

Néanmoins, une revue de la littérature effectuée par Drevitt & Langston (2006) suggère que les effets barrière identifiés à ce jour n'ont pas d'impact significatif sur les populations à condition que les parcs éoliens ne bloquent pas de routes de vol régulières entre zones d'alimentation et de nidification et que plusieurs parcs n'interagissent pas de façon cumulée, créant une barrière si longue qu'elle provoquerait des bifurcations de plusieurs dizaines de kilomètres et donc des coûts énergétiques supplémentaires non négligeables.

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. Pearce-Higgins et al. (2008) envisagent par exemple dans le futur des impacts significatifs sur les populations de Pluvier doré.

Dans l'exemple du parc de Caix, dans la Somme, le suivi triennal a permis de montrer que toutes les espèces n'ont pas montré de changement de comportement à l'approche des éoliennes sauf pour le Corbeau freux qui garde une distance de 200 à 300 mètres et vole rarement à hauteur des pales.

Les trouées entre les éoliennes sont utilisées aussi bien par les rapaces que par les laridés avec parfois des réactions d'anticipation (prises d'altitude ou éloignement). Chez les passereaux, il semble qu'ils soient plutôt indifférents et modifient peu leur trajectoire.

### 4.7.1.3. 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'habitation moins faciles (Madsen & Boertmann, 2008) ou encore augmentation de la distance d'évitement notamment pour les oiseaux hivernants ou en halte migratoire (Hötker 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

Le facteur ayant la plus grande influence sur l'intensité des impacts négatifs des éoliennes sur les oiseaux est certainement le choix de la Zone d'Implantation Potentielle. Différents critères sont à prendre en compte afin de réduire les risques de collision et de perturbation de l'avifaune :

#### ➤ 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

De façon générale, il a été montré que plus un site était naturel (i.e. bordé d'habitats relativement préservés de toute activité anthropique), plus les espèces y vivant étaient sensibles au risque éolien (Pearce-Higgins et al. 2009). Un regard doit donc être porté sur les habitats naturels présents dans et autour du parc et sur leurs potentialités d'accueil en tant que zones de halte migratoire, sites de nidification ou encore zones de gagnage.

Un autre aspect important à prendre en considération est la présence de couloirs de migration importants à proximité. Ces couloirs suivent bien souvent des éléments paysagers facilitant l'orientation des oiseaux tels que les vallées, les boisements et les zones de relief.

Enfin, l'abondance et la sensibilité des espèces locales est à considérer étant donné la grande spécificité des impacts des éoliennes sur les différents groupes d'oiseaux.

En résumé, 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; Hötker, 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 (Tarifa & 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 Anseriformes (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; Carrette et al. 2012; Marques et al. 2014). La plupart de ces caractéristiques ont déjà été abordées dans les paragraphes précédents.

L'exemple des rapaces en est une bonne illustration. En effet, plusieurs caractéristiques de ce taxon sont à l'origine de leur importante vulnérabilité vis-à-vis des éoliennes (Barrios & Rodriguez, 2004 ; Dürr, 2009 ; Camiña, 2011 ; Katzner et al., 2012 ; Bellebaum et al., 2013 ; Schuster et al., 2015) : le type de vol pratiqué (faible manœuvrabilité lié à la pratique majoritaire du vol plané, bien souvent à hauteur de pales), le comportement de chasse particulièrement risqué (attention moins grande lorsqu'ils se focalisent sur leur proie), les interactions intraspécifiques (et notamment les parades en vol), leur habitat (les parcs éoliens sont bien souvent situés en plaine agricole qui constitue leur zone de chasse préférentielle), etc.

#### ■ FACTEURS SAISONNIERS ET METEOROLOGIQUES

L'activité de vol des oiseaux, et potentiellement leur risque de collisions, varient selon les saisons. Ainsi, des pics de mortalité ont été enregistrés pour les passereaux et les rapaces aux Etats-Unis et en Europe durant les périodes de migration, notamment à l'automne, ainsi que lors du nourrissage des jeunes et des parades nuptiales (Barrios & Rodríguez, 2004 ; Dürr, 2009 ; Camiña, 2011 ; de Lucas et al. 2012b). 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 (Winkelman 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.

### 4.7.1.4. EVALUATION DES IMPACTS

#### ■ EN PHASE CHANTIER

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.

Quelques espèces d'oiseaux pourraient se concentrer sur certains secteurs, il s'agit des passereaux granivores comme l'Alouette des champs, le Pipit farlouse ou la Linotte mélodieuse qui viendraient s'alimenter sur les parcelles fraîchement décapées offrant de nouvelles ressources alimentaires (graines). Cet impact peut donc être qualifié de positif.

Certains habitats naturels ou semi-naturels seront détruits au niveau de l'emprise des éoliennes et des infrastructures annexes (Création de chemins, aires de grutage ...) ainsi que, temporairement, pour les besoins du chantier (stockage de matériel ...).

La surface concernée restant tout de même modeste et ne concernant essentiellement que des parcelles agricoles, il ne devrait pas y avoir d'impact significatif sur la faune aviaire du site au niveau même de l'emprise des éoliennes. Lors des travaux d'implantation proprement dits, l'utilisation et le stockage de produits toxiques (huile, essence...) n'induirait aucun impact sur les habitats utilisés par les oiseaux si les mesures de précaution sont respectées.

**Aucun impact significatif n'est à prévoir dans la mesure où les véhicules devront se cantonner aux emprises prévues des chemins d'accès, et où ces opérations sont ponctuelles dans le temps et l'espace.**

Des visiteurs (touristes, population locale...) peuvent aussi perturber la faune et notamment les oiseaux par la fréquentation du site ou des zones naturelles attractives aux alentours. Toutefois, il est peu probable que les parcelles recevant les éoliennes soient fréquentées par les oiseaux étant donné la présence très régulière sur les sites d'engins de chantier (camions, grues, tractopelle, engins de manutention ...).

**Les parcelles concernées par le projet sont des parcelles agricoles, plutôt pauvres en espèces nicheuses qui de plus sont habituées à des dérangements réguliers par les agriculteurs. Aucun impact significatif n'est donc à prévoir à partir du moment où les visiteurs se cantonnent aux voies d'accès.**

La phase chantier entraînera principalement un **impact faible et temporaire** dû au dérangement des oiseaux essentiellement pendant la période de nidification et une perturbation permanente mais localisée lors de l'exploitation pour l'ensemble des oiseaux.

#### ■ EN PHASE DE FONCTIONNEMENT

Le futur parc éolien de Teneur n'est pas situé à proximité d'un axe majeur de migration et la ZIP ne semble pas traversé par un nombre important d'oiseaux migrateurs. De plus, l'espacement suffisant des éoliennes les unes par rapport aux autres (> 400 m) est peu contraignant pour l'avifaune migratrice. Par ailleurs, l'implantation du parc éolien ne constitue pas un gros obstacle aux déplacements et permet un comportement d'évitement de la part des oiseaux concernés.  
De ce fait, le contournement ou le survol du parc par les oiseaux ne devrait pas avoir d'impact significatif sur leur condition physique.

**Ainsi ces espèces seront faiblement impactées par le futur parc éolien.**

Concernant la période de reproduction, les éoliennes pourraient principalement affecter les oiseaux nichant au sol dans les zones cultivées. Ainsi, les espèces ayant une certaine valeur patrimoniale, comme l'Alouette des champs, le Bruant proyer ou encore le Busard Saint-Martin sont concernées.

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

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

**Voici, ci-dessous, les sensibilités propres aux espèces à forte patrimonialité.**

#### > Les busards

Concernant les Busards Saint Martin, cendré et des roseaux, les impacts sont surtout à considérer lorsque les individus paradent, lorsque les jeunes s'épanouissent ainsi que pour les oiseaux migrateurs.

Le site est utilisé par les busards toute l'année, le Busard Saint-Martin y est potentiellement nicheur. Les individus fréquentent le site également pour la recherche alimentaire et les déplacements entre les différents sites (nidification, alimentation, dortoirs).

Les individus reproducteurs s'adaptent bien à la présence des éoliennes et peuvent nicher dans un rayon de 600 mètres. Le nombre de nids reste stable également avant et après implantation (LPO Vienne, 2011).

Les impacts seront essentiellement marqués lors des déplacements inter-sites et des parades. C'est lors des vols ascensionnels que les oiseaux sont les plus vulnérables. Ils avoisinent alors la hauteur des pales et se risquent à des collisions. Celles-ci sont globalement faibles, sans mettre en péril les populations nicheuses ou hivernantes. Par ailleurs, la perte d'habitats est également à prendre en compte. Elle sera négligeable dans le sens où les milieux de substitution sont omniprésents. Qui plus est, un rapport publié en 2010 (« Suivi ornithologique et chiroptérologique des parcs éoliens de Beauce ») indique également que les Busards Saint-Martin s'adaptent relativement bien aux parcs éoliens : réappropriation rapide (1 an après la phase chantier) de leurs sites de nidification et de leurs zones de chasse, adaptation de leur comportement à la présence d'éoliennes (volent moins haut lors des parades et des apports de proies), prolifère inchangée, etc.

Lors des suivis menés par Auddicé sur de nombreux parcs éoliens, il a été observé une certaine fidélité des oiseaux aux sites. Les oiseaux s'accrochent bien des éoliennes et les intègrent dans leur environnement assez rapidement. Deux cas de mortalité de busard (un Busard des roseaux et un Busard St-Martin) ont été répertoriés depuis qu'Auddicé réalise des suivis avifaunistiques, soit pour une dizaine d'années.

## 4.7.2. EFFETS CUMULES DES PARCS EOLIENS SUR L'AVIFAUNE

### ■ PRINCIPAUX OBJECTIFS DE L'ÉTUDE DES EFFETS CUMULÉS

Les objectifs de l'étude des effets cumulés sont d'analyser et d'évaluer les impacts et les effets sur l'environnement du projet et des projets éoliens situés dans l'aire d'étude éloignée.

La démarche d'analyse des effets cumulés sur l'avifaune employée dans cette étude repose sur **l'évaluation de l'influence des configurations spatiales des projets éoliens sur les oiseaux**. Pour cela, l'analyse s'appuie notamment sur la disposition des éoliennes qui joue un rôle important dans l'influence qu'elles opèrent sur les oiseaux, notamment les migrateurs.

### ■ ANALYSE DE LA CONFIGURATION DES DIFFÉRENTS PARCS EOLIENS ET RESEAUX

Il est apparu judicieux de recenser l'ensemble des éléments susceptibles d'être impliqués dans le cadre d'une manœuvre d'évitement d'un parc éolien par les oiseaux, comme les lignes haute-tension et les réseaux routiers.

Les impacts cumulés sur les populations d'oiseaux sont liés au fort développement de l'éolien dans certaines régions et certains pays. Pearce-Higgins et al. (2008) envisagent par exemple dans le futur des impacts significatifs sur les populations de Pluvier doré.

Au sein de l'aire d'étude éloignée, l'ensemble des projets accordés et ceux ayant reçu l'avis de l'Autorité Environnementale ont été pris en compte. Les données provenant des sites internet de la DREAL Hauts-de-France permettent de connaître et de décrire certains projets éoliens localisés dans l'aire d'étude éloignée.



Carte 37 : Effets p. 130

Concernant le réseau électrique, la ligne la plus proche est à plus de 4 kilomètres, au nord-est. Les effets cumulatifs seront donc négligeables.

Au regard de la carte des parcs éoliens environnants en activité, accordés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale, on constate une forte densité des éoliennes au nord du projet, au sein des périmètres rapproché et éloigné.

On note cependant la présence de trouées qui pourront sans aucun doute permettre les déplacements de l'avifaune, que ce soit en migration prénuptiale ou postnuptiale. Concrètement, on observe une grande trouée au nord-est et au sud-ouest du projet. L'axe Hesdin-Lillers est donc grandement dégagé.

Les trajectoires migratoires théoriques que pourront emprunter l'avifaune laissent présumer de faibles dépenses énergétiques dans les comportements d'évitement des obstacles. Ces grands espaces vides permettent également des déplacements locaux pour l'avifaune. Au regard des espèces à surveiller (busards notamment), ces espaces (sans contraintes de type éolien) offrent une grande potentialité d'habitats de nidification. Concernant les zones de halte migratoire, le projet n'est que peu concerné par cette thématique hormis pour les limicoles de plaine (Vanneau huppé et Pluvier doré), toutefois en faible effectif.

