

**Impacts indirects**

- Apports exogènes

La création des chemins et des plateformes peut entraîner l'apport de matériaux exogènes. Si ces derniers ne sont pas susceptibles de provoquer des impacts directs sur la flore et les habitats, des graines d'espèces végétales invasives pourraient être amenées sur site (indirectement via les engins de chantier) et induire un impact sur la flore du site. Pour prévenir ce type d'impact, il est prévu de mettre en place la **mesure MN-C6**.

**La mesure de réduction des risques liés à l'apport d'espèces invasives (mesure MN-C6) permettra de rendre l'impact très faible.**

- Nuisances liées pollutions éventuelles de chantier

La vidange des bétonnières et la perte accidentelle d'huile ou de carburant pourraient endommager les habitats de végétation et la flore localement ou les milieux aquatiques en aval. De même, le chantier pourrait entraîner un accroissement des phénomènes d'érosion et des matières en suspension dans les eaux de ruissellement, ce qui peut être nuisible aux milieux proches en aval du bassin versant. Il convient de prendre les précautions nécessaires afin d'éviter de telles nuisances.

**L'impact sur les habitats de végétation et la flore est ici faible**, dès lors que des précautions sont prises (notamment dans la gestion des rinçages des bétonnières, l'entretien et le ravitaillement des engins de chantier et le stockage de carburant ainsi que pour la circulation des engins : cf. **mesure d'évitement du milieu physique de l'étude d'impact**).

**Les précautions prises en phase chantier pour limiter le risque de rejets de polluants permettent de rendre l'impact très faible.**

## 5.1.2 Evaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur l'avifaune

### 5.1.2.1 Généralités

Lors de la phase de construction, des engins vont circuler sur le site dans le but de créer les chemins d'accès, les plateformes et les fondations, d'acheminer les éléments des éoliennes et de monter ces dernières. **Pendant les travaux, trois types d'impact sont susceptibles d'affecter l'avifaune présente sur le site : la mortalité, le dérangement et la perte d'habitat.**

#### Mortalité

En phase chantier, la mortalité d'individus peut être induite par les opérations induisant une destruction de milieux (coupe d'arbres, décapage et terrassement notamment). Du fait de leurs possibilités de déplacement, les oiseaux sont peu vulnérables **hors période de reproduction**. En effet, les risques de mortalité existent principalement lors de la phase de couvaison et de nourrissage des oisillons, les œufs et les juvéniles étant alors vulnérables. La coupe d'une haie ou d'un boisement, par exemple, a des conséquences d'autant plus importantes si celle-ci a lieu pendant la période de nidification puisqu'elle est **susceptible d'entraîner la destruction des nids et donc d'impacter la nichée et/ou la couvée**. Cet impact sera ainsi significatif s'il a lieu en période de reproduction et négligeable si cette période est évitée.

#### Dérangement

La **présence humaine et des engins de chantier, ainsi que le bruit occasionné par certains travaux** (VRD, génie civil, génie électrique) vont induire un **dérangement de l'avifaune présente sur le site et à proximité immédiate**. Le niveau de dérangement effectif sur l'avifaune dépend de la phase du cycle biologique pendant laquelle ces travaux seront réalisés.

La **sensibilité des oiseaux face au dérangement est plus importante lors de la période de reproduction** car l'envol répété des oiseaux effrayés peut compromettre le bon déroulement de l'incubation des œufs et l'élevage des jeunes. De même, les oiseaux constamment importunés peuvent tout simplement abandonner la reproduction. Toutes les espèces sont susceptibles d'être affectées, néanmoins les rapaces sont d'autant plus sensibles au dérangement pendant cette période.

#### Perte d'habitat

Les travaux d'aménagement des pistes ainsi que la création des plateformes de stockage et de levage peuvent occasionner une **perte d'habitat par destruction directe**. La coupe d'une haie ou d'un boisement, par exemple, a des conséquences d'autant plus importantes si celle-ci a lieu pendant la période de nidification puisqu'elle est **susceptible d'entraîner la destruction des nids et donc de la nichée et/ou de la couvée**. La disparition d'une entité écologique peut également avoir des

conséquences à plus long terme, notamment pour les espèces d'oiseaux spécialisées et donc très liées à leur habitat. Le **niveau d'impact varie selon la présence d'habitats de substitution** et de ressources trophiques disponibles dans l'entourage du site.

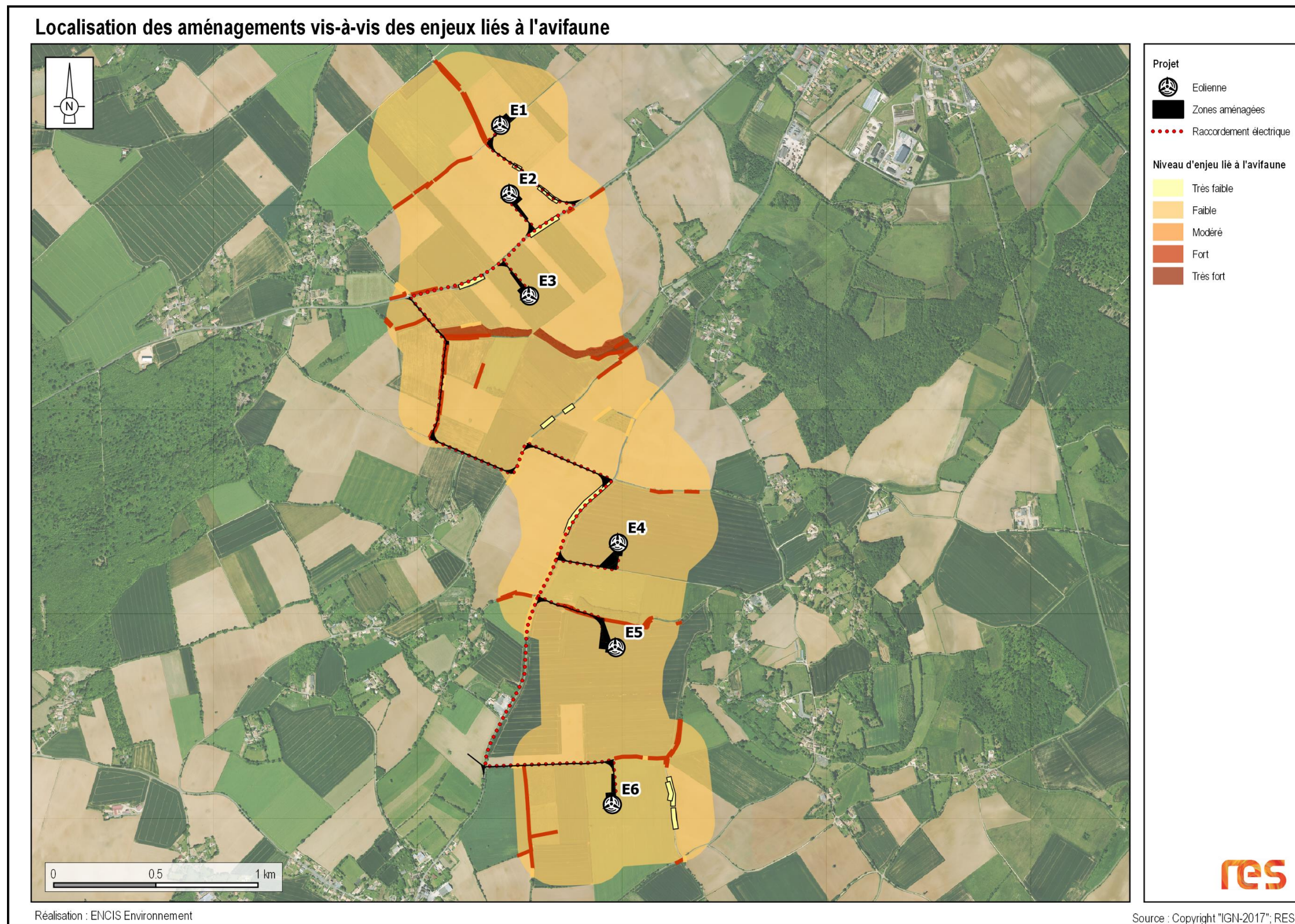
Pour finir, la **méfiance instinctive de l'avifaune** vis-à-vis de la présence humaine et des engins peut engendrer une **perte d'habitat indirecte**. Ces bouleversements sont **temporaires** et leurs impacts sont réduits si les travaux à forte nuisance (bruit et circulation d'engins) débutent hors de la période de reproduction des oiseaux.

### 5.1.2.2 Localisation du projet de Champs Paille et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

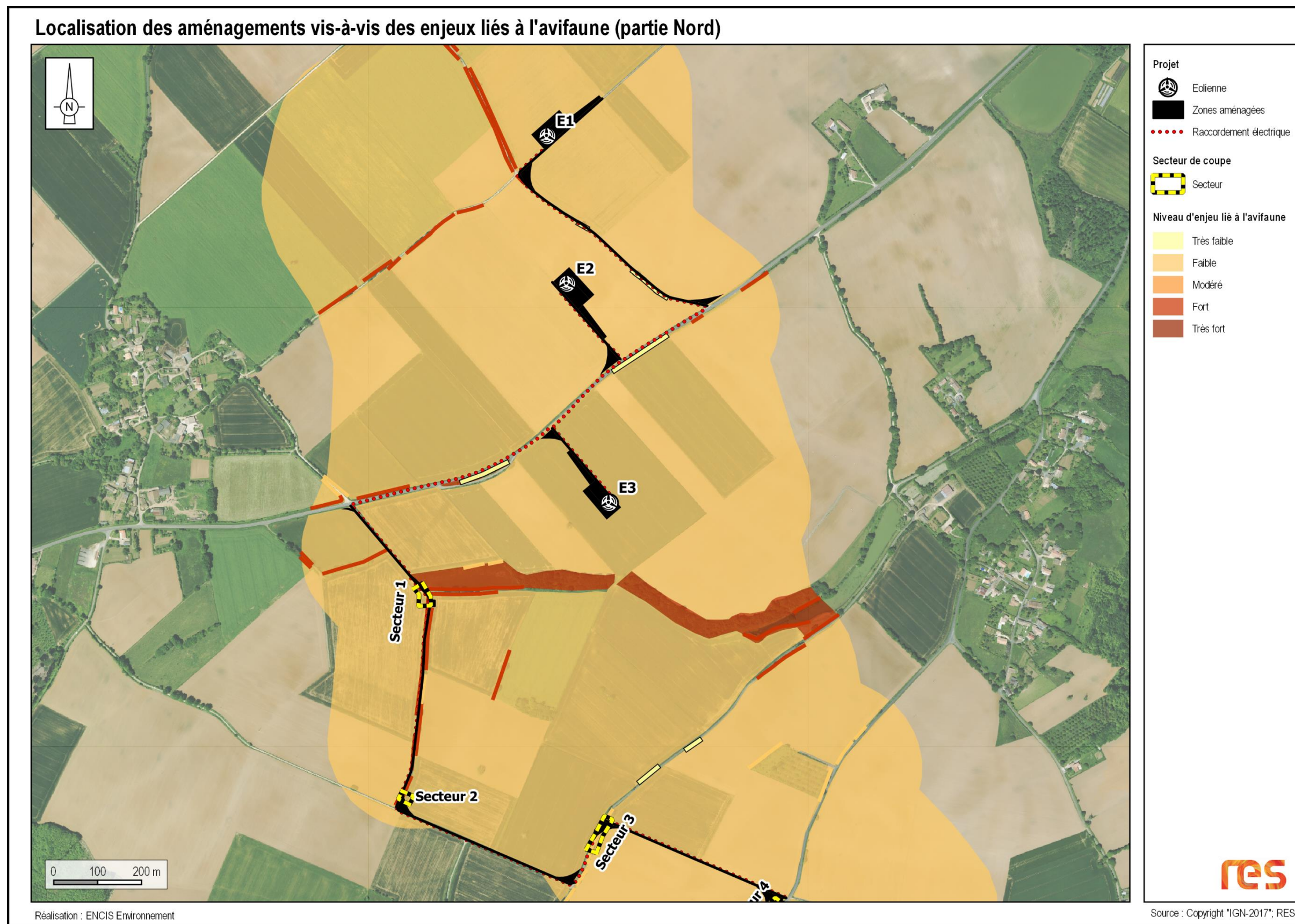
La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien de Champs Paille par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel de l'avifaune.





