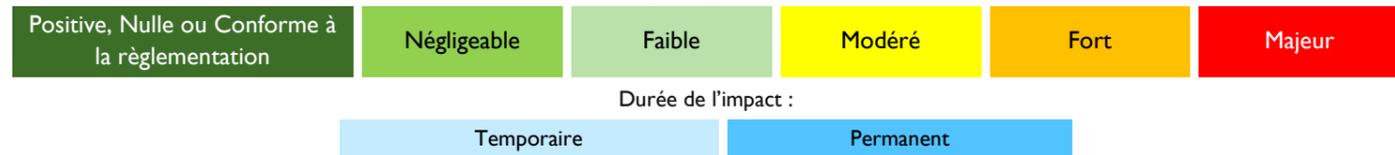
Impact brut résiduel direct et permanent	Acceptable
--	------------

L'étude de dangers décrit aussi les moyens de prévention et les moyens de protection présents sur le site afin soit de réduire la vraisemblance d'occurrence, soit de réduire ou de maîtriser les conséquences d'éventuels accidents.

G.4-11. BILAN DES IMPACTS RÉSIDUELS SUR LA SANTÉ

Ci-après,

Figure 155 des tableaux de synthèse des impacts résiduels sur la santé

Code couleur des tableaux de synthèse des impacts.
Intensité des impacts (par ordre croissant) :

Thématique	Impact identifié	Typologie	Evaluation de l'impact	Mesure d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Mesure de compensation	Estimation de la mesure (€)
Qualité de l'air et climat	Consommation d'énergies production de gaz à effet de serre du chantier et de la construction des machines Production d'électricité renouvelable décarbonée	Direct temporaire Direct permanent	Négligeable : compensation en moins de 1 ans de production énergétique Positif	Aucune Aucune	Positif : 51 MWh/an consommation hors chauffage de 13 800 foyers/an	Non	-
	Poussières à cause de la circulation des convois pendant le chantier	Direct temporaire	Faible	Arrosage des pistes si nécessaire	Nul	Non	Intégré au coût du chantier
Déchets	Pollutions en phase chantiers	Indirect temporaire	Faible à négligeable	Engagement par Cahier Des Charges Environnemental. Réduction à la source, tri et valorisation/recyclage selon les filières. Zone réservée au lavage des goulottes des bétonnières (camions toupie)	Négligeable	Non	Intégré au coût du chantier
	Pollutions en phase exploitation	Indirect permanent	Modéré à faible	Engagement par Cahier Des Charges Environnemental. Réduction à la source, tri et valorisation/recyclage selon les filières. Evacuation et gestion des produits dangereux selon les filières agréées (bordereaux de suivis)	Faible	Non	Intégré aux coûts des éoliennes et d'exploitation
	Pollutions en phase démantèlement	Indirect temporaire	Faible	Engagement par Cahier Des Charges Environnemental. Réduction à la source, tri et valorisation/recyclage selon les filières.	Faible	Non	
Champs électromagnétiques Bruit	Perturbations sans effet sur la santé selon l'OMS	Direct permanent	Nul à négligeable	Aucune, respect des normes Voir G.3-9 en page 151	Nul à négligeable	Non	-
Infrasons et psycho-acoustique	Risque pour les populations riveraines	Direct permanent	Nul	Aucune	Nul	Non	-
Ombre portée	Risque pour les populations riveraines	Direct permanent	Négligeable Sans objet réglementaire	Respect des distances d'éloignement aux habitations et aux bureaux	Négligeable Sans objet réglementaire	Non	-
Balisage	Gêne pour les populations riveraines	Direct permanent	Faible (gêne) Nul sur la santé	Respect strict de la réglementation. Synchronisation entre les éoliennes du parc	Négligeable Nul sur la santé	Non	-
Qualité des sols Qualité des eaux				Voir G.1-9 en page 128 Voir G.1-9 en page 128			
Sécurité publique	Transports et travaux de chantier	Direct temporaire	Faible à modéré	Schéma d'organisation de la circulation. Chantier interdit au public avec balisage. Communication	Faible à négligeable	Non	Intégré au coût du chantier
	Exploitation	Direct permanent	Démarche d'analyse des potentiels de dangers conduisant à identifier 5 scénarios	Mesures d'évitement et de réduction des risques de dangers	Acceptable	Non	Intégré aux coûts des éoliennes et d'exploitation

Les impacts résiduels du parc éolien des Lupins sur la santé publique sont faibles à nuls voire positif. Ils ne requièrent pas de compensation.