Les espèces qui seront vraisemblablement les plus touchées sont principalement les espèces migratrices comme la Bondrée apivore, les busards, le Vanneau huppé et le Pluvier doré et les espèces nichant en plaine agricole tels que les busards.

Il convient ainsi d'épargner les noyaux de chaque grand plateau agricole qui accueille ces espèces patrimoniales spécifiquement liées à ces habitats très ouverts. Les impacts engendrés seront donc similaires avec principalement une sous-occupation des sites éoliens. Toutefois, en tenant compte de l'ensemble des projets, la superficie de milieux identiques et disponibles à proximité immédiate reste importante.

L'avifaune aura donc la possibilité de trouver des milieux de substitution proches.

Le parc éolien est perceptible comme une seule grande entité pour les oiseaux (densité importante d'éoliennes) à grande distance et laisse des espaces libres et vastes de part et d'autre, permettant un contournement sans gros détour. On constate également plusieurs grandes zones de respiration au sein de l'aire d'étude éloignée, notamment à l'ouest et au sud du projet.

On peut donc conclure que leur configuration spatiale et leur emprise au sol dans le contexte de nidification local et supra-local implique que l'impact cumulatif sera faible, au vu des connaissances actuelles.

### ■ ANALYSE SUR LES ESPÈCES

En hiver, des perturbations au sein des zones d'hivernage par les parcs éoliens ne sont pas à exclure pour le **Vanneau huppé** et le **Pluvier doré**. Toutefois, la zone des 15 km étudiée ici ne représente qu'une faible surface du domaine vital de ces deux espèces par rapport aux vastes zones d'hivernage présentes dans le nord de la France. Afin de visualiser l'effet cumulé de l'ensemble des projets éoliens dans un rayon de 15 km sur l'hivernage de ces deux espèces, des rayons de 500 m d'exclusion vis-à-vis des éoliennes ont été utilisés. Ce rayon correspond à celui constaté par Hötter et al. (2004). La carte 21 montre que la soustraction de zones d'hivernage reste très ponctuelle à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

Au regard de la faible sensibilité des espèces nicheuses face aux risques de collisions avec les éoliennes, l'impact cumulé des parcs éoliens au sein du rayon de 15 km autour du projet éolien de Teneur peut être considéré comme faible. Les deux espèces d'oiseaux les plus sensibles au risque de collisions au niveau européen (Dürr, 2015) sont la **Buse variable** (396 cas connus) et le **Faucon crécerelle** (414 cas). Elles sont considérées comme « communes à très communes » en France avec entre 130 000 et 160 000 couples nicheurs au milieu des années 2000 pour la Buse variable et entre 70 000 et 100 000 pour le Faucon crécerelle (Dubois et al., 2008 in *Nouvel inventaire des oiseaux de France*). De plus, le Faucon crécerelle est un oiseau au domaine vital assez restreint (1 à 10 km<sup>2</sup> autour de son aire), seuls les oiseaux nichant dans un rayon de 3 km autour de chaque projet (= rayon de chasse maximal d'après Géroudet) seront susceptibles de fréquenter les zones d'implantations d'éoliennes et seront donc exposés aux risques de collisions. Cependant, au regard des forts effectifs locaux et régionaux de Buse variable et de Faucon crécerelle, de la présence de nombreux terrains de chasse de substitution sur l'ensemble de l'aire d'étude éloignée, mais aussi des distances importantes entre chaque parc éolien dans le rayon des 15 km, les risques ne sont pas de nature à mettre en péril la conservation de ces espèces au niveau régional.

Comme il a déjà été précisé précédemment pour les **busards**, la perte de territoire est essentiellement concentrée sur la période de travaux d'installation du parc éolien. Cet impact sera facilement limité par la mise en place de mesures de réduction adaptées (travaux en dehors de la période de reproduction). Au-delà, la majorité des parcs éoliens présents dans le rayon des 15 km autour du projet éolien de Teneur ayant déjà été édifiés depuis quelques années, les busards se sont habitués à leur présence. De ce fait, l'impact cumulé des parcs éoliens lié à la perturbation du domaine vital en période de reproduction pour les busards peut donc être considéré comme très faible à nul.



**En conclusion, les trajectoires migratoires que pourront emprunter l'avifaune laissent présumer de faibles dépenses énergétiques dans les comportements d'évitement des obstacles.**

Une seule ligne électrique haute tension (à plus de 4 kms) est présente au sein de l'aire d'étude rapprochée du projet mais n'est pas de nature à entraîner des impacts cumulatifs.

L'impact cumulé du projet de parc éolien de Teneur et des autres parcs éoliens à l'échelle du plateau agricole semble modéré pour les hivernants et les migrateurs en stationnement et notamment pour le Vanneau huppé et le Pluvier doré. En effet, de grands espaces de respiration permettent des déplacements locaux pour l'avifaune ainsi que les haltes migratoires à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, notamment pour les limicoles. Enfin, l'impact cumulé concernant les risques de perturbations du domaine vital chez les busards peut être considéré comme très faible.

Ainsi les effets cumulatifs sont modérés au niveau du plateau agricole pour les limicoles mais très faible au sein de l'aire d'étude éloignée (15 km) et sont sans conséquence pour le reste de l'avifaune.



### Effets cumulés

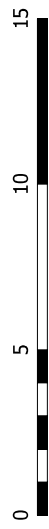
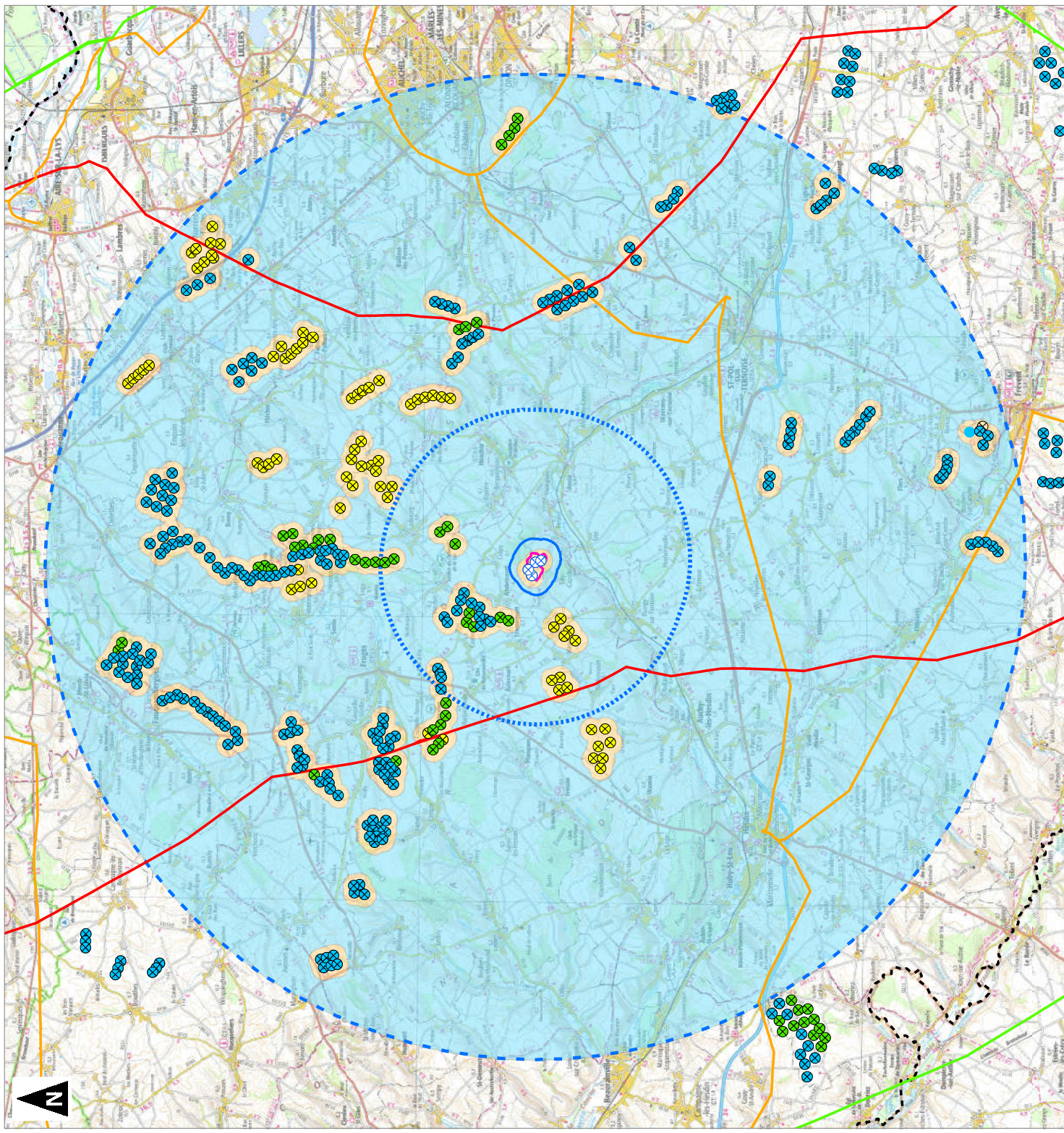
- Eolienne projetée
- Zone d'implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Aire d'étude rapprochée (6 km)
- Aire d'étude éloignée (20 km)
- Limite départementale

### Réseau électrique aérien :

- Ligne électrique aérienne (400 kV)
- Ligne électrique aérienne (225 kV)
- Ligne électrique aérienne (90 kV)

### Contexte éolien :

- Eolienne construite
- Permis de construire accordé
- Projet en instruction
- Zone de respiration
- Zone d'exclusion du Pluvier doré et du Vanneau huppé (500 m)

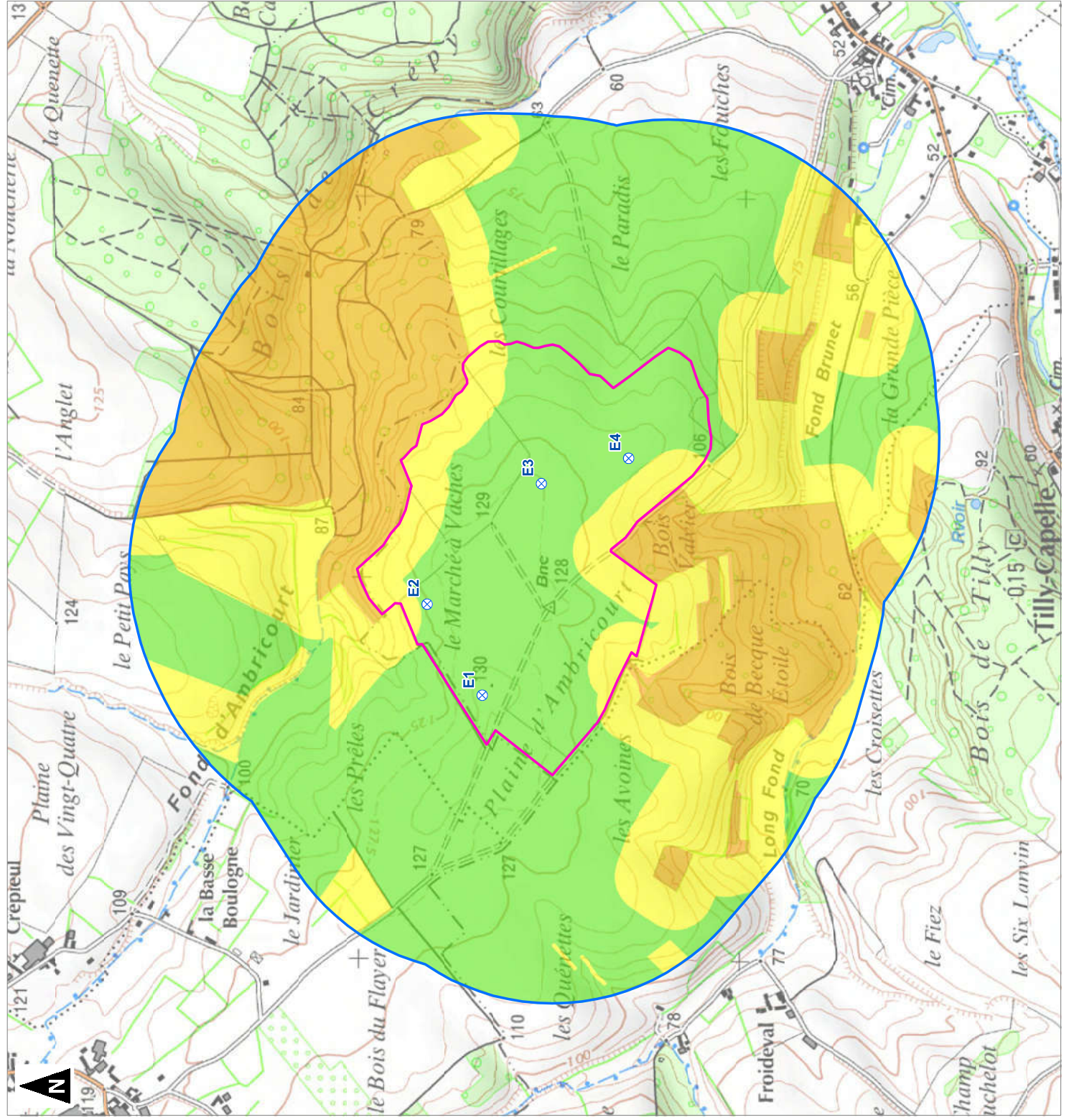


Kilomètres

1:160 000

(Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)