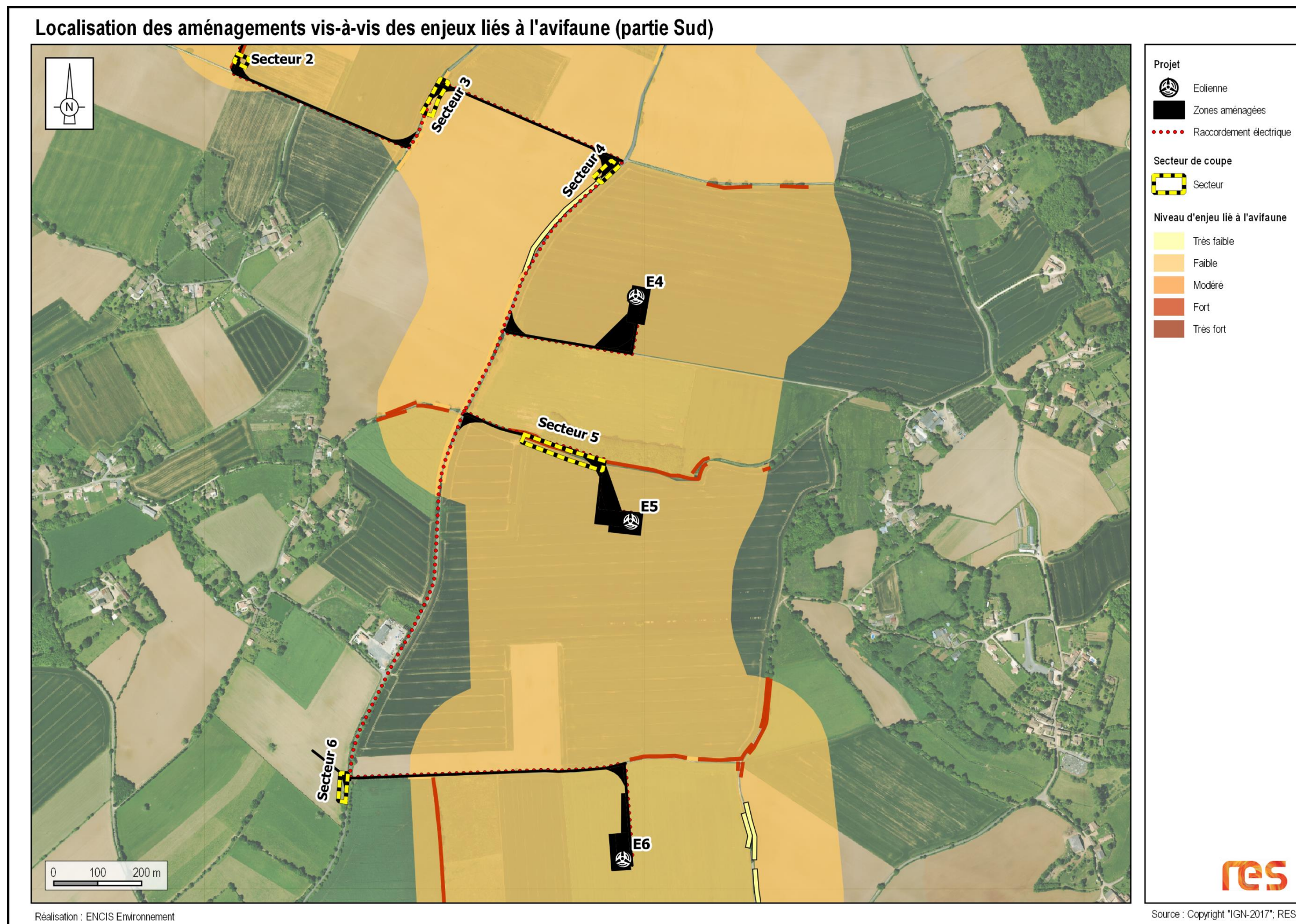
Carte 70 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune





Carte 71 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune (Partie nord)





Carte 72 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune (Partie sud)



### 5.1.2.3 Cas du projet éolien de Champs Paille

#### Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.3.2.

Pour la phase travaux de ce parc éolien, il est programmé :

- une coupe d'arbres et de haies,
- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes,
- la circulation de nombreux engins de chantier durant les phases de coupes de haies, de terrassement, de génie civil (fondations), du creusement des tranchées.

Nous étudierons donc les effets de ces travaux sur le dérangement des oiseaux et sur la perte d'habitats pour en déduire les impacts par phase biologique.

**Les espèces citées comme « à enjeu », sont celles dont l'enjeu a été évalué comme modéré, fort ou très fort lors de l'état initial. Une attention particulière leur est portée lors de l'analyse des impacts.**

#### Mortalité

- Hivernants et migrateurs

Les capacités de déplacement de l'avifaune et l'effarouchement occasionné par la présence humaine et les engins de **chantier exclut un risque de mortalité pour les oiseaux hivernants et migrateurs en halte**. Également, **les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés**.

- Nicheurs

Les espèces concernées par un risque de mortalité lors de la phase de construction sont les espèces qui nichent dans et aux abords des parcelles où seront installées les six éoliennes. A l'inverse, pour les espèces nichant à l'étang de la Brassière (Martin-pêcheur d'Europe) ou dans les milieux adjacents, voire dans certaines haies (Faucon hobereau), la mise en place d'une mesure d'évitement visant à éviter ces secteurs (MN-Ev-3) permettra de limiter l'impact à un niveau non significatif. Ainsi, seules les espèces patrimoniales à enjeu se reproduisant dans les cultures et prairies (Gorgebleue à miroir, Œdicnème criard) et au sein des haies (Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe) bordant les zones de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être impactées (cas de nichée ou de juvéniles de l'année). Si les travaux les plus impactants (coupe d'arbres et terrassement) se déroulent avant début mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et la mortalité sera alors nulle. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard sans la saison (entre début mars et fin juillet). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être détruites et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. **L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces patrimoniales à enjeu nichant dans les milieux modifiés et/ou détruits.**

La Gorgebleue à miroir et l'Œdicnème criard, qui nichent au sein des parcelles agricoles (colza, maïs), seront affectés par les nombreux engins de chantier qui circuleront durant l'ensemble des phases de la construction. Les espèces se reproduisant dans les haies (Bruant jaune, Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Linotte mélodieuse) seront impactées par les coupes de haies et d'arbres, nécessaires pour l'élargissement des pistes d'accès.

L'impact brut est jugé **fort pour le Busard cendré et le Busard Saint-Martin**, dont l'enjeu sur le site d'étude est fort. La destruction des nichées de busards (cendré et Saint-Martin) est la principale cause de mortalité chez ces espèces. Elles sont, de ce fait, extrêmement sensibles durant la période de reproduction car elles nichent au sol dans les cultures précoces (blé/orge). Notons de plus que les pistes d'accès aux éoliennes E4 et E5 sont localisées à proximité de secteurs de nidification de ces espèces. L'impact sera donc fort si la période de travaux n'est pas adaptée au cycle de ces espèces. Enfin, il est important de rappeler que les rotations culturales mises en place pourraient éloigner ces deux espèces de ces secteurs en les rendant moins propices à leur nidification.

Compte tenu de la mobilité des **oiseaux hivernants et des oiseaux migrateurs** en halte et de la disponibilité d'habitats de report et/ou substitution à proximité directe des zones de travaux et des chemins d'accès, **l'impact de la mortalité sur ces derniers est jugé nul**. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par le dérangement généré par les travaux. L'impact pour ceux-ci sera nul.

**Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction (1<sup>er</sup> mars au 31 juillet), l'impact brut de la mortalité lié aux aménagements est jugé modéré sur les espèces patrimoniales nichant dans les milieux altérés (et fort pour les busards cendré et Saint-Martin). L'impact sera faible pour les espèces dont l'enjeu est faible mais qui nichent dans les milieux altérés.** Enfin, l'impact sera nul pour les espèces nichant hors des milieux altérés ou hors de l'aire d'étude immédiate (Martin-pêcheur d'Europe, Héron cendré, Milan noir, etc.).

**Pour éviter le risque de mortalité sur l'avifaune, les travaux les plus impactants en termes de destruction de milieux (coupe d'arbre, de haies, décapage et terrassement) commenceront en dehors de la période de nidification (1<sup>er</sup> mars au 31 juillet – mesure MN-C3).**

La mise en place de cette mesure permet de qualifier **l'impact résiduel comme étant non significatif** sur l'ensemble des espèces patrimoniales à enjeu présentes sur le site.

#### Dérangement

- Hivernants et migrateurs

- Oiseaux de petite et moyenne tailles

Comme détaillé au 4.3.2, sur le site de Champs Paille, les travaux d'installation des éoliennes auront tous lieu dans des parcelles agricoles (cultures et friches en rotation). Le dérangement lié aux



travaux aura avant tout pour conséquence l'évitement des parcelles en cours d'aménagement par les oiseaux qui utilisent ces habitats ouverts comme aire de repos et d'alimentation. En hiver, il s'agit en particulier des groupes de Pigeon ramier et de passereaux (Alouette des champs, Linotte mélodieuse, Etourneau sansonnet, pinsons, Pipit farlouse, etc.).

Bien que les abords directs des zones de travaux comprennent plusieurs haies et boisements, les espèces qui occupent ces habitats, tels le Bruant jaune, l'Accenteur mouchet, le Pouillot véloce ou encore les mésanges, pour n'en citer que quelques-unes, ne devraient être que peu dérangées par la présence humaine. En effet, les espèces de petite taille sont plus tolérantes à l'approche humaine que ne peuvent l'être des espèces plus grandes (limicoles, rapaces) (Fernández-Juricic E., Jimenez M. D. & Lucas E. (2001). Alert distance as an alternative measure of bird tolerance to human disturbance: implications for park design. *Environmental Conservation* 28 (3) : 263-269). Les espèces utilisant l'étang de la Brassière ne devraient pas être impactées par les travaux, au vu de la distance séparant les zones de travaux et cette entité. On rappellera que celle-ci est supérieure à 400m (mesure MN-Ev-3).

Le dérangement occasionné lors de ces périodes sera globalement peu important. En effet, en hiver, la plupart des passereaux, piciformes, columbiformes et galliformes sédentaires exploitent un territoire plus étendu comparé à la période de reproduction. Leur attachement à des territoires est moins clairement établi. Ils sont plus mobiles qu'en période de reproduction. *A fortiori*, l'attachement à une zone d'hivernage est faible voire inexistant pour les nombreux individus en provenance du nord et de l'est de l'Europe, qui grossissent les rangs des autochtones restés sur place (hivernants stricts). Dans ces conditions, les oiseaux effarouchés par l'activité des travaux sur le site auront la capacité de s'éloigner des zones perturbées, sans que cela perturbe leur activité en hivernage ou migration. Ceci est d'autant plus envisageable que des habitats et des zones d'alimentation identiques (cultures, prairies) sont disponibles à portée immédiate des secteurs de travaux (aires d'étude immédiate et rapprochée). Ces espaces similaires pourront jouer le rôle d'habitat de report/substitution.

En ce qui concerne les migrateurs, les oiseaux qui sont susceptibles d'être importunés par les travaux seront ceux qui font régulièrement halte dans les cultures (goélands, Œdicnème criard, Vanneau huppé, Pluvier doré, pigeons, Alouette des champs, Etourneau sansonnet, Pipit farlouse, rapaces, etc.) ou dans les habitats boisés linéaires (Bruant des roseaux, Pouillot véloce, pinsons, etc.). Il est probable que ces espèces évitent les zones de travaux, pour ne pas être perturbées lors de leur halte migratoire (repos et recherche de nourriture) (Fernández-Juricic E., Jimenez M. D. & Lucas E. (2001). Alert distance as an alternative measure of bird tolerance to human disturbance: implications for park design. *Environmental Conservation* 28 (3) : 263-269). Cependant, ceux-ci pourront se poser et exploiter les nombreux habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tout dérangement. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés.