G.5 IMPACTS SUR LE PAYSAGE

Les impacts visuels des parcs éoliens sont souvent des facteurs de rejet d'une partie de la population. Un sondage réalisé en mars 2015 indique que 71% des habitants de communes situées à moins d'un kilomètre d'un parc éolien estiment que les éoliennes sont bien implantées dans le paysage.

Les aspects « paysage » ont fait l'objet d'une étude complète, s'appuyant sur les cartes de la zone d'influence visuelle et des photomontages. Les impacts permanents sont décrits ci-après. Dans cette partie, ne sont repris que les éléments les plus marquants et les grandes conclusions de l'étude paysagère figurant en totalité en annexe de l'étude d'impact et qui comprend notamment tous les photomontages réalisés. Ainsi, ne sont présentés ici que quelques photomontages et ce dans un format réduit, sans les commentaires paysagers détaillés.

G.5-1. IMPACTS SUR LE TOURISME

Depuis le développement de l'énergie éolienne en France, plusieurs études ont été réalisées afin d'analyser les éventuels impacts des parcs éoliens sur le tourisme. Les points suivants sont à retenir :

- aucune étude indépendante n'a montré un impact négatif sur le tourisme suite à l'implantation d'un parc éolien ;
- les parcs éoliens peuvent constituer une attraction pour les populations locales, les curieux ou les estivants. L'implantation de panneaux d'information sur l'énergie éolienne en général et sur le parc en particulier constituent un premier atout d'appropriation du projet ;
- les parcs éoliens peuvent constituer un support pour l'organisation d'événements culturels ou sportifs (courses, expositions, sensibilisation, etc.)

Rappelons toutefois que, pendant la phase de chantier, l'accès aux plateformes de travail ou aux chemins d'accès privés longeant les éoliennes sera interdit au public. Pendant la phase chantier et la phase d'exploitation, l'accès aux éoliennes ne sera pas clôturé.

Eléments de cadrage :

S'il semble difficile d'estimer les effets d'un parc éolien sur la fréquentation future de structures d'accueil, on peut néanmoins citer plusieurs études et cas concrets qui tendent à démontrer que les parcs éoliens ne sont pas néfastes pour le tourisme :

- À la demande de la région Languedoc-Roussillon, l'institut d'étude de marché, enquête et de sondage CSA a réalisé une enquête visant à mesurer l'impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon³⁰. La réponse à cette question, présentée dans un rapport de novembre 2003, est la suivante : les touristes, venus essentiellement pour se détendre et profiter des paysages apprécient nettement les implantations d'éoliennes, et incitent la région à poursuivre cette politique. Ils ne s'accordent cependant pas tous sur les lieux où elles devraient se situer, sauf un : à proximité des axes routiers ;
- Le parc éolien de Bouin, situé en bord de littoral en Vendée (à proximité de l'île de Noirmoutier), bénéficie d'une bonne image et entraîne des retombées bénéfiques pour la commune. Selon une étude réalisée peu de temps après la mise en place du parc par l'association Planète éolienne – Fédération des énergies du vent, 1 000 à 1 500 personnes venaient quotidiennement visiter le parc en période estivale, ce qui profite aux commerces locaux. Sur le site internet de la mairie de Bouin, dans la catégorie tourisme, une page est consacrée au parc éolien qui s'avère être un atout pour la commune et son image ;
- Le parc éolien de Fécamp (76) fait l'objet de visites payantes organisées par l'Office du Tourisme (voir www.seine-maritime-tourisme.com) : 10 000 visites / an à destination du grand public et de scolaire.

À l'étranger, plusieurs études démontrent que les éoliennes n'ont pas d'impact négatif sur le tourisme ; au contraire, des pays comme l'Australie, l'Ecosse ou le Danemark ont développé un tourisme « vert » dont les éoliennes sont devenues les icônes.

Le caractère gigantesque d'un parc éolien a, jusque-là, attiré de nouvelles fréquentations sur les sites même d'implantation des éoliennes. Cette augmentation de la fréquentation est néanmoins à relativiser aujourd'hui au vu des nombreux projets éoliens réalisés partout en France depuis une dizaine d'années.

Les éoliennes du parc éolien des Lupins pourront susciter une certaine curiosité, au moins lors du montage des machines et en début d'exploitation. Il est probable qu'elles n'attirent cependant qu'un nombre modéré de personnes. Par ailleurs, compte-

tenu de la présence d'autres parcs éoliens déjà en exploitation dans les communes voisines, le parc en projet ne constituera pas une « nouveauté », et ne sera pas à la source d'un flux significatif de visiteurs. Ainsi, le parc projeté n'aura pas d'impact significatif supplémentaire sur ce point.