Projet éolien de Teneur (62)

Volet écologique de la DAE

### Implantation des éoliennes au regard des enjeux avifaunistiques

-  Éolienne projetée
-  Zone d'implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Enjeu faible
-  Enjeu moyen
-  Enjeu fort
-  Enjeu très fort



**1:10 000**  
(Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)

### 4.7.3. MESURES MISES EN PLACE

#### ■ MESURES D'ÉVITEMENT (E.1.1.C)

Le choix même de la localisation de la ZIP permet d'éviter des impacts importants sur l'avifaune. De plus, lors du choix de l'implantation des éoliennes du projet de Teneur, la plupart des zones à enjeux ont été évitées, notamment :

- les couloirs majeurs de migration d'oiseaux de la région ;
- les zones de déplacements locaux ;
- les sites de nidification importants pour des oiseaux rares et menacés, par conséquent sensibles à la perturbation de leur environnement.

De plus, toutes les éoliennes ont été placées dans le zonage à enjeu faible.

#### ■ MESURES DE RÉDUCTION (R.3.1.A)

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 débiter pendant la période s'étalant du 15 mars au 31 juillet**. En effet, un certain nombre d'oiseaux ayant une valeur patrimoniale (busards, Bruant proyer, etc.) nichent pendant cette période dans les parcelles cultivées.

Les travaux pourront alors être engagés dans la mesure où ils ne remettraient pas en cause pendant cette période la reproduction des espèces [cas où l'espèce serait cantonnée à moins de 350 m des zones de travaux pour le Busard Saint-Martin par exemple].

L'emprise du chantier sera réduite au strict nécessaire afin d'éviter au maximum les perturbations/destructions des milieux environnants. Des précautions seront à prendre afin de prévenir toute pollution chronique ou accidentelle telle qu'une fuite d'huile ou d'essence, notamment la vérification des véhicules et des cuves de stockage.

Afin de réduire les risques de mortalité durant l'exploitation des éoliennes, les câbles électriques du réseau inter-éolien seront enfouis.

Les distances entre chaque éolienne sont de 240 mètres (entre E3 et E4), 270 mètres (entre E1 et E2) et 430 mètres (entre E2 et E3). Les oiseaux peuvent donc passer entre les machines dans une trouée assez large.

### 4.7.4. IMPACT RESIDUEL

Grâce à la mise en place des mesures indiquées ci-dessus, le projet du parc éolien de Teneur n'aura pas d'impact significatif sur l'avifaune, les principaux enjeux ayant été pris en compte. En effet, toutes les éoliennes seront implantées dans des parcelles cultivées ou contre des chemins agricoles. Les chemins d'accès aux éoliennes, quant à eux, emprunteront soit des chemins d'exploitation existants, soit des parcelles cultivées. Par conséquent, aucune mesure de compensation n'est à mettre en place.

### 4.7.5. MESURES DE COMPENSATION

Étant donné la faible diversité d'espèces au sein de l'aire d'étude immédiate et si les préconisations précédentes sont prises en compte, aucune mesure de compensation n'est requise.

### 4.7.6. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

#### ■ SAUVETAGE DES NICHEES DE BUSARDS (A.5.B)

L'exploitant s'engage à réaliser un suivi du chantier puis à participer au **sauvetage des nichées** de busards chaque année durant l'exploitation du parc. Plusieurs individus de Busards Saint-Martin et des roseaux ont en effet été contactés au niveau de la ZIP, susceptible d'accueillir des nichées potentiellement mises en danger par la moisson. Les deux principales menaces pesant sur les Busards (cendré et Saint-Martin) étant la disparition de leur habitat originel et la destruction des nichées par les machines agricoles durant la fenaison et les moissons, ces dernières pouvant amener à un échec de la reproduction en zone céréalière de l'ordre de 80% certaines années.

Ainsi, lors du suivi environnemental, il sera procédé en cas de découverte de nids par le bureau d'études et/ou une association naturaliste référente, à la protection de la nichée (carré non moissonné, cage carré grillagé, déplacement du nid, nid artificiel) et à suivre l'envol des jeunes.

D'autre part, pendant toute la durée d'exploitation du parc, le maître d'ouvrage réservera un budget (5000 €) qui sera versé annuellement (sous justificatif) à une association naturaliste oeuvrant pour la protection des nichées de busards ou à défaut, participation à un centre de soins de la faune sauvage.

### 4.7.7. MESURES REGLEMENTAIRES

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE, prévoit que :

- L'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Ce suivi doit débiter dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation afin d'assurer un suivi sur un cycle biologique complet et continu adapté aux enjeux avifaune et chiroptères susceptibles d'être présents.
- Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives. A minima, le suivi est renouvelé tous les 10 ans d'exploitation de l'installation.
- Le suivi mis en place par l'exploitant est conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées.
- Les données brutes collectées dans le cadre du suivi environnemental sont versées, par l'exploitant ou toute personne qu'il aura mandatée à cette fin, dans l'outil de télé-service de "dépôt légal de données de biodiversité" créé en application de l'arrêté du 17 mai 2018. Le versement de données est effectué concomitamment à la transmission de chaque rapport de suivi environnemental à l'inspection des installations classées.

Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres a été validé par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES) le 28 mai 2018 et élaboré dans le cadre d'un groupe de travail associant des experts issus :

- de l'administration (DGPR, DGALN, le Muséum National d'Histoire Naturelle) ;
- des associations de protection de la nature (la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM)) ;
- de la profession de l'éolien (le Syndicat des Energies Renouvelables (SER) et France Energie Eolienne (FEE)).

Selon ce protocole, devra être mis en place un suivi d'activité des Chiroptères en nacelle et un suivi de mortalité conjoint pour les oiseaux et les chiroptères.



### > Suivi de mortalité

Selon le protocole cité ci-avant le parc éolien de Teneur devrait faire l'objet d'un suivi de mortalité dans les conditions suivantes :

- **20 prospections au minimum, réparties entre mi mai et fin octobre** ;
- Sur les 4 éoliennes du projet ;
- Surface à prospector : carré de deux fois la longueur des pales ou un cercle de rayon égal à la longueur des pales ;
- Mode de recherche : transects à pied espacés d'une distance dépendante du couvert végétal (de 5 à 10 m en fonction du terrain et de la végétation) ;
- Réalisation de 2 tests d'efficacité et de 2 tests de persistance.

Pour réaliser une prospection complète, une matérialisation au sol avec des piquets sous forme d'un quadrillage peut aider les prospecteurs à se déplacer de façon régulière sous les éoliennes. Ces piquets sont posés à une distance de 10 mètres chacun sur une longueur de 100 mètres minimum. La prospection s'effectue de part et d'autre des lignes matérialisées par ces piquets.

Pour rappel, ce suivi est commun avec celui pour les chiroptères dont le budget est de 15 000 € / année à renouveler trois fois soit 45 000 €.

Le but de ces deux suivis est de justifier et dimensionner les mesures correctives à mettre en place de façon proportionnée, en fonction du croisement entre les résultats de mortalité / activité / facteurs d'influence :

- Vérifier la validité des conclusions de l'étude d'impact ;
- Estimer quantitativement et qualitativement l'efficacité ou les failles des mesures (notamment de régulation) mises en place, comprendre et en expliquer les causes ;
- Proposer au besoin une révision adaptée (à la hausse ou à la baisse) des mesures en place (ex : évolution du choix du plan de régulation, des paramètres ou des seuils retenus) ;
- Retenir au besoin d'autres mesures correctives en fonction des résultats, et prévoir au besoin un nouveau suivi pour en vérifier l'efficacité (non prévu dans le budget alloué à ces mesures).

Tableau 67 : Bilan des impacts et mesures sur l'avifaune

Type d'impact	Espèce ou groupe d'espèces	Effet de l'éolien	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Impacts résiduels	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures d'accompagnement
<b>Perte d'habitats</b>	Passereaux nichant au sol dans les parcelles cultivées (Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant proyer)	Destruction de zones de nidification potentielles, notamment en phase chantier	Perte d'habitats négligeable Dérangement en période de nidification	-				-
	Galliformes nichant au sol (Perdrix, Faisan de Colchide)		-			R 3.1.a Début des travaux en dehors de la période de reproduction		-
	Busard (Saint-Martin et des roseaux)		Le busard Saint-Martin est nichéur possible en période de nidification	E.1.1.c Les éoliennes prennent place au sein des parcelles agricoles, milieu de moindre impact et évitent la lisière du Bois de Crépy (endroit où l'espèce a été le plus observée)				
<b>Perte d'habitats</b>	Limicoles migrateurs et hivernants (Pluvier doré et Vanneau huppé)	Soustraction de zones d'hivernage ou de halte migratoire	15 vanneaux en stationnement et 27 pluviers dorés en migration active	E.1.1.c Les éoliennes prennent place au sein des parcelles agricoles, milieu de moindre impact et évitent les principales zones de gagnage				-
	Passereaux migrateurs et hivernants exploitant les parcelles cultivées (Alouette des champs, Pipit farlouse, Linotte mélodieuse, pinsons, bruants, Etourneau sansonnet, Tarier des prés, lardés etc.)		Espèces peu sensibles à l'éolien					
	Rapaces (faucons, busards, milans, Epervier d'Europe, Buse variable)	Perte de zones de chasse	Chassent préférentiellement en périphérie des secteurs boisés hormis les busards	E.1.1.c Implantation des éoliennes limitée au niveau des principales zones de chasse des rapaces (est de la ZIP)				-



Type d'impact	Espèce ou groupe d'espèces	Effet de l'éolien	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Impacts résiduels	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures d'accompagnement	
<b>Mortalité</b>	Passereaux des milieux agricoles (Alouette des champs, Bruant proyer, Etourneau sansonnet ...)	Risque de collision lors des déplacements locaux	Espèces peu sensibles à l'éolien	E.1.1.c Implantation des éoliennes évitée au niveau des principaux couloirs de migration locaux des passereaux		R 3.2.b Le bridage des éoliennes effectué pour les chiroptères est également bénéfique aux passereaux migrant la nuit		-	
	Passereaux migrateurs (Roitelets, Fauvettes, Martinets, Hirondelles, Grives, etc.)	Risque de collision lors des passages migratoires	Pas de gros passages migratoires observés					A5.b Suivi et protection des nichées de busards dans un périmètre d'environ 2 km autour des éoliennes	
	Busards	Risque de collision lors des parades nuptiales	Busard saint-Martin nicheur possible						
	Rapaces sédentaires (Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle)	Risque de collision lors des déplacements locaux, des parades nuptiales et des activités de chasse	Chassent préférentiellement en périphérie des secteurs boisés hormis les busards	E.1.1.c Implantation des éoliennes évitée au niveau des couloirs migratoires et de déplacements locaux préférentiels des rapaces					
	Rapaces migrateurs et hivernants	Risque de collision lors des passages migratoires ou des déplacements locaux	Les effectifs concernés sont très faibles	E.1.1.c Implantation des éoliennes évitée au niveau des couloirs migratoires et de déplacements locaux préférentiels					
	Limicoles de plaine (Vanneau huppé et Pluvier doré)	Risque de collision lors des passages migratoires ou des déplacements locaux (faible cependant)	Les effectifs concernés sont très faibles	E.1.1.c Implantation des éoliennes évitée au niveau des couloirs migratoires et de déplacements locaux préférentiels			R 3.2.b Le bridage des éoliennes effectué pour les chiroptères est également bénéfique aux passereaux migrant la nuit		
	Autres espèces sédentaires (Héron cendré, galliformes, etc.)	Risque de collision lors des déplacements locaux	Les effectifs observés sont très faibles	E.1.1.c Implantation des éoliennes évitée au niveau des couloirs migratoires et de déplacements locaux préférentiels					
	Autres espèces migratrices (Grand Cormoran, colombiformes, etc.)	Risque de collision lors des passages migratoires	Les effectifs observés sont très faibles	E.1.1.c Implantation des éoliennes évitée au niveau des couloirs migratoires et de déplacements locaux préférentiels					
	<b>Autres impacts indirects : Modification de l'utilisation des habitats (espèces nicheuses, sédentaires ou hivernantes), effarouchement, perturbation des trajectoires de vol (pour les espèces migratrices et en déplacement local), etc.</b>	Effet barrière pour les oiseaux en vol migratoire (surcoût énergétique)			E.1.1.c Implantation des éoliennes évitée au niveau des principales zones de gagnage et des couloirs migratoires repérés lors des inventaires				
		Evitement des parcs éoliens par les oiseaux en stationnement en période hivernale : distance moyenne de 260 m pour le Vanneau huppé et 175 m pour le Pluvier doré ( <i>Hötter et al., 2006</i> )		Les effectifs concernés sont très faibles	E.1.1.c Implantation des éoliennes évitée au niveau des principaux axes migratoires repérés lors des inventaires				
Effet barrière : Perturbation des trajectoires lors de la migration (bifurcation)			Evitement des parcs en phase chantier mais accoutumance à long terme	E.1.1.c Implantation des éoliennes limitée au niveau des zones			R 3.1.a Début des travaux en dehors de la période de reproduction		