### Rapaces et grands échassiers

En hiver, les rapaces et les grands échassiers les plus affectés par le dérangement occasionné seront ceux qui utilisent les parcelles concernées par les travaux comme zones d'alimentation et de repos : Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Buse variable, Faucon émerillon, Faucon crécerelle, Faucon pèlerin. Ces dérangements, dont l'effet sera présent uniquement les heures pendant lesquelles le chantier sera en activité, auront pour conséquence l'éloignement temporaire des oiseaux les plus farouches. Toutefois, le dérangement occasionné lors de cette période sera globalement peu important puisqu'à l'instar des espèces de petite et moyenne tailles, ces espèces exploitent un territoire plus étendu en période internuptiale qu'en période de reproduction. Ainsi, ceux-ci trouveront des habitats et des zones d'alimentation identiques (cultures) à portée immédiate des secteurs de travaux (ZIP, AEI, AER) qui pourront jouer le rôle d'habitats de report/substitution.

Les migrateurs en halte (Busard Saint-Martin, Cigogne noire, Outarde canepetière) éviteront probablement les zones de travaux. La sélection des zones d'alimentation ou d'utilisation de l'espèce est modifiée par le dérangement humain (Fernández-Juricic E., Jimenez M. D. & Lucas E. (2001). Alert distance as an alternative measure of bird tolerance to human disturbance: implications for park design. *Environmental Conservation* 28 (3) : 263-269). Cependant, ceux-ci pourront se poser et exploiter les habitats similaires présents autour des zones de travaux, à l'écart de tout dérangement. Les oiseaux en migration directe (rapaces, Grue cendrée) ne seront pas affectés. Notons qu'aucun individu de Grue cendrée n'a été observé en halte migratoire sur le projet éolien de Champs Paille.

Compte tenu de la mobilité des **oiseaux hivernants et des oiseaux migrateurs** en halte et de la disponibilité d'habitats de report et/ou substitution à proximité directe des zones de travaux et des chemins d'accès, **l'impact du dérangement sur ces derniers est jugé faible**. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par le dérangement généré par les travaux. **L'impact pour ceux-ci sera nul. Notons tout de même qu'un suivi spécifique sur l'Outarde canepetière sera mis en place (Mesure MN-E7) afin de vérifier si l'espèce fréquente le par cet si des comportements spécifiques sont observés vis-à-vis des aérogénérateurs.**

- Nicheurs

#### Oiseaux de petite et moyenne tailles

Pendant la période de reproduction, les oiseaux les plus farouches, régulièrement importunés par les allers et venues des engins et des ouvriers sont susceptibles d'abandonner la reproduction. Sur le site de Champs Paille, les espèces concernées par les bouleversements occasionnés seront, en premier lieu, les espèces qui nichent dans et aux abords des parcelles où seront installées les six éoliennes. Ainsi, les espèces patrimoniales se reproduisant dans les cultures (Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Gorgebleue à miroir, Œdicnème criard) et dans les haies basses buissonnantes et de haut jet (Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse et Verdier d'Europe) qui bordent les zones



de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être dérangées dans le cas de nichée ou de juvéniles de l'année. Si le début des perturbations (travaux les plus bruyants) a lieu avant le mois de mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site. Le dérangement sera alors moindre. En revanche, des conséquences du dérangement sur le succès reproducteur de ces espèces sont attendues si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre début mars et fin juillet). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. Il a été démontré que le nombre de territoires et la richesse spécifique sont réduits de manière significative au sein des milieux où un dérangement, même moindre était présent (Bötsch Y, Tablado Z, Jenni L. (2017) Experimental evidence of human recreational disturbance effects on bird-territory establishment. Proc. R. Soc. B. 284: 20170846). Ce dernier pouvant affecter le soin parental, via un apport moins régulier de nourriture aux poussins (Gładalski, M., Bańbura, M., Kaliński, A. et al. Urban Ecosyst (2016) 19: 1325. <https://doi.org/10.1007/s11252-016-0543-3>). **L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces à enjeu nichant dans ou à proximité immédiate des milieux modifiés et/ou détruits.** L'impact brut est jugé **faible** pour les autres espèces nichant à proximité des zones de travaux. En revanche, l'Oedicnème criard est particulièrement sensible au dérangement humain en période de reproduction (The Stone-Curlew: A guide to its conservation. 2004. Salisbury Plain Life Project), l'impact brut chez cette espèce est jugé **fort**.

#### Rapaces et grands échassiers

En règle générale, les rapaces sont particulièrement sensibles aux dérangements occasionnés par la présence humaine à proximité de leurs sites de reproduction. Une perturbation répétée peut compromettre la réussite de la reproduction. Sur le site de Champs Paille, les rapaces les plus exposés au risque de dérangement lors de l'aménagement du site sont ceux dont les territoires de reproduction ont été identifiés à proximité des zones de travaux lors de l'état initial (emplacement des éoliennes et chemins d'accès).

Dix espèces de rapaces diurnes et nocturnes ont été observées au moins une fois dans l'aire d'étude rapprochée lors de l'état initial. Il s'agit de la Bondrée apivore, du Busard cendré, du Busard Saint-Martin, de la Buse variable, de l'Epervier d'Europe, du Faucon crécerelle, du Faucon hobereau, du Milan noir, de l'Effraie des clochers et du Hibou moyen-duc. Le Héron cendré est le seul grand échassier identifié comme nicheur possible hors de l'aire d'étude immédiate.

Parmi ces oiseaux, le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, la Buse variable, le Faucon crécerelle le Faucon hobereau et le Hibou moyen-duc sont susceptibles de se reproduire à proximité directe des futures éoliennes (moins de 500 mètres) et d'être affectés par les travaux d'aménagement du site (cf. paragraphe 3.3.4.3). L'intégralité de la zone est attractive pour les deux espèces de busards puisqu'ils ont été définis comme nicheur certain sur des parcelles de l'aire d'étude immédiate.

A l'instar des autres espèces, si le début des travaux a lieu avant début mars, ces espèces seront

capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site ou de ne pas se reproduire. En revanche, des conséquences du dérangement sur le succès reproducteur de ces espèces sont attendues si l'aménagement du site débute tard dans la saison (début mars à fin juillet). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées voire détruites et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. Le dérangement entraînera un temps passé sur le site de reproduction plus faible durant l'incubation et une augmentation des comportements liés au stress (cris d'alarme). Un dérangement mineur pourrait affecter la survie sur le long terme des adultes ou leur succès reproducteur, voire réduire la condition physique des jeunes (Fernández C. & Azkona P. (1993). Human Disturbance Affects Parental Care of Marsh Harriers and Nutritional Status of Nestlings. The Journal of Wildlife Management. Vol. 57, No. 3, pp. 602-608).

D'après les observations récoltées lors de l'état initial, la Bondrée apivore, l'Epervier d'Europe, le Milan noir et l'Effraie des clochers apparaissent se reproduire à distance vis-à-vis de la zone de travaux (plus de 500 mètres). Ces espèces, comme les autres rapaces contactés dans le cadre de l'état initial, sont susceptibles d'utiliser la zone d'implantation du parc comme zone de chasse. Néanmoins, si ces zones d'alimentation sont abandonnées, les rapaces pourront se reporter sur des habitats similaires, disponibles à portée immédiate (AER).

**Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction (début mars-fin juillet), l'impact brut** du dérangement lié à la phase de construction du projet est jugé **modéré** sur les **rapaces** se reproduisant à proximité des zones de travaux et dont **l'enjeu est faible** (Buse variable, Faucon crécerelle, Faucon hobereau). Cet impact brut sera **fort** pour des **espèces à enjeu plus important** se reproduisant potentiellement à proximité des zones de travaux (Busard cendré et Busard Saint-Martin). L'impact brut sera **faible** pour la Bondrée apivore, l'Epervier d'Europe, le Milan noir, l'Effraie des clochers et le Hibou moyen-duc, **espèces se reproduisant à distance des zones perturbées** et qui perdront uniquement une zone de chasse potentielle de façon temporaire. De la même manière, **l'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces à enjeu d'oiseaux de petite taille nichant dans ou à proximité immédiate des zones de travaux.** L'impact brut est jugé **faible** pour les autres espèces.

**Pour éviter de perturber la reproduction, les travaux d'aménagement les plus dérangeants (VRD, génie civil, installation des éoliennes) commenceront en dehors de la période de nidification (début mars à fin juillet - mesure MN-C3).** Suite à la mise en place de cette mesure, **l'impact résiduel du dérangement est jugé faible et non significatif pour l'ensemble des espèces nicheuses contactées sur le site.**



### Perte d'habitat

Les aménagements du projet et des chemins d'accès vont occasionner la coupe de portions de haies (basses, arborée et multistrate) et l'abattage d'arbres (cf. 4.3.2 Coupe et abattage de végétation). De plus, il a été mis en évidence la consommation d'espaces essentiellement agricoles (près de 3,2 ha de cultures et 166 m<sup>2</sup> de prairie mésophile).

- Hivernants et migrants

En hiver et en migration, à l'exception de la Grive mauvis, la plupart des espèces rencontrées dans les écosystèmes amenés à être coupés (haies basse, haute et multistrate, arbre) sont des espèces communes liées aux milieux buissonnants et arborés (mésanges, grives, Pinson des arbres, Sittelle torchepot, Grimpereau des jardins, etc.). A cette période, les espèces hivernantes liées à ces espaces pourront trouver refuge dans des espaces identiques et préservés au sein du parc et autour de celui-ci. Les espèces liées aux milieux humides comme le Martin-pêcheur d'Europe ne perdront pas leur habitat préférentiel dans la mesure où le projet se situe à plus de 400m de l'étang de la Brassière (mesure MN-Ev-3). **L'impact brut lié à la perte d'habitat sera donc faible pour ces espèces et nul pour le Martin-pêcheur d'Europe.** Notons, de plus, que les portions de haies impactées seront, peu importantes (65 mètres de haie basse, 30 mètres de haie taillée en sommet et façade et 315 mètres de haie multistrate), par comparaison au linéaire total recensé (plus de 8000 mètres linéaires).

L'emprise des chemins d'accès et des plateformes dans les parcelles agricoles est négligeable comparativement aux surfaces de même nature disponibles. En effet, il a été mis en évidence la consommation d'espaces essentiellement agricoles (près de 3,2 ha de cultures et 166 m<sup>2</sup> de prairie mésophile, soit près de 2% de la surface totale de la ZIP). Ainsi, les espèces hivernantes et migratrices qui utilisent des milieux ouverts subiront une perte d'habitat minime. Ceux-ci pourront continuer à exploiter les labours et cultures qui persisteront dans le parc et à ses abords directs. A la suite des coupes de haies et de la mise en place des chemins d'accès, les oiseaux migrants recherchant des zones buissonnantes, arborées ou des espaces cultivés pour leurs haltes, trouveront de tels espaces sur et à proximité de la zone d'implantation du parc. **L'impact brut lié à la perte d'habitat sera donc faible.** Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par la perte d'habitat. **L'impact brut lié à la perte d'habitat sera donc nul.**

- Nicheurs

Les espèces qui sont susceptibles d'être impactées par la destruction directe d'habitat seront principalement les passereaux, mais également certains rapaces ou encore la Tourterelle des bois, qui se reproduisent dans les habitats voués à être coupés (haies basse, arborée, multistrate et arbre). Les espèces patrimoniales susceptibles d'être affectées sont celles qui nidifient dans les haies buissonnantes (Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe), dans les haies de haut-jet (Faucon hobereau, Roitelet à triple bandeau). Comme cela a été évoqué dans le

paragraphe précédent, les proportions de linéaire de haie impactées sont relativement peu importantes au regard des habitats similaires qui seront maintenus en place sur l'ensemble du site. Rappelons que le linéaire total recensé représente plus de 8000 mètres linéaires. Ainsi, ces pertes d'habitats auront vraisemblablement une influence négative limitée sur les densités de population des espèces des cortèges bocager et forestier. De plus, pour pallier à la destruction de linéaire de haies et de portion de boisements, les habitats détruits seront compensés par la replantation de haies au niveau local (**mesure MN-C7**).