Impact brut résiduel direct et permanent

Nul à négligeable

L'impact du parc éolien des Lupins en phases de chantier et d'exploitation sur le tourisme est nul.

G.5-2. PHASES DE CHANTIER

Les impacts temporaires relèvent des travaux de terrassement et d'assemblages des éoliennes. La réalisation des fondations et des aires permanentes nécessite des mouvements de terre. La terre végétale (partie fertile du sol) est décapée. Ces impacts sont jugés faibles compte-tenu du temps limité de leur présence, de leur emprise ponctuelle et peu prégnant dans le paysage. Seuls les espaces riverains des emprises du chantier sont concernés.

Impact brut résiduel direct et temporaire

Nul à faible

La terre végétale est réservée de façon bien différenciée. Elle est régalée en fin de travaux sur le terrain agricole environnant pour restituer la qualité agronomique. Les emprises temporaires sont remises en état en fin de chantier.

Les accès et aires permanentes seront peu visibles en dehors des parcelles concernées. Leur revêtement sera en grave stabilisée. Ouvrage technique en béton préfabriqué, et situé près d'un objet technique imposant qu'est l'éolienne, le poste électrique de livraison ne sera visible que très localement, en raison de son échelle réduite.

Impact brut résiduel direct et permanent

Négligeable

Pour le renforcement des pistes d'accès, nous préconisons de réaliser leur revêtement en grave.

Le choix essentiel pour le traitement de l'aspect du poste consiste à employer soit une mise en peinture soit un matériau de revêtement. Le choix de traitement du poste de livraison s'est donc porté sur une mise en peinture (ou un enduit coloré) sur la base d'une couleur terreuse. La teinte choisie est ivoire clair.



ETAT EXISTANT

ETAT PROJETE

Source : Ozas, H2air

Figure 156 d'une vue simulée sur le poste électrique de livraison vue depuis le sud

Par ailleurs, dans le paysage de grandes cultures du plateau ouvert, nous déconseillons toute végétalisation autour du poste ou modelé de terrain de type merlon. L'ouvrage doit être posé sur le terrain naturel, sans aménagement superflu.

L'impact du chantier sur le paysage est qualifié de nul à faible.

³⁰ Impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon- Synthèse du sondage de l'Institut CSA -Novembre 2003 pour la Région. http://www.apere.org/backoffice/dev/displayDoc/view_docnum.php?key=42

G.5-3. PHASE D'EXPLOITATION

Les impacts paysagers du parc éolien sont directement liés à l'élévation des éoliennes et à la rotation des pales, dans une moindre mesure du poste de livraison. Il est permanent durant toute l'exploitation du parc éolien. L'évaluation qualitative du projet dans un paysage donné, visant à qualifier sa « réponse » aux enjeux définis à l'état initial, consiste ainsi à en proposer une représentation réaliste : le photomontage. Celui-ci permet d'évaluer le « degré de sensibilité » selon des critères spatiaux adaptés à l'objet éolien : visibilité, covisibilités, rapports d'échelles, lisibilité, effets de masse homogène ou hétérogène etc.

L'étude des impacts du projet sur le paysage et le cadre de vie s'appuie sur deux types d'analyses :

- **L'analyse objective** : elle s'appuie sur un traitement cartographique des impacts du projet et autorise une approche quantitative en termes de Zones d'Influence Visuelle et d'effets de saturation. Elle permet également d'identifier les points de vue retenus pour les photomontages. Ainsi ceux d'où le parc éolien n'est pas visible sont écartés, sauf s'ils sont représentatifs avec un autre intérêt, patrimonial par exemple.
- **L'analyse subjective** : elle s'appuie sur l'analyse des perceptions et permet une évaluation qualitative des impacts.

G.5-3a La zone d'influence visuelle du projet et justification des photomontages

La majeure partie des visibilitées potentielles sur le projet se localise dans les aires immédiate et rapprochée du projet. Au-delà, le relief et les grands espaces forestiers viennent masquer la plupart des vues en direction du projet.

La plupart des points de vue se localisent en basse Thiérache. Dans les aires immédiate et rapprochée, ils ont pour but d'analyser les vues depuis les villages et les bourgs des aires immédiate et rapprochée (Hannapes, Iron, Guise, Lesquielles-

Saint-Germain, Tupigny, Vadencourt) ainsi que depuis les axes de déplacement (D946, D69...) qui permettent des vues de plateau à plateau et depuis les vallées. Le patrimoine sensible situé dans la ZIV (tour médiévale, nécropole militaire...) fait également l'objet d'un photomontage jusque dans l'aire éloignée.