Type d'impact	Espèce ou groupe d'espèces	Effet de l'éolien	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Impacts résiduels	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures d'accompagnement
<b>Autres impacts indirects :</b> <b>Modification de l'utilisation des habitats (espèces nicheuses, sédentaires ou hivernantes), effarouchement, perturbation des trajectoires de vol (pour les espèces migratrices et en déplacement local), etc.</b>	Autres rapaces sédentaires (Faucon crécerelle, Buse variable, Epervier d'Europe)	Perturbation de zones de chasse ou de nidification mais accoutumance à long terme		d'activité préférentielles repérées lors des inventaires  E.1.1.c Implantation des éoliennes évitée au niveau des zones de nidification potentielles (éloignement des boisements)		-		
	Autres rapaces migrateurs (faucons, Buse variable, Epervier d'Europe)	Effet barrière : Perturbation des trajectoires lors de la migration (bifurcation ou survol)		E.1.1.c Implantation des éoliennes évitée au niveau des principaux axes migratoires repérés lors des inventaires				
	Passereaux patrimoniaux nichés inféodés aux haies, prairies et zones boisées (Bruant jaune, Chardonneret élégant, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Pouillot fiftis et Roitelet huppé)	Dérangement/perturbation de la nidification		E.1.1.c Implantation des éoliennes à plus de 100 mètres (du mât) des boisements		R 3.1.a Début des travaux en dehors de la période de reproduction		
	Passereaux migrateurs et hivernants exploitant les haies et zones boisées (Grives litorne et mauvis)	Dérangement/perturbation des zones de gagnage		E.1.1.c Implantation des éoliennes évitée au niveau des axes de déplacements locaux préférentiels ainsi qu'au niveau des zones de nidification potentielles, excepté pour les galliformes		R 3.1.a Début des travaux en dehors de la période de reproduction		
	Autres espèces sensibles sédentaires (Héron cendré, galliformes & colombiformes)	Perturbation des déplacements locaux et de la nidification		E.1.1.c Implantation des éoliennes évitée au niveau des principaux axes migratoires repérés lors des inventaires				
	Autres espèces sensibles migratrices (Grand Cormoran et colombiformes)	Effet barrière : Perturbation des trajectoires lors de la migration						

**Légende :**

Intensité de l'impact : ■ Très fort ■ Fort ■ Modéré ■ Faible ■ Négligeable ■ Positif

## 4.8. Impacts et mesures sur les chiroptères

Même si les impacts des éoliennes ont été étudiés bien plus tardivement chez les chauves-souris que chez les oiseaux, il est maintenant admis qu'elles sont elles aussi affectées, de manière directe ou indirecte, par la présence d'aérogénérateurs (Tosh et al. 2014).

### 4.8.1. IMPACT INITIAL

#### 4.8.1.1. GENERALITES SUR LES IMPACTS DES EOLIENNES SUR LES CHAUVES-SOURIS

##### ■ PHASE DE 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 qui favorise le cycle de certains insectes, de limiter les bandes enherbées au minimum toujours pour éviter de favoriser des 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 haie ou d'arbre 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.

##### ■ PHASE D'EXPLOITATION

##### > Impacts directs : collisions et barotraumatisme

On sait aujourd'hui que les taux de mortalité des chauves-souris peuvent dépasser ceux des oiseaux dans la plupart des parcs éoliens (Schuster et al. 2015). Selon Rydell et al. (2012), le nombre moyen de chauves-souris tuées par les éoliennes en Europe et en Amérique du Nord est ainsi de 2,9 individus par machine et par an contre 2,3 pour les oiseaux.

Sur 26 études réalisées en Europe entre 1997 et 2007, 20 espèces de chauves-souris au total ont été victimes de collisions et 21 sont considérées comme potentiellement concernées (Rodrigues et al. 2008).

La figure ci-après récapitule, espèce par espèce, le nombre de cas connus de collisions de chauves-souris avec des éoliennes en France 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, 2017).

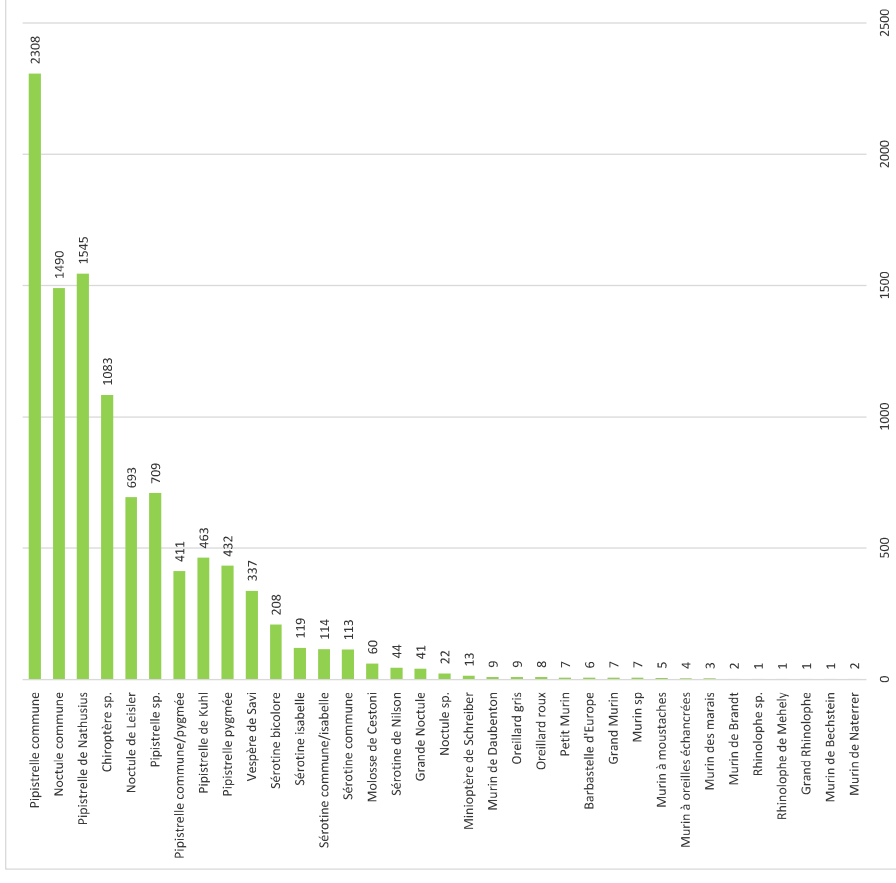


Figure 25 : Bilan des chiroptères tués par les éoliennes en Europe (Source : Tobias Dürr, 2020)

En Europe, 7 118 cadavres de chauves-souris victimes des éoliennes ont été répertoriés depuis 2003. Les espèces les plus impactées sont les pipistrelles, notamment la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) avec 1 484 cas répertoriés et 1 062 pour la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), et les Noctules, avec 1 184 cas pour la Noctule commune (*Myctalus noctula*) et 494 cas pour la Noctule de Leisler (*Myctalus leisleri*).

Les causes de mortalité sont de deux types : la **collision** directe avec les pales et le **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. 2009). 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.

Il est à noter que des blessures sublétales provoquées suite à des collisions directes avec les pales peuvent entraîner la mort des individus à une distance relativement élevée des éoliennes, induisant ainsi une sous-estimation des taux de mortalité réels (Horn et al. 2008 ; Gradsky et al. 2011).

Le barotraumatisme, causé par une dépression soudaine de la pression de l'air, est quant à lui à l'origine de lésions et d'hémorragies internes. Cette théorie est cependant vivement débattue dans la sphère scientifique, certains auteurs estimant que le barotraumatisme pourrait causer jusqu'à 90% des cas de mortalité (Baerwald et al. 2009) tandis que d'autres minimisent son impact (Gradský et al. 2011) voire contestent son existence (Houck, 2012 ; Rollins et al. 2012).

Outre la non-perception du danger (nombre de cris d'écholocation des espèces migratrices trop faible ou trop grande vitesse de rotation des pales), l'attraction des éoliennes vis-à-vis des chauves-souris pourrait expliquer en partie ces cas de collisions (Nyári et al. 2015). Plusieurs hypothèses ont ainsi été énoncées pour tenter d'expliquer ce phénomène. Tout d'abord, la modification des paysages inhérents 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). Horn et al. (2008) ont ainsi observé une corrélation significative entre l'activité des chauves-souris et celle des insectes au cours de la nuit, avec un pic d'activité durant les deux premières heures suivant le coucher du soleil. Des images issues de caméras thermiques infrarouges ont effectivement montré que les chauves-souris se nourrissent autour des pales et effectuaient également des vols de reconnaissance répétés au niveau des nacelles (Horn et al. 2008).

Selon d'autres auteurs, la principale raison poussant les chauves-souris à fréquenter les abords des éoliennes concerne les comportements reproducteurs (Hull & Cawthron, 2013). L'hypothèse d'une incapacité cognitive des chauves-souris à différencier les éoliennes (ou d'autres structures verticales de même type) des arbres semble séduisante. Les chauves-souris fonderaient 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

Les éoliennes n'affectent pas seulement les chauves-souris via des impacts directs (mortalité) mais également par une **perturbation de leurs mouvements et comportements habituels**.

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 ; Hötker 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). Cet impact est cependant variable selon les espèces puisqu'une étude menée par Bach & Rahmel (2004) a montré que si l'activité de chasse des sérotines semblait décroître à proximité des éoliennes, ce n'était pas le cas pour les pipistrelles qui montraient quant à elles une activité plus forte près des machines que dans une zone témoin proche.

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 organismes présentant une espérance de vie longue et de faibles taux de reproduction ce qui rend leurs populations particulièrement vulnérables aux phénomènes d'extinctions locales. Certains auteurs ont ainsi suggéré que les populations de chauves-souris pourraient ne pas être en mesure de supporter les impacts négatifs liés à l'éolien qui viennent s'ajouter aux nombreuses menaces pesant déjà sur ce taxon (Kunz et al. 2007 ; Arnett et al. 2008).

## 4.8.1.2. FACTEURS INFLUENÇANT LA SENSIBILITE DES CHAUVES-SOURIS AUX EOLIENNES

### > 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<sup>-1</sup> (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<sup>-1</sup> (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). Rydell et al. (2010a) déclarent ainsi que 90% de la mortalité annuelle liée aux collisions avec les éoliennes se produit entre août et début octobre contre seulement 10% début juin.

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 passé en revue un ensemble d'études menées en Europe occidentale et comparant la mortalité des chauves-souris liée à l'éolien en fonction d'un gradient paysager. Ils ont ainsi pu constater 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 *Myctalus* (les Noctules), *Pipistrellus*



(les Pipistrelles), *Eptesicus* et *Vesperugo* (les Sérotines), présentent des similarités écologiques et morphologiques (Rydell et al. 2010b ; Hull & Carwithen, 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 n'ont vuoir 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 Oreillards (*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).