L'emprise au sol des chemins d'accès et des éoliennes privera les oiseaux inféodés aux espaces ouverts (Œdicnème criard, Gorgebleue à miroir) d'une portion relativement réduite de leur milieu de reproduction. En effet, étant donnée la bonne représentation des parcelles agricoles sur le secteur, la perte d'habitat pour ces espèces sera faible. Pour rappel, le projet sera consommateur de près de 3,2 ha de cultures, soit près de 2% de la surface totale de la ZIP.

**L'impact brut lié à la perte d'habitat sur les espèces de petite et moyenne tailles hivernantes** sur le site ou y faisant halte lors des périodes de migration est jugé **faible**. **L'impact brut sera nul** pour les espèces observées au niveau de l'étang de la Brassière.

Les espèces qui survolent le site en **migration directe** ne seront pas affectées par la perte d'habitat. L'impact brut pour celles-ci sera **nul**.

**L'impact est jugé très faible** sur les **espèces patrimoniales se reproduisant dans les zones cultivées, les haies altérées et dont l'enjeu sur le site est faible** (Bergeronnette printanière, Grosbec casse-noyaux, Roitelet à triple bandeau). Cet impact sera **faible** pour des **espèces à enjeu plus important** telles le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Gorgebleue à miroir, la Linotte mélodieuse, le Verdier d'Europe et l'Œdicnème criard, pour lesquelles des habitats de report/substitution sont présents à proximité des zones de travaux.

**Les habitats naturels de végétation détruits seront en partie compensés (mesure MN-C7).** La mise en place de cette mesure de compensation des impacts liés à la destruction d'habitats naturels de végétation participera à réduire l'impact sur l'avifaune. Dès lors **l'impact résiduel lié à la perte d'habitats pour l'avifaune est jugé non significatif.**

### Analyse des impacts par espèces

Les espèces présentées dans le tableau ci-dessous sont celles considérées comme patrimoniales et/ou pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase de construction d'un projet éolien sur le site étudié.

Les autres espèces inventoriées lors de l'étude, et n'apparaissant pas dans le tableau, sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou faible.

De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, **les impacts résiduels attendus lors de la construction du parc sur l'avifaune sont temporaires et faibles dès lors que tous les travaux (coupe de haies, VRD et génie civil) débutent en dehors de la période de nidification (début mars à fin juillet – mesure MN-C3) et que la mesure MN-C7 est également effective.**

**Les effets attendus pendant la phase de construction ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux observés sur le site.**

Nul
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort
Caractéristiques des effets : Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent / Réversible ou irréversible / Importance : nulle, très faible, faible, modérée, forte



Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (Listes rouges)					Déterminant ZNIEFF (O/N)	Evaluation des enjeux*			Enjeux globaux sur le site	Période potentielle de présence de l'espèce	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		
				Europe	National			Régional		R	H	M			Mortalité	Dérangement	Perte d'habitat		Mortalité	Dérangement	Perte d'habitat
					R	H	M														
Accipitriformes	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	O	Modéré	-	Faible	Modéré	Reproduction et migrations	Nul	Faible	Très faible	MN-C3 MN-C7	Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Annexe I	LC	NT	-	NA	NT	O	Fort	-	-	Fort	Reproduction et migrations	Fort	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Annexe I	NT	LC	NA	NA	LC	O	Fort	Modéré	Fort	Fort	Toute l'année	Fort	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	O	Modéré	-	-	Modéré	Reproduction et migrations	Nul	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Charadriiformes	Œdicnème criard	<i>Burhinus oedichnemus</i>	Annexe I	LC	LC	NA	NA	LC	O	Modéré	-	Modéré	Modéré	Toute l'année	Modéré	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Annexe I Annexe II/2 Annexe III/2	LC	-	LC	-	-	O	-	Faible	Modéré	Modéré	Hiver et migrations	Nul	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	LC	O	-	-	Modéré	Modéré	Toute l'année	Nul	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Ciconiiformes	Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	Annexe I	LC	EN	NA	VU	DD	O	-	-	Fort	Fort	Migrations	Nul	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Columbiformes	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	LC	N	Modéré	-	Faible	Modéré	Reproduction et migrations	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Annexe I	VU	VU	NA	-	LC	N	Fort	Modéré	Modéré	Fort	Toute l'année	Nul	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Falconiformes	Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	-	LC	LC	-	NA	LC	O	Modéré	-	-	Modéré	Reproduction et migrations	Faible	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Gruiformes	Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	N	-	-	Modéré	Modéré	Migrations	Nul	Nul	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	Annexe I	VU	EN	NA	-	EN	O	-	-	Modéré	Modéré	Reproduction et migrations	Nul	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Passeriformes	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	LC	VU	NA	NA	VU	N	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	Toute l'année	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	Annexe I	LC	VU	-	EN	EN	O	-	-	Très fort	Très fort	Migrations	Nul	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	NA	NA	LC	N	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	Toute l'année	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	NT	O	Modéré	-	-	Modéré	Reproduction et migrations	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	N	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	Toute l'année	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	-	LC	VU	NA	NA	LC	N	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	Toute l'année	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Pelecaniformes	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	N	-	Faible	Modéré	Modéré	Toute l'année	Nul	Faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	

\* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction  
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : en danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité

Tableau 62 : Evaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien

N.B : Les mesures d'évitement et de réduction prises dès la phase de conception du projet ne sont pas reprises dans ce tableau de synthèse. Elles figurent en page 276 du présent rapport.

### 5.1.3 Evaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur les chiroptères

#### 5.1.3.1 Généralités

Lors de la phase de construction du projet, des effets indésirables potentiels peuvent survenir et impacter les populations de chauves-souris locales ou de passage sur le site. Ils sont de trois ordres :

- **la perte d'habitat** (destruction ou modification du domaine vital - gîtes, terrains de chasse, corridors de déplacement),
- **le dérangement** lié aux travaux,
- **la mortalité** des individus en gîte arboricole lors de coupes d'arbres.

#### **Perte d'habitat**

Le défrichage, la coupe d'arbres ou de haies, le décapage de prairie ou de zones humides pour l'aménagement du projet peuvent entraîner une **perte, une diminution ou une altération des territoires de chasse, des corridors de déplacement et/ou des gîtes** (transits, mise-bas et hibernation). Par exemple, l'implantation d'éoliennes au sein de boisements peut occasionner la destruction de gîtes arboricoles et/ou de territoires de chasse d'espèces de milieu fermé (espèces du genre *Myotis*).



La modification de certains habitats peut également conduire à une diminution de la présence d'insectes à ces endroits et donc à une réduction de l'activité de chasse des chauves-souris. La **perte brute d'un habitat favorable aux proies** peut engendrer une diminution de la biomasse disponible pour la chasse. Par effet induit, l'augmentation de la compétition inter et intra spécifique représente un impact indirect pour les populations locales.

La perte d'habitat est *a fortiori* **définitive ou à long terme** (durée d'exploitation du parc soit environ 20 ans). En fonction des conditions territoriales et des fonctionnalités des milieux dégradés, les **chiroptères sauront retrouver ou non des habitats de report à proximité**.

#### **Dérangement - Perturbation**

Contrairement à la perte d'habitat, considérée comme définitive/long terme par destruction du milieu, le dérangement s'applique principalement à la **période de travaux**, c'est-à-dire **temporaire**. De plus, la notion de dérangement n'inclut pas de destruction du milieu. Ce type de perturbation ne concerne pas les espèces cavernicoles, sauf en cas de présence de cavités sur le site d'implantation.

Ainsi, le dérangement concerne surtout les **espèces arboricoles** et, plus rarement, les espèces

anthropophiles en cas de présence de ruines par exemple (cas rare). Certains travaux (défrichage, VRD, génie civil, génie électrique) sont généralement **source de bruits et/ou de vibrations liés aux passages des engins** ou encore à une présence humaine accrue. En fonction de la période au cours de laquelle les travaux auront lieu, ils n'auront pas les mêmes conséquences. Par exemple, **la gestation, la mise-bas et l'élevage des jeunes (d'avril à juillet)** est une période durant laquelle **les chiroptères sont particulièrement affectés par les dérangements**. En effet, les femelles gestantes et les jeunes sont extrêmement sensibles à cette période car les dérangements peuvent causer des avortements ou l'abandon de la colonie par les mères, et par conséquent la mort du petit.

Du stress peut apparaître chez les individus gîtant dans ou à proximité du chantier. **Ces dérangements restent généralement limités puisqu'ils ont lieu durant la journée** et n'interviennent pas pendant les heures d'activités des chauves-souris.

#### **Mortalité par abattage de gîtes arboricoles**

Les **coupes d'arbres à cavités** occupées par des chauves-souris peuvent entraîner **leur mort** (choc du tronc touchant le sol, tronçonnage, dérangement en hibernation, etc.). Des mesures peuvent être prises pour limiter ces risques.