Dans la plaine de grandes cultures, les ondulations du relief bloquent les vues à plus de 10 km la plupart du temps. Ainsi, les visibilitées potentielles sur le projet sont concentrées dans l'aire rapprochée, la prégnance étant très faible au-delà de la D960.

La vallée de l'Oise moyenne se situe dans l'aire éloignée. Le fort relief de la vallée et la présence de nombreuses zones arborées limitent grandement les vues depuis cette unité paysagère : des points de vue réguliers ont pour objet de vérifier l'absence de vue depuis cette unité paysagère remarquable.

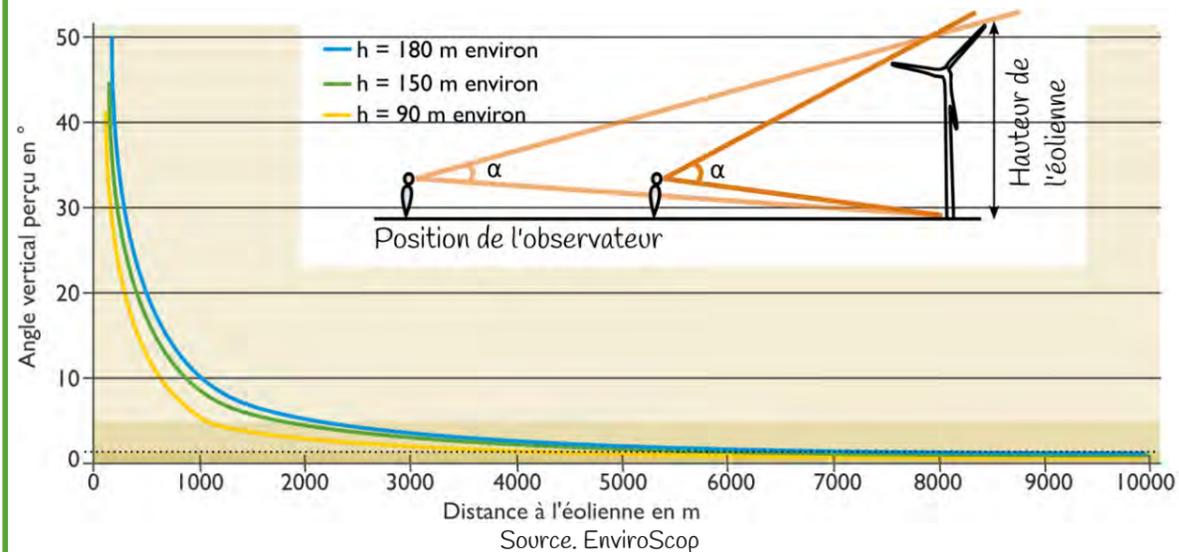
En Thiérache bocagère, les visibilitées les plus importantes sont situées en limite ouest de l'unité paysagère. Les points de vue identifiés concernent la D946 vers Oissy et l'église de Lavaqueresse, deux lieux présentant des vues potentiellement ouvertes en direction du projet et une visibilité sur le parc existant de Basse Thiérache Sud I-4.

Le projet ne devrait pas être identifiable depuis les unités paysagères du Val-de-Sambre, des plateaux Cambrésiens et des Ondulations Hennuyères.

L'unité paysagère d'accueil du projet – la basse Thiérache – présente le plus de vues potentielles en direction du projet. Celles-ci sont concentrées en grande partie dans les aires immédiate et rapprochée bien que des vues ponctuelles soient possibles dans l'aire éloignée. Les vues depuis les autres unités paysagères sont beaucoup moins nombreuses.

Eléments de cadrage : la perception des objets selon la distance de l'observateur ou d'autres facteurs

La perception visuelle des éoliennes diminue très vite dès que l'on s'en éloigne. En effet, l'importance visuelle ou prégnance des éoliennes est fonction de la distance, mais elle n'est pas proportionnelle à la distance : elle décroît très vite et est liée à l'angle vertical perçu (ou angle de vue). Selon la distance entre l'observateur et le site éolien, l'impact visuel de ce dernier (sa prégnance) varie. Globalement, les perceptions les plus proches génèrent des impacts visuels importants, tandis que les perceptions les plus lointaines génèrent des impacts moindres. En fonction de la hauteur des éoliennes, il est ainsi possible de subdiviser le territoire en fonction du type de perceptions qui s'y développent. La courbe ci-dessous montre que l'impact visuel n'est pas directement proportionnel à la distance.