#### 4.8.1.3. IMPACTS DU PROJET

Le tableau suivant définit le risque que présente l'éolien pour les espèces recensées, selon la méthodologie établie par la SFEPM (SFEPM, 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 le Fédération Energie Eolienne en novembre 2015.

Tableau 68 : Vulnérabilité des chiroptères face à l'éolien en fonction de l'enjeu de conservation régional

Nom scientifique	Nom commun	LRR	LRN	Sensibilité à l'éolien					Note de risque
				0 (1 à 10)	1 (11 à 50)	2 (51 à 499)	3 (≥ 500)	4	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	LC=2	LC					1633	3
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	NT = 3	NT					1231	3,5
<i>Noctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	NT = 3	NT					539	3
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	NT = 3	LC				94		3
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	NT = 3	LC						2
<i>Myotis</i> sp.	Murin sp.	LC-VU	LC-NT						1,5-2,5

#### Légende :

LRN : Liste rouge régionale ; LRN : liste rouge régionale

LC : Quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure

Sensibilité à l'éolien : les chiffres entre parenthèses correspondent à un intervalle et ces intervalles (nombre de chiroptères impacté par les parcs éoliens en Europe (Tobias DURR, 2016)) permettent de classer les espèces en fonction de l'impact par collision.

La Sérotine commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune ont une note de risque de 3,5 ou de 3 (SFEPM, 2016), ce qui implique une vulnérabilité modérée à forte pour ces espèces vis-à-vis des éoliennes.

Les autres espèces possèdent une vulnérabilité faible.

Pendant la phase de construction, il est prévu de créer les plateformes au sein des zones agricoles. Les accès y seront également partiellement présents mais déborderont sur certains chemins agricoles existants lorsque cela est nécessaire.

Les axes de déplacements pourront donc être perturbés et un dérangement des zones de chasse est attendu puisque certains chemins d'accès détruiront les bandes enherbées des chemins agricoles existants.

Les impacts seront cependant **faibles** comptes tenus d'une activité assez réduite dans les zones cultivées.

Aucun gîte n'a été détecté au sein de l'aire d'étude rapprochée, cependant des gîtes de parturition sont potentiellement présents au niveau des boisements de la vallée de la Souche et au niveau des fermes isolées et des vieilles granges (ferme Caumont, ferme Attencourt).

Néanmoins le projet ne prévoit pas de déboisement, par conséquent, aucune destruction de gîte n'est à prévoir. **Aucun impact significatif** n'est à prévoir sur les chiroptères quant aux modifications d'habitats.

Pendant la phase d'exploitation, les éoliennes E2 et E4 étant à proximité de lisières de bois, respectivement à environ 110 et 145 mètres, il subsiste donc un risque pour certaines espèces de haut vol que sont la Noctule de Leisler, la Sérotine commune et les Pipistrelles de Nathusius et commune.



#### 4.8.2. EFFETS CUMULES DES PARCS EOLIENS SUR LES CHIROPTERES

Les éoliennes du projet éolien de Teneur prennent place au sein d'un plateau agricole, milieu peu fréquenté par les chiroptères comme le démontre les investigations de terrain réalisées. Le risque principal réside plus lors des déplacements et/ou de la migration des espèces de haut vol (noctules, sérotines et pipistrelles essentiellement).

Les éoliennes E2 et E4 sont toutefois peu éloignées des secteurs boisés (110 mètres minimum), zones préférentielles pour les déplacements et la migration.

Le plateau agricole ne se trouve pas à proximité immédiate de sites de reproduction ou d'hibernation connus.

Pour ce qui est de l'impact cumulé du projet de Teneur avec les autres parcs éoliens les plus proches, ces derniers sont également localisés en plaine agricole. A noter que les mesures prises dans le cadre du projet (voir ci-après) permettent de réduire au minimum les impacts sur les chauves-souris.

Le projet n'entraînera normalement donc pas de surmortalité significative des populations locales de chauves-souris.

Enfin, les chauves-souris ne sont peu voire pas impactées par les lignes haute tension et aucune infrastructure routière avec un trafic important n'est présente à proximité du projet et donc susceptible d'induire un impact cumulé avec le projet.

**Ainsi, les effets cumulés des autres projets connus sur les chiroptères sont faibles.**

### 4.8.3. MESURES MISES EN PLACE

#### ■ MESURES D'ÉVITEMENT

Selon les recommandations Eurobats « en règle générale, les éoliennes ne doivent pas être installées dans les forêts, ni à une distance inférieure à 200 m, compte-tenu du risque qu'implique ce type d'emplacement pour toutes les chauves-souris ». Cette préconisation de 2008 d'EUROBATS ne tient pas compte d'études plus récentes sur le comportement et des distances de vol des chauves-souris vis-à-vis des structures végétales.

Ainsi, selon les experts chiroptérologues allemands Kelm, Lenski, Toelch et Dziock (2014), la majorité des contacts avec les chiroptères est obtenue à moins de 50 mètres des lisières et des haies dans le cadre de paysages agricoles ; au-delà de cette distance, le nombre de contacts diminue très rapidement jusqu'à devenir faible à plus de 100 mètres (voir graphiques ci-dessous).

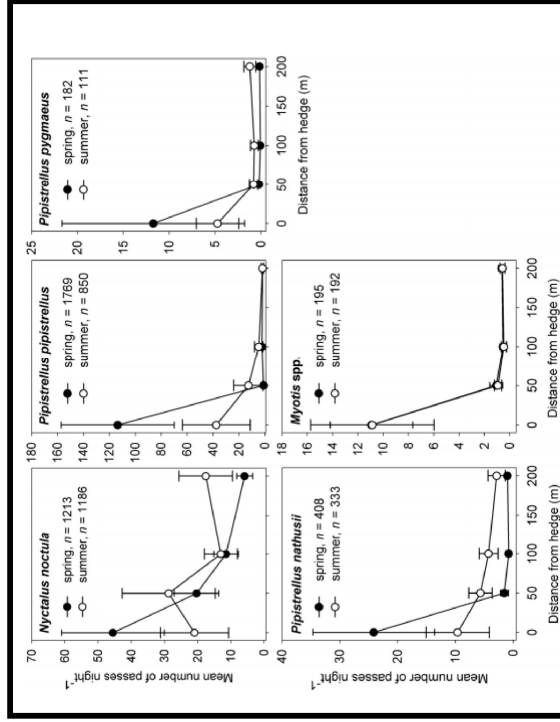


Figure 26 : Activité de quelques espèces en fonction de la distance au sol à la lisière la plus proche (V. Kelm 2013, sur la base d'une analyse comparative de 5 types de lisières en Allemagne)

A noter également que Barataud et al. (2012), dans son étude sur la fréquentation des prairies, montre également une importante diminution de l'activité chiroptérologique au-delà de 50 mètres des lisières (tous écotones confondus).

La distance entre la E2 est de 110 mètres à la première haie arbutive, la distance entre la E4 et le premier bois est de 145 mètres environ, ce qui semble acceptable étant donné l'activité faible à modérée pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune, la Noctule de Leisler. De plus, lors des inventaires les chauves-souris étaient beaucoup plus actives au niveau des lisières boisées qu'au niveau des chemins enherbés traversant les parcelles agricoles.

Des inventaires complémentaires ont été menés en 2019 concernant l'effet lisière, au terme des 222 nuits d'enregistrement en continu, à raison de 60 nuits en transit printanier, 92 nuits en parturition et 60 nuits en transit automnal. Un premier enregistreur a été placé en lisière d'une haie continue et un deuxième en plein champ à

l'emplacement de E2. Cette étude met en évidence une baisse de l'activité en s'éloignant à 110m de la haie d'un facteur variant selon les groupes de :

- 32 pour les Pipistrelles ;
- 11 pour les Sérotules ;
- 11 pour les Murins ;
- 2 pour les Oreillards.

Les mois de juin à septembre présentent une activité plus forte notamment pour le groupe des « Sérotules », bien que le niveau d'activité soit au maximum faible à modéré.

**Ainsi, l'activité à l'emplacement de E2 (1 578 contacts) ne représentait que 3,4% de l'activité totale, ce qui correspond à une diminution de l'activité d'un facteur 28, toutes espèces confondues, par rapport à la haie (44 761 contacts).**

#### ■ MESURES DE REDUCTION (R.3.2.a,b)

Lors des inventaires complémentaires de 2019, une campagne de mesure de l'activité chiroptérologique en altitude (96m) s'est déroulée du 15 mars au 30 novembre 2019. Les résultats des enregistrements en continu obtenus sur le mat de mesure indiquent une activité globalement peu intense au cours de la saison au sol (722 contacts) et à fortiori à 96 mètres de hauteur (285 contacts).

De manière générale, l'activité décelée au terme de cette campagne de mesure annuelle ne semble pas nécessiter de bridage. Pour autant et par principe de précaution, ENERTRAG mettra en place en fin de période de parturition et durant la première moitié du transit automnal le plan de bridage proportionné suivant :

Facteur influençant l'activité des chauves-souris	Condition de bridage
<b>Période de l'année</b>	Du 1er août au 30 septembre
<b>Heures de la nuit</b>	De -5% à 35% de l'avancement de la nuit (0% étant le coucher de soleil et 100% le lever du soleil)
<b>Température</b>	Supérieures à 12°C
<b>Vitesse du vent</b>	Inférieure à 7m/s
<b>Précipitation</b>	Sans précipitation

Suite à l'étude lisière réalisée en 2019 et à la présence de l'éolienne E2 à proximité d'une haie arbutive, les paramètres de bridage de cette éolienne seront renforcés et définis comme suit :

Facteur influençant l'activité des chauves-souris	Condition de bridage
<b>Période de l'année</b>	Du 1er juin au 31 octobre
<b>Heures de la nuit</b>	De -5% à 105% de l'avancement de la nuit (0% étant le coucher de soleil et 100% le lever du soleil)
<b>Température</b>	Supérieures à 10°C
<b>Vitesse du vent</b>	Inférieure à 6m/s à hauteur de nacelle
<b>Précipitation</b>	Sans précipitation

Cette mesure de réduction proportionnée est conforme au constat des études récentes [Schuster et al. 2015, Rydell et al. (2010a)] montrant que 90% de la mortalité annuelle liée aux collisions avec les éoliennes se produit entre août et début octobre.

De plus, lors de la mise en exploitation de ce projet, la mise en place du suivi environnemental selon le protocole révisé en avril 2018 permettra, si besoin, de préciser les conditions de bridage notamment par la mise en place dans les nacelles E4 et E2 d'enregistreurs à ultrason pour préciser l'activité chiroptérologique à hauteur de ces 2 éoliennes.

## 4.8.4. IMPACT RESIDUEL

Au regard de la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, l'impact résiduel pour les chiroptères est considéré comme non significatif. Par conséquent, aucune mesure de compensation n'est à prévoir.

## 4.8.5. MESURES REGLEMENTAIRES

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE, prévoit que :

- L'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Ce suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation afin d'assurer un suivi sur un cycle biologique complet et continu adapté aux enjeux avifaune et chiroptères susceptibles d'être présents.
- Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives. A minima, le suivi est renouvelé tous les 10 ans d'exploitation de l'installation.
- Le suivi mis en place par l'exploitant est conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées.
- Les données brutes collectées dans le cadre du suivi environnemental sont versées, par l'exploitant ou toute personne qu'il aura mandatée à cette fin, dans l'outil de télé-service de "dépôt légal de données de biodiversité" créé en application de l'arrêté du 17 mai 2018. Le versement de données est effectué concomitamment à la transmission de chaque rapport de suivi environnemental à l'inspection des installations classées.

Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres a été validé par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES) le 28 mai 2018 et élaboré dans le cadre d'un groupe de travail associant des experts issus :

- de l'administration (DGPR, DGALN, le Muséum National d'Histoire Naturelle) ;
- des associations de protection de la nature (la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM)) ;
- de la profession de l'éolien (le Syndicat des Energies Renouvelables (SER) et France Energie Eolienne (FEE)).

Selon ce protocole, devra être mis en place un suivi d'activité des chiroptères en nacelle et un suivi de mortalité conjoint pour les oiseaux et les chiroptères.

### ■ SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE

Selon le protocole cité ci-avant, le parc éolien de Teneur devra faire l'objet d'un **suiwi d'activité des Chiroptères en nacelle d'éolienne** sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris.