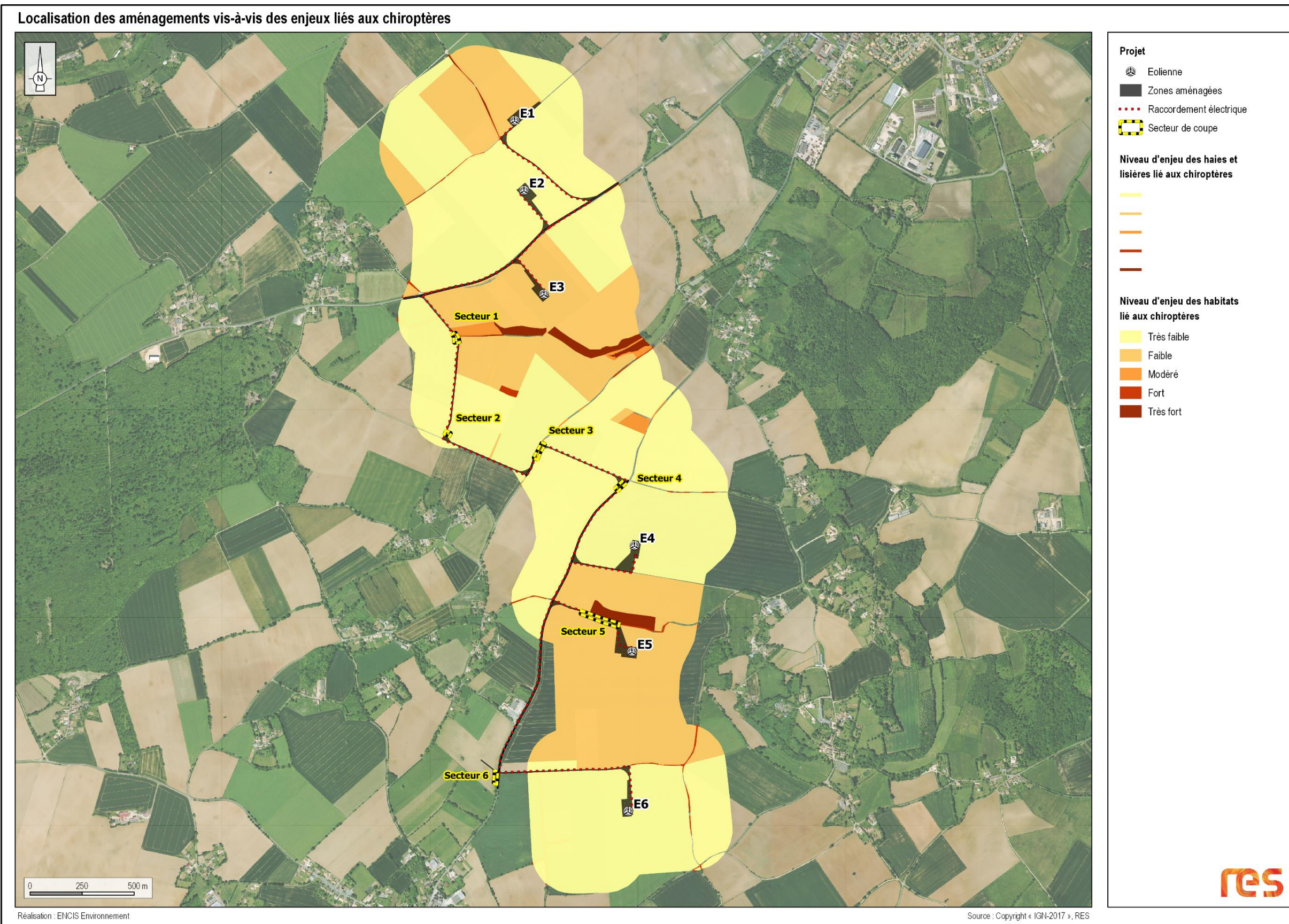


### **5.1.3.2 Localisation du projet de Champs Paille et rappel des enjeux spatialisés**

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

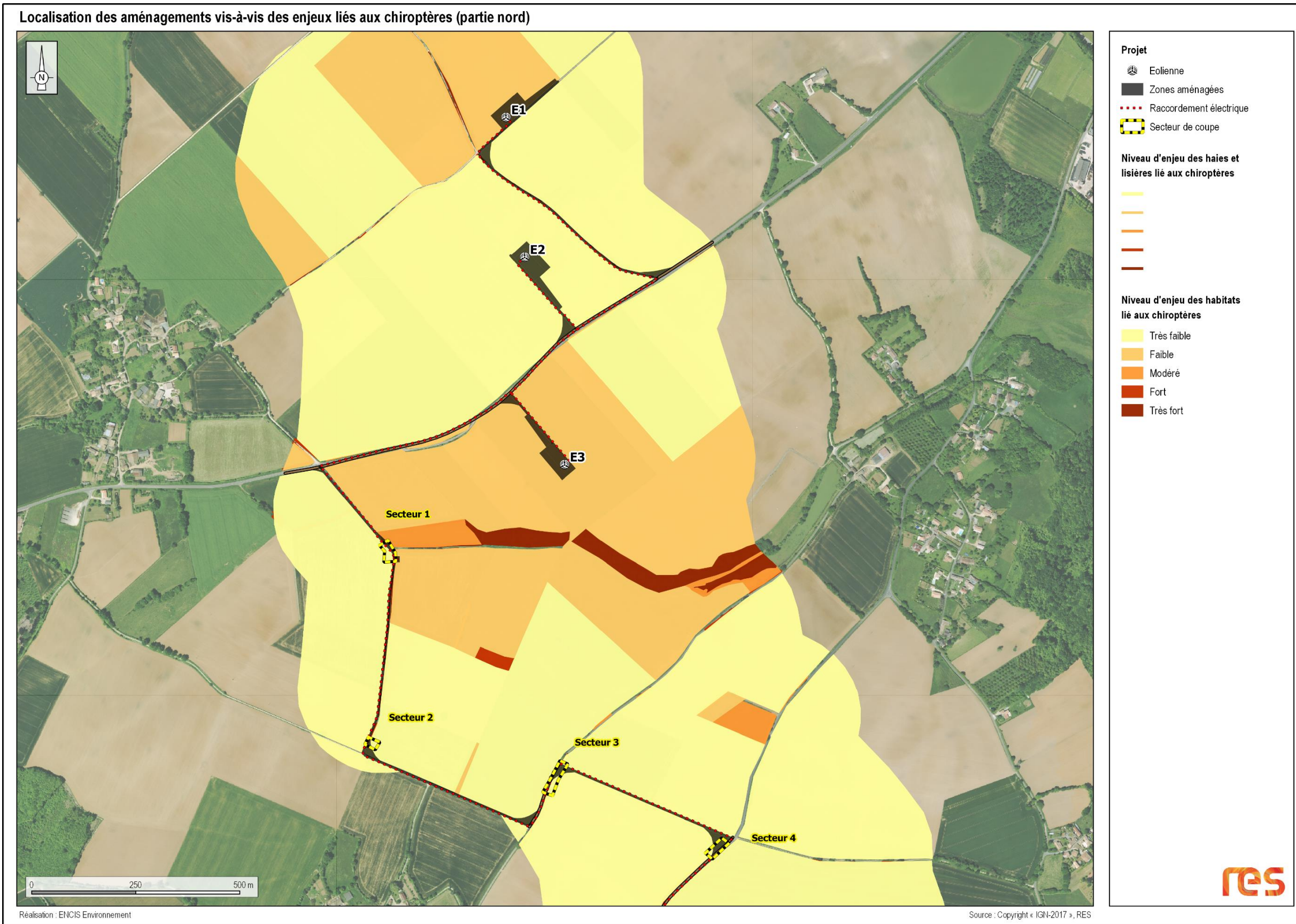
La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien de Champs Paille par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel chiroptères.





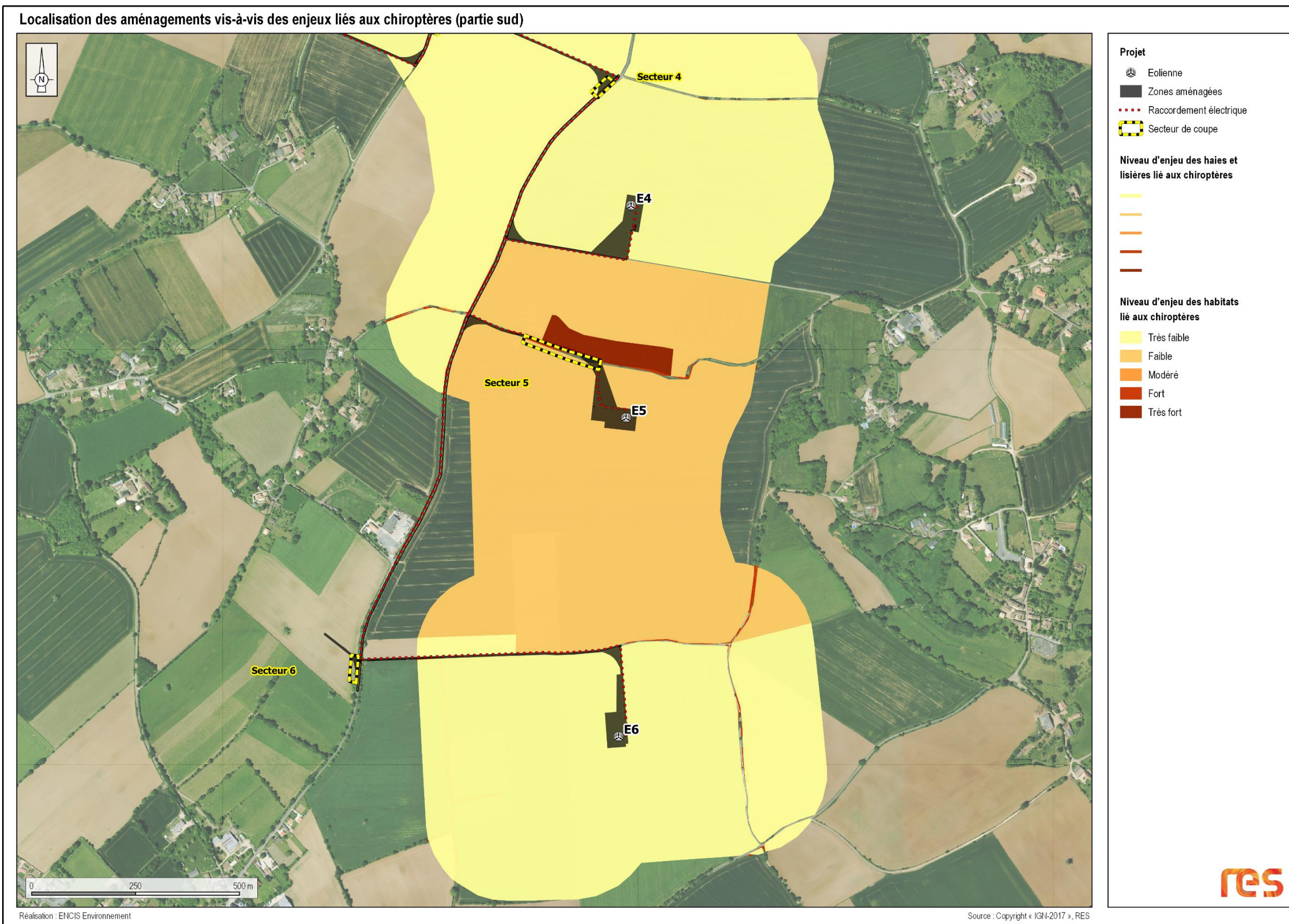
Carte 73 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères





Carte 74 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères (partie nord)





Carte 75 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères (partie sud)



### 5.1.3.3 Cas du projet éolien de Champs Paille

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.3.2.

Pour la phase travaux de ce parc éolien, il est programmé :

- une coupe d'arbres/haies,
- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes,
- la circulation d'engins de chantier durant les phases de coupe d'arbres, de terrassement, de génie civil (fondations), du creusement des tranchées.

Nous étudierons donc les effets de ces travaux sur la perte d'habitats des chiroptères, sur le dérangement et sur le risque de mortalité par abattage de gîtes arboricoles pour en déduire les impacts du projet.

#### Perte d'habitat

Comme détaillé au chapitre 4.3.2, les aménagements (pistes, plateformes, fondations, raccordements) sont situés en majeure partie au sein de grandes cultures peu favorables aux chiroptères.

Une fois les conclusions sur l'état initial rendues, l'implantation des éoliennes a été étudiée de façon à éviter au maximum les secteurs à enjeux chiroptérologiques identifiés. Les boisements et zones humides d'intérêt ont été intégralement évités. Les habitats boisés linéaires ont quant à eux été pour la plupart évités.

Toutefois, la mise en place des chemins d'accès à certaines éoliennes va entraîner une coupe de haies et l'abattage d'arbres isolés. Ces coupes sont réparties en plusieurs secteurs et l'intérêt écologique des haies concernées pour les chiroptères est variable, comme précisé dans le tableau suivant et en 4.3.2.

Cependant la faible présence de linéaires de haies sur le secteur fait que celles-ci ont un intérêt non négligeable. Les haies basses sont néanmoins d'un intérêt moindre pour le cortège des chiroptères locaux. En revanche les linéaires arborés multistrates sont importants pour l'activité de chasse ou de transit des chauves-souris du secteur. Compte tenu de leur fonctionnalité de corridor, la perte de 315 mètres de haies multistrates représente notamment un impact fort au vu de leur faible présence sur le site.

De plus, au sein de ces haies hautes mais aussi des alignements d'arbres, il est possible que certains arbres présentent des caractéristiques favorables à l'installation de gîtes de chiroptères : trou de pics, cavités, décollement d'écorce. C'est le cas notamment pour l'accès à l'éolienne E5 qui nécessitera l'abattage d'une quinzaine de vieux arbres pouvant potentiellement convenir au gîte des chauves-souris.

Certaines pistes d'accès ont été placées de façon à réutiliser les chemins déjà existants. Pour celles-ci, il sera parfois nécessaire d'élaguer certains arbres pour permettre le passage des engins, mais cet impact est jugé très faible.

Ainsi, la **perte d'habitat** pour les chiroptères liée aux travaux entraînera un **impact brut fort**.

La mise en place des **mesures préconisées (MN-C1, MN-C2, MN C3, MN-C4, MN-C5 et MN-C7)** permet de juger l'**impact résiduel** comme **faible et non significatif**.