La modélisation de la zone d'influence visuelle. La Zone d'Influence Visuelle est un outil cartographique de modélisation qui permet de simuler les portions de territoire au sein desquelles il sera possible ou non de voir les éoliennes. Elle peut représenter différents types d'information :

- nombre d'éoliennes visibles en tout point du territoire,
- prégnance des éoliennes visibles (angles perçus, voir schéma ci-dessous),
- portion d'éoliennes visibles en tout point du territoire (bouts de pales, rotor, mat et rotor).

La perception des éoliennes varie également suivant l'heure du jour et suivant les conditions météorologiques (couleur du ciel, contrastes, visibilité, ...).

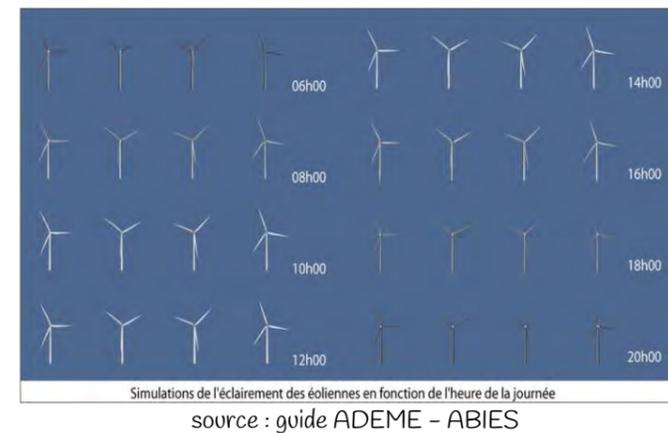


Figure 158 de la perceptibilité des éoliennes selon l'heure du jour

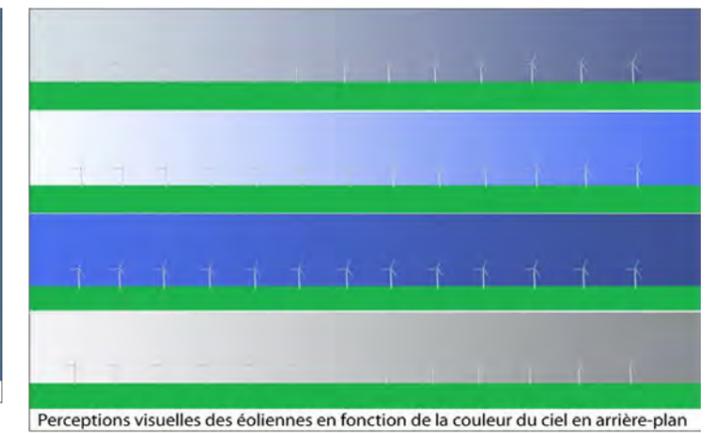


Figure 159 de la prégnance des éoliennes dans le paysage selon la couleur du ciel

Les zones de visibilitées sont déterminées en prenant en compte les données de base suivantes : l'éloignement de l'observateur, couplé aux effets de masques occultant tout ou partie de l'éolienne (relief, boisements principaux, les secteurs urbanisés principaux).

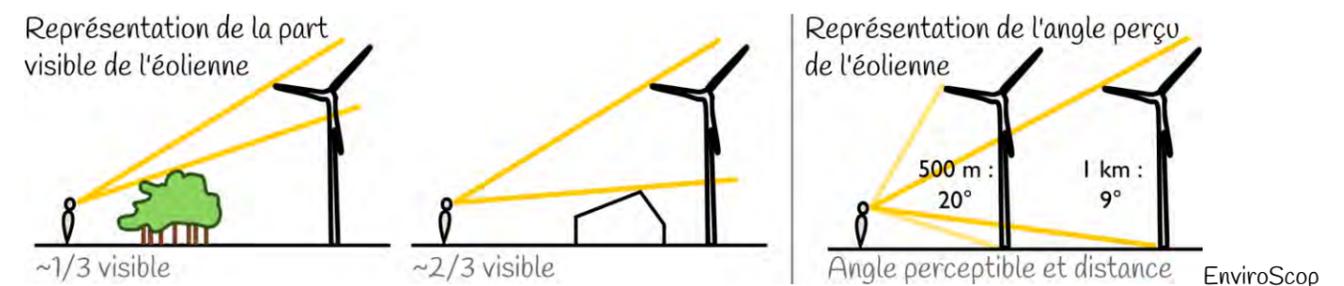


Figure 160 des informations simulées dans la carte de la zone d'influence visuelle (ZIV)