Il devra remplir les conditions suivantes :

- Sans échantillonnage temporel (chaque nuit, depuis environ 1 heure avant le coucher de soleil jusqu'à 1 h après le lever de soleil) ;
- Sur l'ensemble de la période d'activité du cortège d'espèces considérées ;
- Avec des systèmes qui couvrent la diversité des caractéristiques acoustiques des espèces ;
- Avec des micros omnidirectionnels orientés vers la base du rotor, soustraits à la plus à risque ;

- Avec des micros recalibrés chaque année, et une bonne qualité d'enregistrement (en maîtrisant notamment au préalable les limites de la mise en oeuvre de chaque système et leurs paramètres pour éviter les parasites acoustiques).

Le but de ce suivi sera d'appréhender finement les conditions de fréquentation du site, en conditions réelles (présence des éoliennes), par les espèces et de mettre en évidence les conditions de risques, notamment en croisant ce suivi d'activité avec le suivi de mortalité (présenté ci-après). Il permettra d'informer ou confirmer les impacts présentés dans cette étude mais également d'ajuster les mesures mises en place comme d'éventuels paramètres de bridage.

**Bien que le protocole de suivi environnemental n'impose de le suivi d'une nacelle pour des parcs de moins de 7 éoliennes, la société ENETRAG réalisera ce suivi sur 2 éoliennes E2 et E4.**

Le budget alloué à cette mesure est de 22 000 € / année à renouveler trois fois soit 66 000 €.

### ■ SUIVI DE MORTALITE

Selon le protocole cité ci-avant le parc éolien de Teneur devrait faire l'objet d'un suivi de mortalité dans les conditions suivantes :

- **20 inspections au minimum, réparties entre mi mai et fin octobre** ;
- Sur les 4 éoliennes du projet ;
- Surface à prospecter : carré de deux fois la longueur des pales ou un cercle de rayon égal à la longueur des pales ;
- Mode de recherche : transects à pied espacés d'une distance dépendante du couvert végétal (de 5 à 10 m en fonction du terrain et de la végétation) ;
- Réalisation de 2 tests d'efficacité et de 2 tests de persistance.

Pour réaliser une prospection complète, une matérialisation au sol avec des piquets sous forme d'un quadrillage peut aider les prospecteurs à se déplacer de façon régulière sous les éoliennes. Ces piquets sont posés à une distance de 10 mètres chacun sur une longueur de 100 mètres minimum. La prospection s'effectue de part et d'autre des lignes matérialisées par ces piquets.

Ce suivi devra débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Puis, il sera renouvelé tous les 10 ans. Pour rappel, ce suivi est commun avec celui pour les oiseaux dont le budget est de 12 000 € / année à renouveler trois fois soit 36 000 €.

Le but de ces deux suivis est de justifier et dimensionner les mesures correctives à mettre en place de façon proportionnée, en fonction du croisement entre les résultats de mortalité / activité / facteurs d'influence :

- Vérifier la validité des conclusions de l'étude d'impact ;
- Estimer quantitativement et qualitativement l'efficacité ou les failles des mesures (notamment de régulation) mises en place, comprendre et en expliquer les causes ;
- Proposer au besoin une révision adaptée (à la hausse ou à la baisse) des mesures en place (ex : évolution du choix du plan de régulation, des paramètres ou des seuils retenus) ;
- Retenir au besoin d'autres mesures correctives en fonction des résultats, et prévoir au besoin un nouveau suivi pour en vérifier l'efficacité (non prévu dans le budget alloué à ces mesures).

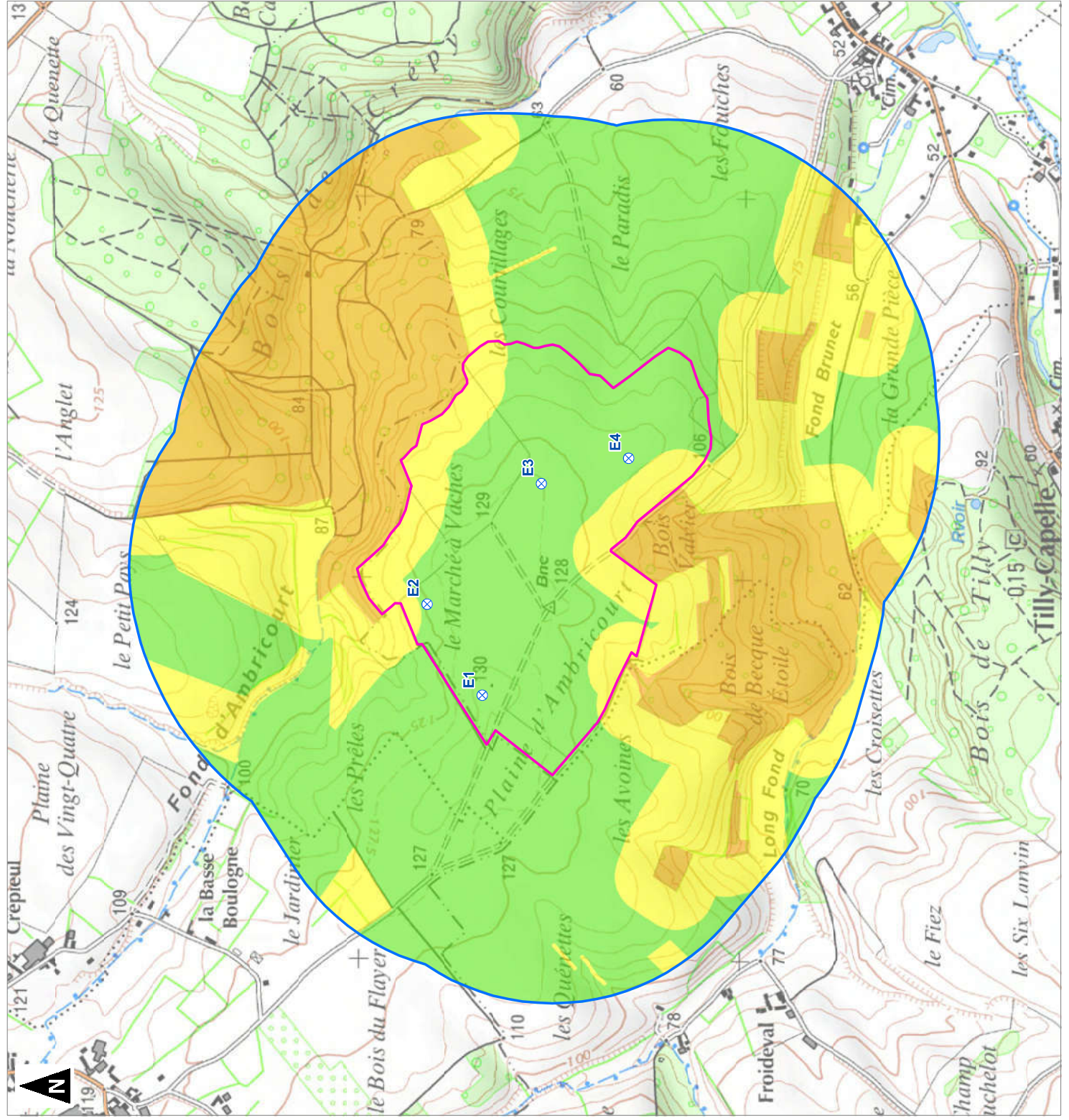


Tableau 69 : Tableau récapitulatif des impacts et mesures sur les chiroptères

Type d'impact	Espèce	Effet de l'éolien	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Impacts résiduels	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures d'accompagnement
<b>Perte d'habitats</b>	Espèces de lisière (Pipistrelles commune, de Nathusius)	Destruction de gîtes et perte de zones de transit et de chasse	Perte de zone de chasse et de déplacement	E.1.1.c Implantation des éoliennes à plus de 100 mètres (du mât) des boisements	Pic d'activité en fin de partition et début de transit automnal	R 3.2.b Bridage des toutes les éoliennes 1 <sup>er</sup> août au 30 septembre		-
	Espèces forestières (oreillards et murins)							
	Espèces de haut vol (Noctules et Sérotine commune)							
<b>Mortalité par collisions et phénomène de barotraumatisme</b>	Pipistrelle commune	Risque de collision élevé (en transit mais également pour les individus sédentaires : exploration du mât et de la nacelle à la recherche d'insectes par exemple)	Risque de collision important si les éoliennes sont proches d'éléments boisés (forêts, bois, haies libres et continue)	E.1.1.c Implantation des éoliennes dans les milieux de moindre impacts	Présence de E2 à 110 m d'une haie arbustive	R 3.2.b Bridage l'éolienne E2 du 1 <sup>er</sup> juin au 31 octobre		-
	Pipistrelle de Nathusius							
	Noctule de Leisler	Risque de collision élevé lors des périodes de transit notamment	Risque de collision important si les éoliennes sont proches d'éléments boisés (forêts, bois, haies libres et continue) mais activité faible en altitude					
	Sérotine commune	Risque de collision moyen (chasse et transit)	Risque de collision faible et activité en altitude anecdotique					
	Oreillards	Risque de collision faible						
	Murins sp.							
<b>Autres impacts indirects</b>	Espèces migratrices : Pipistrelle de Nathusius, Noctule de Leisler	Effet barrière : Perturbation des routes migratoires	Implantation des éoliennes évitée au niveau des principaux axes migratoires potentiels et avérés	-				
	Pipistrelle commune et Sérotine commune	Perturbation de zones de chasse (ultrasons) et/ou attraction par les éoliennes	Implantation des éoliennes évitée au niveau des zones d'activité préférentielles repérées lors des inventaires	-				
	Espèces forestières : oreillards et murins	-	-	-				

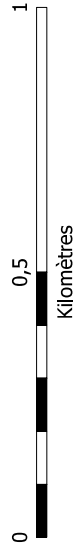
**Légende :**  
Intensité de l'impact : ■ Très fort ■ Fort ■ Modéré ■ Faible ■ Négligeable ■ Positif





### Implantation des éoliennes au regard des enjeux chiroptérologiques

- Eolienne projetée
- Zone d'implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Enjeu faible
- Enjeu moyen
- Enjeu fort
- Enjeu très fort



## 4.9. Impacts et mesures 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 éoliennes 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 pas sensibles aux éoliennes.

### 4.9.1. IMPACT INITIAL

#### ■ PHASE DE CHANTIER

Il est probable que les mammifères (non fousseurs) s'éloigneront 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, aucun individu n'a été inventorié lors de cette étude. Le projet éolien ne présente pas de milieux pouvant accueillir durablement ce type de faune.

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.

#### ■ PHASE D'EXPLOITATION

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

#### ■ SYNTHÈSE

**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.**

### 4.9.2. MESURES MISES EN PLACE

#### ■ MESURES D'ÉVITEMENT

Le projet ne nécessite pas mise en place de mesure d'évitement. Cependant, il conviendra de ne pas laisser sans protection ou barrières les trous des fondations des éoliennes (bâches antichute accolées aux grillages de sécurité) qui peuvent être des pièges mortels pour les mammifères en particulier.

#### ■ MESURES DE RÉDUCTION

Par mesure de précaution, il est préférable d'éviter soigneusement la destruction des haies, boqueteaux ainsi que les arbres morts ou tas de bois, refuges possibles de la petite faune terrestre.

### 4.9.3. IMPACT RESIDUEL

L'impact résiduel sur les mammifères terrestres, amphibiens et reptiles est très faible et non significatif. D'autant plus que, concernant les amphibiens et reptiles, aucun habitat favorable à une installation pérenne n'a été recensée à l'endroit du projet. Cependant, les mesures prises pour l'avifaune et les chauves-souris seront également bénéfiques aux autres groupes faunistiques.

Aucune mesure compensatoire n'est à mettre en place.

### 4.9.4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Aucune mesure d'accompagnement n'est nécessaire pour l'entomofaune, les reptiles, les amphibiens et les mammifères.