Localisation	Secteur de coupe (cf chapitre 4.2.2.1)	Linéaire coupé (en mètres)	Abattage d'arbres estimé	Type de linéaire coupé	Enjeux des haies	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Impact résiduel
						Gîte arboricole	Transit ou chasse	
Piste de liaison entre E3 et E4	Secteur 1	30	1 chêne pédonculé	Haie taillée en sommet et façades Haie multistrate	Fort	Fort	Modéré	Modéré
	Secteur 2	-	1 chêne pédonculé	Arbre isolé	Modéré	Fort	Modéré	Modéré
	Secteur 3	75	7 chênes pédonculés ou frênes	Haie multistrate	Fort	Fort	Fort	Fort
	Secteur 4	50	1 merisier	Haie multistrate	Fort	Fort	Fort	Fort
Accès à E5	Secteur 5	190	Entre 15 et 18 chênes pédonculés, merisiers ou châtaigniers	Haie multistrate sur talus	Fort	Fort	Fort	Fort
Accès à E6	Secteur 6	65	-	Haie taillée en sommet et façades	Modéré	Très faible	Modéré	Faible
Total		<b>410</b>	<b>Entre 25 et 28</b>					

Tableau 63 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus

Localisation	Superficie (en m²)	Type d'habitats décapés	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Impacts résiduel
			Gîte arboricole	Transit ou chasse	
Accès à E1 (virages)	1 338	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
Plateforme E1	2 092	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
Accès à E2 (virage et piste créés)	1 928	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
Plateforme E2	2 559	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
Accès à E3 (virage et piste créés)	1 165	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
Plateforme E3	2 100	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
Liaison entre RD 14 et RD 105 (piste et virages créés)	5 109	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
	166	Prairie mésophile	Nul	Faible	Faible
Poste de livraison n°1	101	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
Accès à E4 (pistes et virages créés)	3 070	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
Plateforme E4	2 220	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
Poste de livraison n°2 (intégré à la plateforme d'E4)	-	-	Nul	Très faible	Très faible
Accès à E5 (piste et virages créés)	2 189	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
Plateforme E5	3 438	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
Accès à E6 (pistes et virages créés)	2 672	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
Plateforme E6	2 242	Grandes cultures	Nul	Très faible	Très faible
<b>Total</b>	<b>3,2 ha</b>				

Tableau 64 : Impacts des aménagements créés impliquant une destruction du couvert végétal

### Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

En cas d'abattage de secteurs boisés en feuillus, certains arbres peuvent être occupés par des espèces arboricoles (Barbastelle d'Europe, Noctules, etc.). Le risque de mortalité directe est donc présent. Une attention particulière devra donc être portée aux arbres isolés et aux secteurs boisés qui seront abattus durant la phase de travaux.

Comme indiqué dans le paragraphe précédent, l'accès à l'éolienne E5 nécessitera l'abattage de plusieurs arbres pouvant potentiellement convenir au gîte des chauves-souris.

Notons que notre analyse ne peut s'avérer exhaustive et que les milieux auront probablement évolué à la date de construction du projet.

Afin de limiter les risques de mortalité des chiroptères durant l'abattage de ces arbres, plusieurs mesures seront proposées. La première mesure visant à limiter l'impact potentiel lié à la coupe d'arbres est le **choix d'une période de travaux en dehors des périodes sensibles pour les chiroptères arboricoles**, à savoir la période de mise-bas et d'élevage des jeunes en été (gîtes de reproduction) et la période d'hibernation en hiver. Ainsi la meilleure période pour abattre des arbres en limitant l'impact sur

les chiroptères est à la saison d'automne (octobre à novembre). Les mesures **MN-C3 / MN-C3bis** présentent un calendrier des périodes favorables. Ainsi, un grand nombre d'espèces pouvant gîter en été dans les arbres ou y passer l'hiver seront mises hors de danger. Un chiroptérologue effectuera un contrôle des arbres devant être abattus juste avant les travaux afin d'en préciser la potentialité en gîte. De plus, ces arbres seront **abattus selon un protocole de moindre impact** qui sera détaillé plus loin dans le descriptif des mesures. Un environnementaliste sera présent le jour de l'abattage pour veiller au bon déroulement de l'opération (mesure **MN-C4**).

Dans la mesure où **aucun gîte arboricole** n'a été recensé sur le site et considérant toutefois **les potentialités de gîtage** au niveau des **vieux arbres** du site, l'**impact brut** lié au risque de **mortalité directe sur les populations de chiroptères arboricoles** présentes sur le site est jugé **modéré**. La mise en place des mesures préconisées permet de juger l'**impact résiduel** comme **faible et non significatif**.

### Dérangement

Aucun gîte de mise-bas n'a été répertorié au sein de la zone d'implantation. Néanmoins, plusieurs bâtiments ont été jugés potentiellement favorables au sein de la zone d'étude rapprochée à des distances de 500 mètres à 2 kilomètres de la zone d'étude. Les mesures d'évitement permettront de limiter la conduite de travaux à proximité des secteurs à enjeu majeur. On notera l'éloignement de plus de 400m à l'étang de la Brassière (complexe boisement/prairie/étang ayant enregistré la plus grande activité avec plus de 2 059 contacts par heure sur le cycle complet. Cf. page 138).

Au vu des distances des gîtes potentiels aux zones de travaux et de la période des travaux en journée, ces potentielles colonies seront **peu impactées** par le bruit des travaux.

Il est également possible que des colonies de chiroptères arboricoles soient présentes au sein de certains arbres situés à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate. Dans ce cadre, les mesures **MN-C3 / MN-C3bis**, prévoyant un début des travaux en dehors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, et **MN-C4**, prévoyant une visite préventive et la mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux, vont permettre de réduire considérablement le risque de dérangement.

Ainsi l'**impact résiduel** lié au **dérangement sur les populations de chiroptères** présentes sur le site est jugé **faible et non significatif**.



Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Utilisation des habitats		Evaluation des enjeux	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Abondance régionale	Habitat de chasse	Gîte (Mars à Novembre) (Hiver = Cavernicole)		Perte d'habitat	Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement Mortalité	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Commun	Forestier	Anthropophile	Modéré	Fort	Faible	Nul	MN-C3 MN-C3bis MN-C4 MN-C5 MN-C7	Non significatif	Non significatif	NON
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Commun	Forestier	Anthropophile	Modéré	Fort	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commune	Lisière	Anthropophile	Fort	Modéré	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	VU	Assez commune	Aérien	Arboricole	Modéré	Fort	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	NT	Assez rare	Aérien	Arboricole	Fort	Fort	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commune	Lisière	Ubiquiste	Fort	Fort	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commune	Lisière	Ubiquiste	Modéré	Fort	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	NT	Très rare	Lisière	Arboricole	Fort	Modéré	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Annexe IV	LC	LC	Très rare	Lisière	Arboricole Anthropophile	Modéré	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	Assez commune	Forestier	Arboricole	Fort	Fort	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez rare	Forestier	Anthropophile	Faible	Fort	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Arboricole	Faible	Fort	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Anthropophile	Modéré	Fort	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II Annexe IV	VU	NT	Assez rare	Forestier	Arboricole	Fort	Fort	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	Commun	Forestier & Milieu aquatique	Arboricole	Modéré	Modéré	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Arboricole	Faible	Fort	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Ubiquiste	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Non significatif	Non significatif	NON	
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	LC	Assez rare	Forestier	Arboricole	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Non significatif	Non significatif	NON	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Anthropophile	Modéré	Fort	Modéré	Nul	Non significatif	Non significatif	NON	

Tableau 65 : Evaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées

N.B : Les mesures d'évitement et de réduction prises dès la phase de conception du projet ne sont pas reprises dans ce tableau de synthèse. Elles figurent en page 276 du présent rapport.

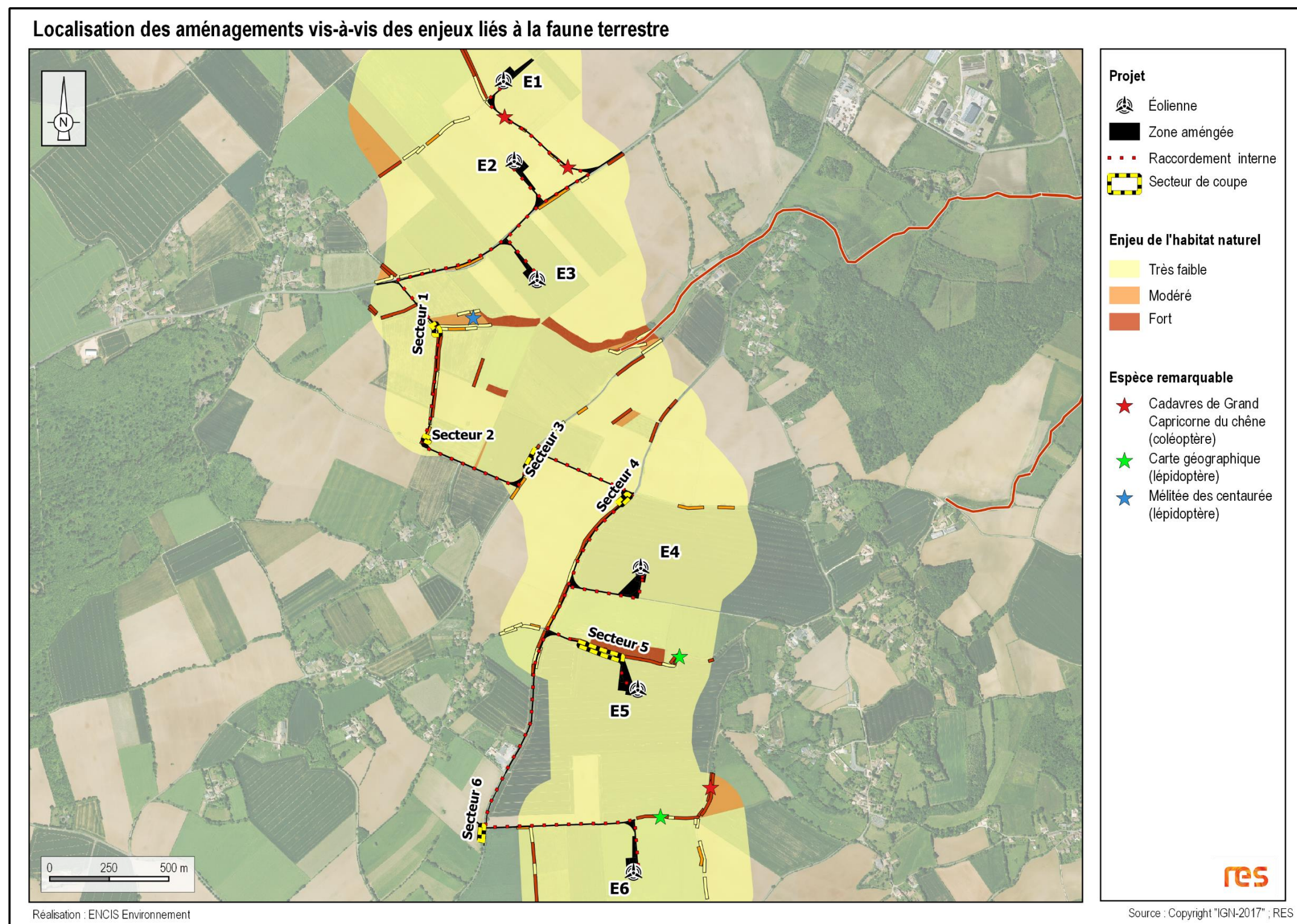


## 5.1.4 Evaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la faune terrestre

### 5.1.4.1 Localisation du projet de Champs Paille et rappel des enjeux spatialisés

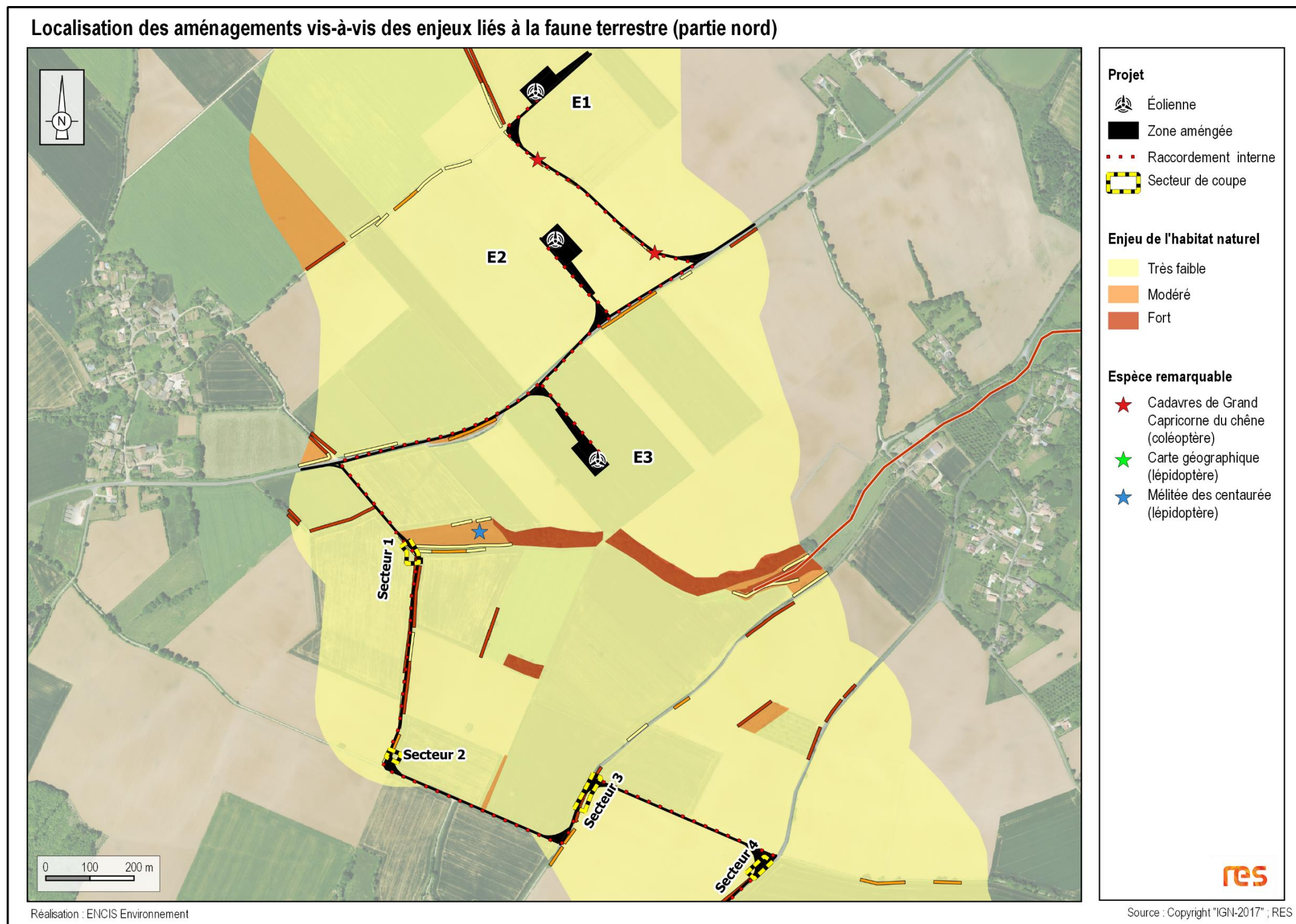
L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien de Champs Paille par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel de la faune terrestre.



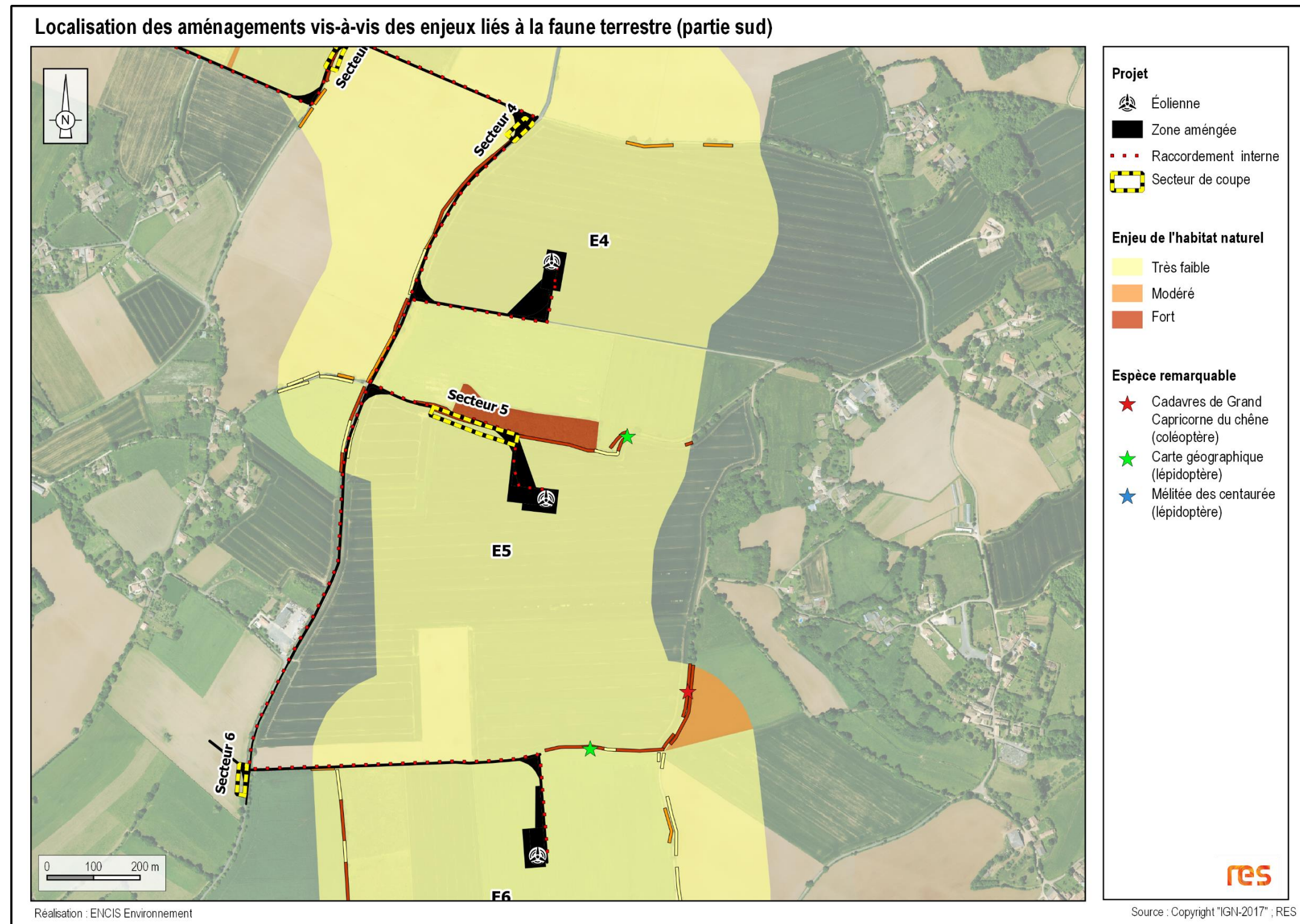
Carte 76 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre





Carte 77 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre (partie nord)





Carte 78 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre (partie sud)



### 5.1.4.2 Impacts du chantier sur les mammifères terrestres

#### Dérangement

Les mammifères terrestres seront susceptibles d'être perturbés la journée durant les travaux. Ces derniers constituent certes une perte directe d'habitat par effarouchement mais les milieux de substitution restent nombreux aux alentours. L'impact sera principalement lié au dérangement durant la journée occasionnée par le bruit des engins et la présence humaine. La plupart des mammifères terrestres ayant une activité principalement nocturne, le dérangement de ces espèces sera par conséquent limité.

**L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de dérangement est qualifié de faible et non significatif.**

#### Perte d'habitat

La perte d'habitat durant la phase de travaux sera relativement réduite. En effet, les milieux occupés par la zone des travaux ne présentent pas d'enjeu particulier pour les mammifères. Plus largement, la plupart des espèces de mammifères peuvent s'adapter à des milieux variés et en ce sens, les milieux de substitution sont nombreux en bordure des zones de travaux.

**L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de perte d'habitat est qualifié de faible et non significatif.**

### 5.1.4.3 Impacts du chantier sur les amphibiens

#### Généralités

Dans leur cycle, les amphibiens passent une partie de l'année en milieu terrestre, et notamment forestier. L'habitat utilisé est appelé "quartier d'été" ou "quartier d'hiver" selon la période. Lors de cette phase, ils occupent alors toutes sortes d'anfractuosités et de caches (souches, troncs en décomposition, trous dans le sol, etc.). Ainsi, un défrichement peut provoquer une mortalité directe d'individus. Par ailleurs, l'impact est important en cas de destruction ou d'assèchement des zones de reproduction. Enfin, avec les passages des engins de chantier, il existe des risques d'écrasements des adultes en transit (printemps et automne), ainsi que des larves dans les ornières.

#### Cas du projet éolien de Champs Paille

- [Zones de transit et de repos \(phase terrestre\)](#)

Concernant les **risques d'écrasement liés à la circulation des engins**, la configuration des habitats du site entraîne des potentialités d'impacts. En effet, l'imbrication de petits secteurs boisés (quartiers de phase terrestre) et de secteurs de reproduction (Étang de la Brassière), implique très probablement des déplacements à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate. Ainsi, le risque de mortalité réside principalement dans les phases de transits entre les habitats favorables utilisés en phases terrestre (repos) et aquatique (reproduction). Cependant, le projet de Champs paille a été conçu en tenant compte

du respect de la préconisation majeure d'un éloignement à l'étang de la Brassière. Les aménagements du projet implantés majoritairement en milieu cultivé, se situent donc à plus de 400 mètres de ce plan d'eau et des habitats connexes favorables (boisements, prairies), limitant davantage les risques de mortalité en phase de transit au niveau des zones de travaux.

Par ailleurs, le caractère nocturne de ces transits et des mœurs des amphibiens en général, et l'activité diurne des travaux, réduit ces risques. De plus, l'aspect temporaire des travaux limite l'impact dans la durée.

- [Zones de reproduction \(phase aquatique\)](#)

Une zone de reproduction avérée est présente dans l'aire d'étude immédiate, il s'agit de l'étang de la Brassière. Cependant, aucun aménagement n'est prévu à proximité de cet habitat. L'aménagement le plus proche est localisé à plus de 470 mètres au nord de la queue de l'étang de la Brassière et n'impactera pas cette zone de reproduction des amphibiens.

**En conclusion, grâce aux mesures MN-C2 et MN-C7, l'impact de la construction sur les amphibiens est considéré comme très faible, temporaire et non significatif.**

#### 5.1.4.4 Impacts du chantier sur les reptiles

A l'instar des amphibiens, les reptiles passent l'hiver à l'abri du gel et des prédateurs dans les anfractuosités ou les trous du sol. Un arasement peut donc provoquer une **mortalité directe**. Le risque reste faible et temporaire.

En ce qui concerne **la perte d'habitats privilégiés par les reptiles** en période d'activité, sur la zone d'étude, les lisières forestières et les haies constituent les habitats les plus favorables. Les travaux, et notamment la coupe de certaines haies peuvent potentiellement conduire à la destruction d'habitat de thermorégulation et de refuge pour les reptiles.

Au regard des milieux occupés par les infrastructures du projet et des linéaires de haies abattus (410 mètres), **l'impact des travaux sur les reptiles est qualifié de modéré**.

Les habitats naturels de végétation détruits seront compensés (mesure MN-C7). La mise en place de cette mesure de compensation des impacts liés à la destruction d'habitats naturels participera à réduire l'impact sur les reptiles en assurant le maintien l'état de conservation des populations locales ou leur dynamique. Dès lors **l'impact résiduel** lié à la perte d'habitats pour les reptiles est jugé **non significatif**.