### Implantation des éoliennes au regard des enjeux écologiques

⊗ Eolienne projetée

Zone d'implantation Potentielle (ZIP)

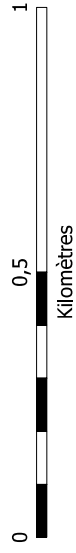
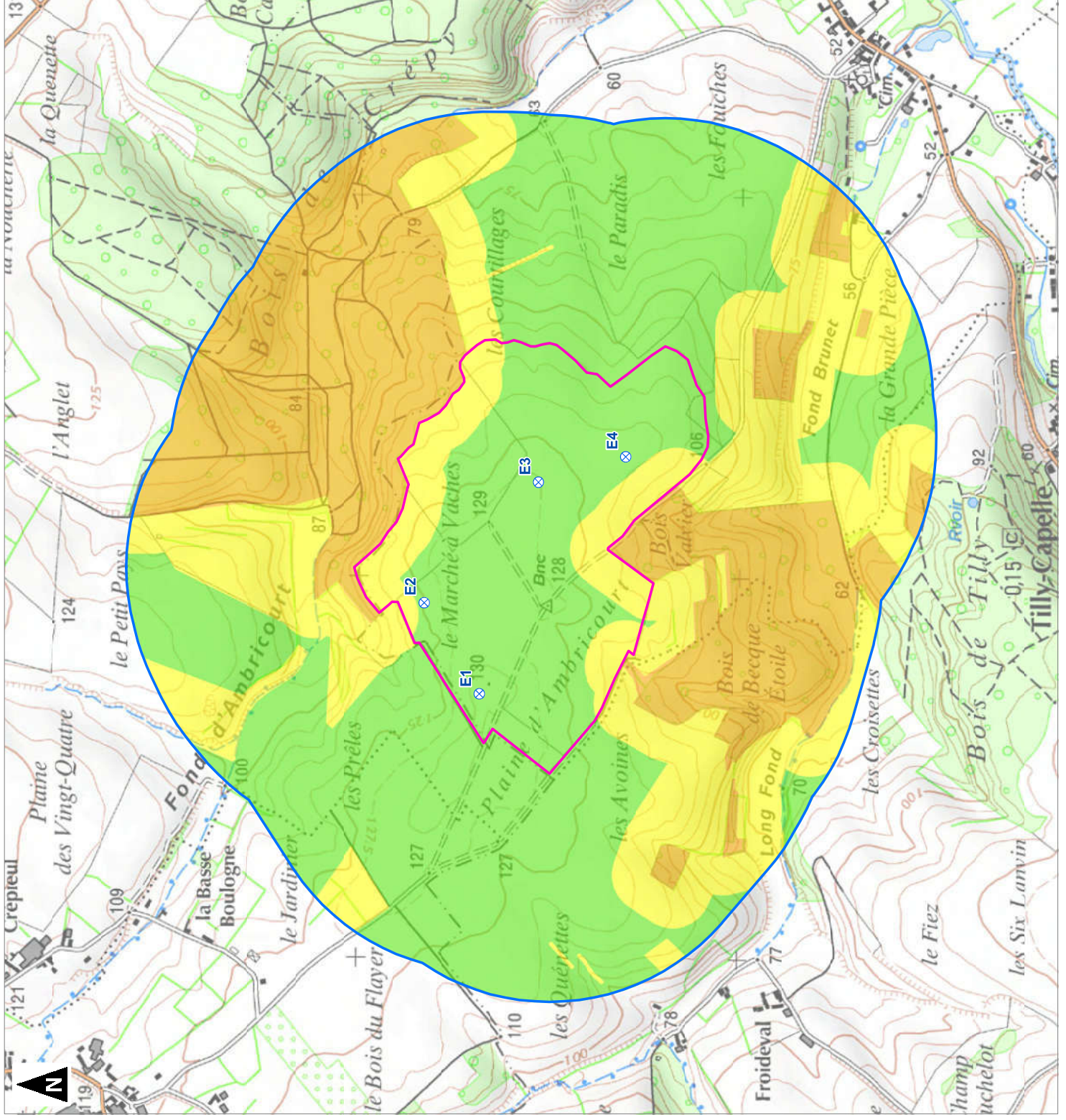
Aire d'étude immédiate (600 m)

Enjeu faible

Enjeu moyen

Enjeu fort

Enjeu très fort



1:10 000

(Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)

## 4.10. Impacts sur les services écosystémiques

La notion de services écosystémiques est officiellement adoptée par la politique environnementale française dans la Stratégie nationale de la transition écologique vers un développement durable (SNTEDD) 2015-2020, votée en Conseil des ministres le 4 février 2015. Il apparaît en effet comme l'une des quatre priorités de l'axe 1 : « Préserver la capacité des territoires à fournir et à bénéficier des services écosystémiques ».

Plus récemment, ce principe a également été intégré dans le Code de l'environnement par la loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (article L. 110-1). Cette loi instaure dans le cadre de la séquence « éviter – réduire – compenser » la notion de services écosystémiques (ou services rendus) (article 2).

En effet, si l'on se réfère à la notion de services écosystémiques, il est important d'étudier, en plus des fonctionnalités des milieux, les fonctionnalités des espèces sur lesquelles le projet est susceptible d'engendrer des incidences.

### ■ FONCTIONNALITE DES ESPÈCES

Si l'on considère les oiseaux et les chauves-souris dans le cadre d'une analyse de ces services, il faut souligner le fait que certaines d'entre elles consomment une grande quantité d'insectes. Ils sont, de ce fait, considérés comme des auxiliaires des cultures, indispensables en termes de régulation des insectes ravageurs.

En effet, les diverses espèces de chiroptères se répartissent les proies selon les groupes d'insectes, les habitats et les modes de prédation. Les chiroptères peuvent ainsi jouer un rôle non négligeable dans la régulation des insectes. Une récente étude américaine (*Josiah J., 2015*) réalisée par l'Académie américaine des sciences (PNAS), qui tendent à démontrer que les chauves-souris sont indispensables à l'agriculture et feraient réaliser une « économie » estimée à plus d'un milliard de dollars à l'agriculture mondiale chaque année. En effet, les chiroptères sont des grands consommateurs d'insectes; ils permettent ainsi de limiter l'utilisation des produits phytosanitaires.

Comme analysé dans les paragraphes précédents, le projet de Teneur aura un impact résiduel négligeable sur l'ensemble de la faune. **Il aura de ce fait un impact négligeable sur les services écosystémiques rendus par la faune notamment les Chiroptères et les oiseaux.**

### ■ FONCTIONNALITE DES MILIEUX

La DREAL Hauts-de-France a développé un outil permettant d'évaluer la capacité des différents écosystèmes du territoire à fournir des services écosystémiques. La DREAL Hauts-de-France a réuni une trentaine d'experts dans ce but. À partir du recueil des différentes expertises de manière indépendante, une matrice d'évaluation est construite. Elle indique pour chaque écosystème l'évaluation collective de leur capacité potentielle à fournir les différents services écosystémiques.

La table ainsi créée est appelée « matrice des capacités ». Cette matrice permet l'évaluation de la capacité potentielle de 42 grands types d'écosystèmes à rendre 25 services écosystémiques sur l'ensemble des territoires des Hauts-de-France.

Selon l'outil de la DREAL, pour les 15 types de services écosystémiques identifiés, chaque milieu se voit attribuer une note de 0 à 5. Les notes pour le milieu des cultures sont présentées ci-dessous.

Services de régulation et d'entretien	Services d'approvisionnement						Services culturels							
	Offre habitat de refuge et de nursery	Pollinisation et dispersion des graines	Maintien de la qualité des eaux	Maintien de la qualité du sol	Contrôle de l'érosion	Régularisation des inondations et des crues	Production animale alimentaire élevée	Ressource végétale et fongique alimentaire sauvage	Eau douce	Matériaux et fibres	Ressource secondaire pour l'agriculture/ alimentation secondaire	Biomasse à vocation énergétique	Activités récréatives	Connaissance et éducation
1,6	2,1	1,9	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	0,6	0,7	3,6	4,0	3,5	1,6	2,4

Figure 27 : Les services écosystémiques des cultures selon l'outil de la DREAL Hauts-de-France

Ainsi, le milieu agricole, qui représente 70 % de la superficie des Hauts-de-France dont majoritairement des grandes cultures, rend essentiellement des services d'approvisionnement :

- De l'alimentation végétale, destinée à l'homme et aux animaux,
- Des fibres et matériaux divers non alimentaires et de la biomasse à vocation énergétique.

**L'implantation du projet de Teneur prend place uniquement sur les grandes cultures. Le projet entrainera donc une légère perte de ce milieu, de 18 600 m<sup>2</sup> de surface agricole. Au regard des superficies disponibles dans la région, l'impact du projet sur les services écosystémiques rendus par ce milieu est négligeable.**



## 4.11. Scénario de référence

### 4.11.1. EN CAS DE MISE EN OEUVRE DU PROJET

#### 4.11.1.1. EVOLUTION DE LA FLORE ET DES HABITATS

Comme détaillé dans le chapitre consacré aux impacts du projet éolien sur la flore et les habitats, la mise en place des 4 aérogénérateurs et des chemins d'accès au sein des parcelles cultivées n'aura pas d'incidences sur l'évolution du milieu naturel. En effet, au vu du relief, de la situation du parc éolien (contexte agricole) et de la faible emprise du projet, aucun impact significatif n'est à prévoir à ce niveau. Une recolonisation progressive de la végétation se fera à proximité des éoliennes et des chemins d'accès et de ce fait, le couvert végétal restera sensiblement le même.

#### 4.11.1.2. EVOLUTION DE LA FAUNE

En l'absence d'évolution des habitats, aucune évolution significative n'est à prévoir à court et moyen termes pour certaines communautés animales (mammifères, amphibiens et reptiles). Les pieds d'éoliennes, entourés d'un couvert végétal bas mais cependant permanent, peuvent toutefois constituer des petites zones refuge pour la petite faune au sein d'un milieu agricole peu propice à leur installation.

En ce qui concerne les deux taxons potentiellement les plus affectés par la mise en place d'un parc éolien que sont l'avifaune et les chiroptères, l'application des mesures d'évitement et de réduction - déjà présentées dans le présent rapport - conduit à des impacts résiduels négligeables.

### 4.11.2. EN CAS DE NON REALISATION DU PROJET

#### 4.11.2.1. EVOLUTION PROBABLE DE LA FLORE ET DES HABITATS

Les 4 éoliennes et les chemins d'accès du projet éolien se trouvent dans des parcelles cultivées et donc régulièrement concernées par un travail de leur sol. Par conséquent, en cas de non réalisation du projet, le milieu naturel ne subira pas d'évolutions particulières puisque le travail des sols des parcelles agricoles empêche toute évolution du couvert végétal vers des stades supérieurs.

En revanche, le milieu agricole n'est pas à l'abri d'une modification du PLUJ, qui pourrait conduire à une artificialisation des parcelles cultivées. Cette modification induirait une banalisation des communautés végétales avec une augmentation des espèces communes - voire invasives - et une diminution des espèces rares et/ou patrimoniales.

#### 4.11.2.2. EVOLUTION PROBABLE DE LA FAUNE

Etant donné l'absence d'évolution des habitats naturels et de la flore, aucune modification des communautés animales n'est à prévoir à court et moyen terme, autres que celles pouvant résulter de la dynamique naturelle des écosystèmes et de l'impact des changements globaux.

### 4.11.3. SYNTHÈSE

**Au vu du contexte agricole marqué de la ZIP (parcelles cultivées intensivement), aucune évolution significative des habitats naturels et par conséquent des communautés faunistiques n'est à prévoir, que le projet éolien de Teneur.**

## 4.12. Récapitulatif des mesures mises en place

### 4.12.1. MESURES D'ÉVITEMENT

**E.1.1.c – Conception du projet de moindre impact**

**Thématique écologique**

Global  Flore  Insectes  Amphibiens  Reptiles  Avifaune  Chiroptères  Mammifères  Autres: Poissons

Mesure: Evitement

Type: Géographique

Phase: Conception

OBJECTIFS	DESCRIPTION	PLANIFICATION	PRECONISATIONS	SOURCES
<p>L'objectif est de modifier les caractéristiques du projet afin d'éviter les impacts sur l'environnement global.</p>	<p>Cette mesure a consisté tout d'abord à définir des <b>zones tampon de 100 m autour des milieux qui présentent des intérêts écologiques</b> pour l'avifaune et les chiroptères.</p> <p>Selon les recommandations Eurobats « en règle générale, les éoliennes ne doivent pas être installées dans les forêts, ni à une distance inférieure à 200 m, compte-tenu du risque qu'implique ce type d'emplacement pour toutes les chauves-souris ». Cette préconisation de 2008 d'EUROBATS ne tient pas compte d'études plus récentes sur le comportement et des distances de vol des chauves-souris vis-à-vis des structures végétales.</p> <p>Ainsi, selon les experts chiroptérologues allemands (Kelm, Lenski, Toelch et Dziock (2014)), la majorité des contacts avec les chiroptères est obtenue à moins de 50 mètres des lisières et des haies dans le cadre de paysages agricoles ; au-delà de cette distance, le nombre de contacts diminue très rapidement jusqu'à devenir faible à plus de 100 mètres.</p> <p><b>C'est donc cette distance de 100 m que nous avons retenue.</b></p>	<p>Mesure prévue avant la détermination de la version du projet tel que présenté dans le dossier de demande.</p>	<p>Aucune</p>	<p>Audited biodiversité Guide d'aide à la définition des mesures ERC - Cerema</p>
<p><b>MODALITES DE SUIVI</b></p> <p>Cette mesure ne nécessite pas de suivi approfondi, il peut se limiter à la vérification de la conformité la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande.</p>	<p><b>COÛTS</b></p> <p>Cette mesure n'engendre pas de surcoût dès lors qu'elle est prise en compte en amont lors de la conception du projet.</p>			



### 4.12.3. MESURES DE REDUCTION

R.3.1.a – Adapter les périodes de travaux sur l'année		Mesure	Type	Phase					
		Réduction	Temporelle	Exploitation					
<b>Thématique écologique</b>									
Global <input checked="" type="checkbox"/>	Habitats <input type="checkbox"/>	Flore <input type="checkbox"/>	Insectes <input type="checkbox"/>	Amphibiens <input type="checkbox"/>	Reptiles <input type="checkbox"/>	Avifaune <input checked="" type="checkbox"/>	Chiroptères <input type="checkbox"/>	Mammifères <input type="checkbox"/>	Autres : préciser <input type="checkbox"/>
<p><b>OBJECTIFS</b></p> <p>L'objectif de la mesure est d'éviter la destruction d'individus et le dérangement des espèces pendant la période annuelle des travaux en décalant les travaux en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces faunistiques sont les plus vulnérables.</p>									
<p><b>DESCRIPTION</b></p> <p>Afin de réduire l'impact de la phase chantier en période de nidification notamment sur les espèces nicheuses de la plaine agricole comme l'Alouette des champs, les Busards Saint-Martin et cendré ou encore la Bergeronnette printanière et la Perdrix grise : les travaux de terrassement des plateformes et des chemins d'accès ne devront pas débuter lors de la période de nidification de ces espèces. Ils devront commencer entre le 1er août et le 15 mars.</p> <p>L'emprise du chantier sera également réduite au strict nécessaire afin d'éviter au maximum les perturbations / destructions des milieux environnants.</p> <p>Si les travaux ne peuvent commencer avant la période de nidification le maître d'ouvrage procédera, à minima, à une mise en labour de l'ensemble des emprises (aires de grutage et surfaces chantiers) avant la période de reproduction (mi-mars) pour écarter tout risque de nidification au droit des zones de travaux.</p> <p>Ainsi aucune nichée de ces espèces ne sera détruite lors de la phase chantier.</p> <p>Cette mesure sera réalisée dans la mesure du possible, en fonction des contraintes foncières et en accord avec les agriculteurs concernés par le projet.</p>									
<p><b>PLANIFICATION</b></p> <p>La mesure devra être appliquée 15/03 au 01/08</p>									
<p><b>PRECONISATIONS</b></p> <p>La planification des travaux en amont doit tenir compte de la biologie des espèces et être revue et adaptée au fur et à mesure de l'avancée des travaux.</p>									

### RETOUR D'EXPERIENCE

Dans le cas où le démarrage du chantier et des travaux au sol ne pourrait pas se dérouler en dehors de la période de reproduction mais qu'un labour a été mis en place avant ladite période, un suivi sera mis en place avant le démarrage du chantier par un écologue. Celui-ci procédera alors à une vérification de l'absence d'espèces nicheuses patrimoniales sur la zone d'étude dans un rayon d'au moins 150 mètres autour des aménagements prévus (parcelles agricoles).

Si un nid est identifié, des mesures spécifiques de préservation et de suivi seront définies par l'écologue afin d'éviter une destruction directe ou un abandon du nid pendant le chantier. Par exemple, le planning des aménagements pourra être décalé ou les travaux pourront être effectués sur une autre plateforme du projet.

#### MODALITES DE SUIVI

Ce suivi aura pour objectif de vérifier avant le démarrage des travaux, l'absence de nid (Busards, Cendré criard) à proximité des implantations prévues (rayon de 250 mètres).

- Ce suivi comprendra à minima :
- un passage avant le démarrage des travaux,
  - trois passages pendant les travaux,
  - un passage après la finalisation des travaux.

Au cours de ce suivi en phase travaux, en fonction des observations, des mesures pourront être appliquées pour réduire ou supprimer les impacts (balisage de nid avant la moisson et les aménagements du projet éolien, modification du planning des travaux, etc.).


#### COÛTS

Cette mesure n'induit pas de surcoût, dès lors qu'elle est prise en compte en amont dans le phasage des travaux. Suivi par un écologue si les travaux ont lieu en période de nidification : 3 600 €

#### SOURCES

Auddicé biodiversité  
Guide d'aide à la définition des mesures ERC - Cerema



R.3.2.b – Adapter les horaires d'exploitation		Mesure	Type	Phase					
		Réduction	Temporelle	Exploitation					
									
<b>Thématique écologique</b>									
Global	Habitats	Flore	Insectes	Amphibiens	Reptiles	Avifaune	Chiroptères	Mammifères	Autres : préciser
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>OBJECTIFS</b> L'objectif de la mesure est de limiter le fonctionnement d'une ou plusieurs éoliennes lors des périodes d'activités des espèces de chauves-souris sensibles aux risques de collisions.									
<b>DESCRIPTION</b> Bien que les inventaires en altitude mettent en évidence une faible activité des chiroptères, par mesure de précaution toutes les éoliennes seront bridées selon les paramètres suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Du <b>1<sup>er</sup> aout au 30 septembre</b>,</li> <li>- Si la température est supérieure à 12°C,</li> <li>- Si la vitesse du vent est inférieure à 7 m/s,</li> <li>- De -5% à 35% de l'avancement de la nuit (0% étant le coucher de soleil et 100% le lever du soleil).</li> </ul> Suite à l'étude lisière réalisée en 2019 et à la présence de l' <b>éolienne E2</b> à proximité d'une haie arbustive, les paramètres de bridage de cette éolienne seront renforcés et définis comme suit : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Du <b>1<sup>er</sup> juin au 31 octobre</b>,</li> <li>- Si la température est supérieure à 10°C,</li> <li>- Si la vitesse du vent est inférieure à 6 m/s,</li> <li>- De -5% à 105% de l'avancement de la nuit (0% étant le coucher de soleil et 100% le lever du soleil).</li> </ul> Ces paramètres ont été définis à partir des données récoltées lors des études sur mât de mesure et de l'effet lisière réalisées en 2019.									
<b>MODALITES DE SUIVI</b> Vérification de l'absence de collision lors du suivi environnemental, constitué d'un suivi de mortalité et d'enregistrements en continu en nacelle. Cette étude permettra également un réajustement des paramètres de bridage en fonction des résultats									
<b>COÛTS</b> Coût induit par la perte de production liée à l'arrêt des éoliennes sur les périodes de bridage.									
<b>PLANIFICATION</b> Suivi Busards lors de chaque suivi environnemental réglementaire Participation annuelle au financement d'association naturaliste œuvrant pour la protection des nichées de busards ou à défaut, participation financière à un centre de soins de la faune sauvage									
<b>PRECONISATIONS</b> RETOUR D'EXPERIENCE Mesure la plus efficace pour réduire les risques de collision									
<b>SOURCES</b> Auddicé biodiversité Guide d'aide à la définition des mesures ERC - Cerema									

#### 4.12.4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

A.5.b – Mettre en place des actions expérimentales de renforcement de population		Mesure	Type						
		Accompagnement	Actions expérimentales						
									
<b>Thématique écologique</b>									
Global	Habitats	Flore	Insectes	Amphibiens	Reptiles	Avifaune	Chiroptères	Mammifères	Autres : préciser
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>OBJECTIFS</b> L'objectif est de favoriser la population locale de Busard Saint-Martin sur l'emprise du projet et ses alentours (2 km)									
<b>DESCRIPTION</b> L'exploitant s'engage à participer au sauvetage des nichées de busards lors de chaque suivi environnemental réglementaire. Les deux principales menaces pesant sur les Busards (cendré et Saint-Martin) étant la disparition de leur habitat originel et la destruction des nichées par les machines agricoles durant la fenaison et les moissons, ces dernières pouvant amener à un échec de la reproduction en zone céréalière de l'ordre de 80% certaines années. Ainsi, lors du suivi environnemental, il sera procédé en cas de découverte de nids par le bureau d'études et/ou une association naturaliste référente, à la protection de la nichée (carré non moissonné, cage carré grillagé, déplacement du nid, nid artificiel) et à suivre l'envol des jeunes. D'autre part, pendant toute la durée d'exploitation du parc, le maître d'ouvrage réservera un budget (5 000 €) qui sera versé annuellement (sous justificatif) à une association naturaliste œuvrant pour la protection des nichées de busards ou à défaut, participation à un centre de soins de la faune sauvage.									
<b>MODALITES DE SUIVI</b> Tableau de suivi des actions engagées Rapport de synthèse de l'action expérimentale menée : descriptif technique, protocole de suivis engagés, résultats obtenus à divers horizons temporels									
<b>COÛTS</b> Suivi busard la première année : comprise dans le suivi de chantier Participation aux mesures de protection de busards : 5 000 €/an									
<b>PLANIFICATION</b> Suivi Busards lors de chaque suivi environnemental réglementaire Participation annuelle au financement d'association naturaliste œuvrant pour la protection des nichées de busards ou à défaut, participation financière à un centre de soins de la faune sauvage									
<b>PRECONISATIONS</b> Rapport de suivi de la première année de fonctionnement Rapport annuel des actions mise en place par l'association pour la sauvegarde de Busards									
<b>SOURCES</b> Auddicé biodiversité Guide d'aide à la définition des mesures ERC - Cerema									

## 4.12.5. COUT DES MESURES

La mise en place des mesures d'accompagnement du projet éolien de Teneur sur la faune engendre des coûts financiers. Comme décrit précédemment, ces mesures concernent essentiellement les oiseaux et les chiroptères. Il s'agit de la mise en place de suivis de chantier et post-implantation de la fréquentation, des comportements et des éventuelles mortalités. Les autres mesures d'évitement et de réduction peuvent être considérées comme « classiques » et sont donc déjà incluses dans le budget prévisionnel du projet.

Le tableau ci-dessous détaille ces mesures et les coûts associés.

Tableau 70 : Coût des mesures liées à l'avifaune et aux chiroptères

Mesures	Thématique	Caractéristique	Intensité	Durée	Coût estimatif
Balisage d'une haie	Habitat	Haie longue par un chemin d'accès à une éolienne	1 sortie	Celle du chantier	700 €
Suivi de chantier	Avifaune	Suivi de l'avifaune et balisage éventuel des nids	5 sorties entre avril et mai	1 fois en phase chantier	3 600 € environ
Participation au sauvetage des nichées de busards	Avifaune	Dédommagement agriculteurs pour carrés non moissonnés Repérage des nids au préalable par le bureau d'études chargé du suivi environnemental ou par une association locale (subventions)	-	Dans le cadre du suivi avifaune (pendant 1 an)	5000 € seront alloués à une association de protection de la nature locale ou à un centre de soins de la faune sauvage
Suivi d'activité	Chiroptères	Etude de l'activité des chauves-souris	Pose de 2 enregistreurs en nacelle	1 cycle biologique complet	22 000 € environ
Suivi de mortalité	Avifaune & Chiroptères	Recherche des cadavres autour des 4 éoliennes	20 passages environ	1 an	15 000 €

## 4.12.6. SYNTHÈSE DES MESURES ET DES IMPACTS RESIDUELS

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.

Tableau 71 : Echelle de classification de l'intensité de l'impact

Critères	Niveaux	Symbole
Intensité de l'impact	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

■ EN PHASE DE CHANTIER

Tableau 72 : Synthèse des mesures et des impacts en phase de chantier

ASPECTS CONSIDERES	NATURE DE L'IMPACT POTENTIEL	INTENSITE AVANT MESURES	MESURES	INTENSITE RESIDUELLE
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 Suivi de chantier	-1
Chiroptères	Dérangement et perturbations	-1	Sans objet	-1

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.