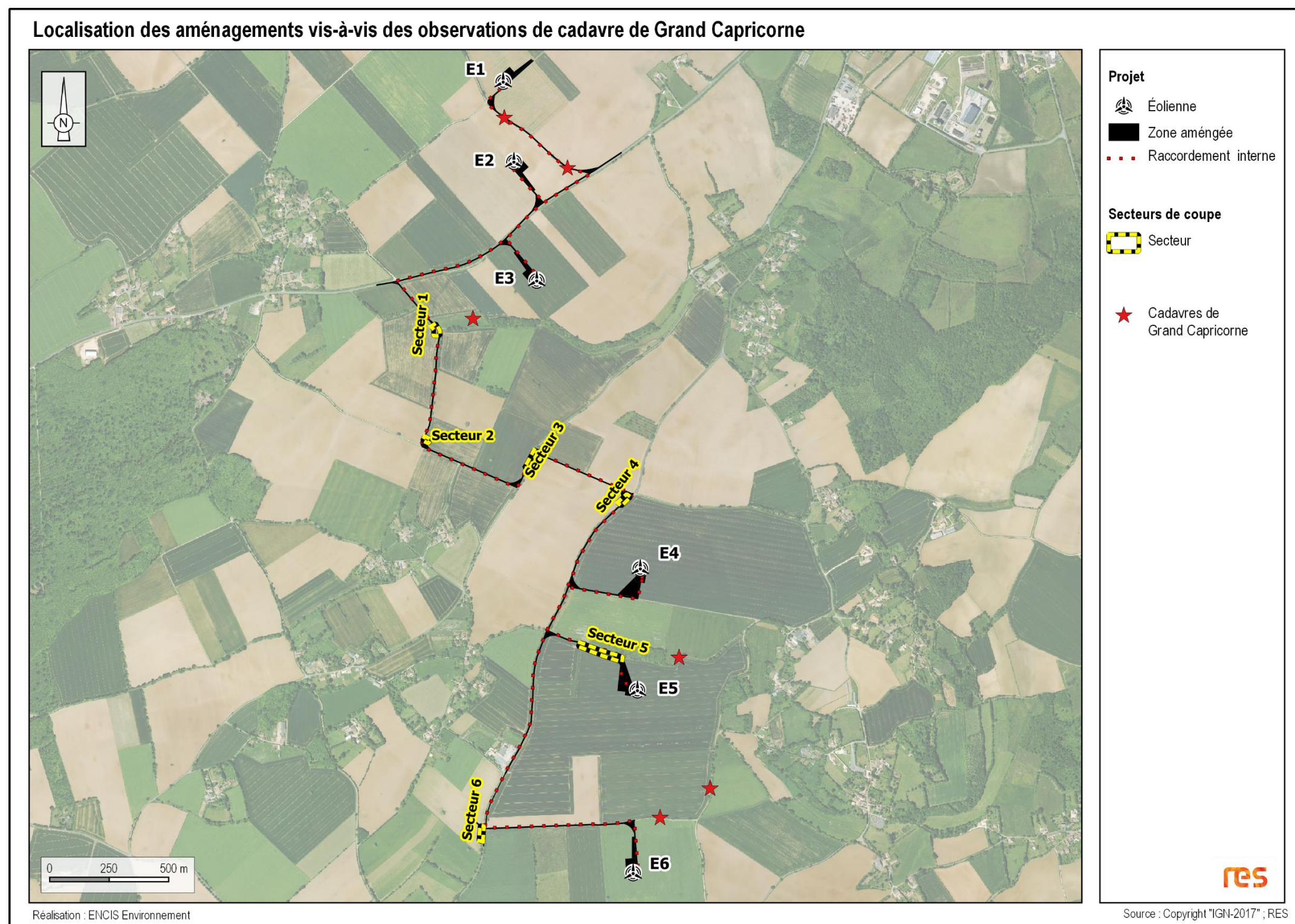
#### 5.1.4.5 Impacts du chantier sur l'entomofaune

La plupart des insectes passent la phase hivernale en diapause (équivalent de l'hibernation) et souvent sous forme d'œuf, de larve ou de nymphe. Ils se trouvent généralement sous les écorces, dans les troncs morts, sous les pierres ou en milieu aquatique.

Durant la période de vol et d'activité, les odonates et lépidoptères restent proches des zones humides (étang de la Brassière) pour les premiers et prairiaux pour les seconds. A l'exception d'un impact de 166 m<sup>2</sup> sur une prairie mésophile pour l'élargissement d'une piste (proche du secteur 1 carte ci-dessous), aucun autre habitat humide ou prairial ne sera impacté. De même, les secteurs d'observation des cadavres de Grand Capricorne ne sont pas concernés par les aménagements. L'optimisation des aménagements permet de limiter l'impact sur cette espèce. En effet, l'élargissement de la piste d'accès à améliorer permettant de rejoindre l'éolienne E1 se fera de manière à préserver l'ensemble des vieux arbres isolés longeant cette piste à proximité desquels plusieurs cadavres de Grand capricorne ont été retrouvés. Cependant nous retiendrons que les secteurs 2 et 5 (carte ci-dessous) impactent des habitats (arbres exploités en « têtards ») potentiellement favorables aux larves et au cycle de reproduction du Grand capricorne. Par conséquent, **l'impact de la construction sur l'entomofaune** est globalement qualifié de **modéré**.

**L'impact brut est jugé de modéré** et la mesure **MN-C5** permettant de conserver les arbres favorables aux insectes xylophages sur place permettra de réduire cet impact. **L'impact résiduel sur les insectes xylophages** est dès lors jugé **faible et non significatif**.





Carte 79 : Localisation des aménagements vis-à-vis des observations de cadavres de Grand capricorne



## 5.1.5 Évaluation des impacts du raccordement électrique et des accès extra-site

### 5.1.5.1 Evaluation des impacts du raccordement électrique

Les installations liées au raccordement électrique au réseau public étant nécessaires à l'évacuation de l'électricité produite par les éoliennes, il est donc légitime de considérer que l'Autorisation Environnementale du projet éolien prenne en compte son impact.

Le raccordement d'un parc éolien est susceptible de générer des impacts durant les différentes phases du projet mais surtout, et essentiellement en phase de chantier. En effet, les impacts du raccordement en phase d'exploitation sont par défaut considérés comme nuls. Les impacts du raccordement traités ci-après concerneront donc la seule phase chantier.

Dans le cadre d'un projet éolien, le raccordement électrique, est soit interne au parc (liaison entre éoliennes et structures de livraison) ou externe au parc (liaison entre la structure de livraison et le poste source électrique).

#### Raccordement interne

En phase chantier, pour l'ensemble des câbles de raccordement électrique du parc éolien, les lignes électriques nécessaires au transport de l'énergie des éoliennes vers le point de livraison au réseau seront entièrement mises en souterrain. C'est également le cas du réseau de communication par fibre optique et de mise à la terre.

Le déroulement des travaux nécessaires aux opérations d'enfouissement des réseaux pourra se faire en deux temps :

##### - Ouverture de tranchée :

Réalisée à l'aide d'une trancheuse, elle est creusée, sur environ 1 m de profondeur et 50 cm de largeur, en bordure de la bande roulante dans l'emprise de la piste.

##### - Fermeture de tranchée :

Une fois le câble déroulé dans la tranchée celle-ci est rebouchée et compactée et le bas-côté est remis en état. Du sable peut être ajouté dans la tranchée afin de protéger les câbles enterrés. Dans tous les cas, l'intégralité des matériaux extraits est régalée sur place afin d'éviter leur évacuation.

S'agissant du raccordement électrique interne au parc (estimé à 7 320 mètres linéaires soit 3 360 m<sup>2</sup>), les matériaux extraits au niveau de la surface impactée comprise dans la bordure terrassée des pistes seront immédiatement remis en place pour reboucher la tranchée. Ainsi, les impacts des travaux de raccordement électrique interne sont évalués avec le reste des effets du chantier liés aux accès, déjà traités dans le cadre des chapitres précédents.

En résumé, les effets attendus sur les habitats naturels, la flore et la faune seront donc les suivants :

- Destruction d'habitats naturels de végétation : Les habitats naturels de plus intérêt écologique ont pu être évités dans le cadre de l'optimisation des accès. Le raccordement interne suivant les accès définis

pour le projet, il a lui aussi été optimisé lors de la réflexion menée pour la conception d'un projet de moindre impact. Si la nature des habitats de végétation impactés est globalement similaire à celle impactée par les voies d'accès, la temporalité des effets diffère. La destruction ne sera que temporaire considérant les emprises laissées à la recolonisation naturelle par la végétation. Les accotements pourront se revégétaliser naturellement.

- Dérangement/perte d'habitat par aversion : Les nuisances (bruit, effarouchement) seront similaires à celles induites par l'aménagement des voies d'accès. Celles-ci ne seront que temporaires, considérant le délai limité d'intervention pour ces opérations.

- Mortalité d'individus : Ce risque vise surtout les espèces aux capacités de mobilité plus réduite. Le risque d'écrasement d'individus d'amphibiens/reptiles lié à la circulation d'engins est plausible. Néanmoins, les mesures mises en œuvre en phase chantier contribueront à limiter ce risque (MN-C2 : suivi écologique de chantier; MN-C3 : choix d'une période optimale pour la réalisation de travaux).

**En conclusion, dès lors que le raccordement interne suit les accès déjà prévus, ce dernier n'induit qu'un impact négligeable.**

#### Raccordement externe

Contrairement aux liaisons internes au parc, le raccordement externe, n'est pas sous la maîtrise d'ouvrage du porteur de projet, mais du gestionnaire de réseau électrique (ENEDIS). C'est par conséquent ce dernier qui est responsable du tracé du futur raccordement entre les structures de livraison du parc éolien et le poste source. Dans la mesure où la procédure de raccordement n'est lancée réglementairement qu'une fois l'Autorisation Environnementale accordée, le tracé du raccordement n'est pas déterminé à ce stade du projet et seules des hypothèses peuvent être avancées, privilégiant le passage sur le domaine public, à savoir l'enterrement des lignes électriques de préférence le long des voies routières. Dès lors, le tracé probable peut être étudié et si des axes routiers sont présents entre les structures de livraison du parc éolien et le poste source, les impacts potentiels sur les habitats naturels s'avèrent généralement faibles en raison du faible intérêt que représentent les chaussées routières sur le plan écologique.

Dans la mesure où la procédure de raccordement GEREDIS n'est lancée réglementairement qu'une fois l'Autorisation Environnementale accordée, le tracé du raccordement n'est pas déterminé à ce stade du projet et seules des hypothèses peuvent être avancées, privilégiant le passage en domaine public. Au vu des données disponibles dans le S3REN de Poitou-Charentes et des informations disponibles sur le site de Caparseau.fr, nous pouvons supposer que le parc éolien de Champs Paille sera raccordé sur le poste source de Melle, situé à environ 9 km du projet, suivant les mêmes procédés que le raccordement interne et susceptibles de générer les mêmes effets attendus que ceux décrits ci-avant.

**A l'instar du raccordement interne, dès lors que le raccordement externe suit les voies routières, ce dernier n'induit qu'un impact négligeable.**



L'impact résiduel du raccordement du projet sur les habitats naturels et espèces inféodées semble ainsi limité, considérant le raccordement électrique réalisé en souterrain en bord de route ou de chemin selon les normes en vigueur, et considérant les mesures d'évitement et de réduction prises dès de la phase de conception du projet et en phase chantier :

- Utilisation optimale des accès existants : optimisation du tracé des pistes d'accès afin de limiter l'atteinte au maillage bocager local
- Adaptation de l'implantation des machines : Configuration du parc limitant le nombre d'éoliennes (limitant ainsi le nombre d'accès potentiels nécessaires à créer/aménager)
- Réutilisation préférentielle des terres excavées (limitant ainsi le risque d'apports exogènes).

**L'impact du raccordement en phase chantier est jugé négligeable.**

## 5.2 Evaluation des impacts de la phase d'exploitation du parc éolien

### 5.2.1 Impacts positifs de l'éolien sur la biodiversité

Dans le cadre de la transition énergétique, l'énergie éolienne occupe une place importante. Dans un contexte de raréfaction des ressources fossiles et de vulnérabilité de l'énergie nucléaire, l'électricité produite par des éoliennes permet de se substituer à un autre mode de production impliquant des centrales thermiques (gaz, pétrole, charbon) ou des centrales nucléaires. Cela aura donc, à terme, de vraies conséquences positives sur la biodiversité par effet indirect :

- la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- la réduction des émissions atmosphériques de polluants atmosphériques (NOx, SO<sub>2</sub>, COV, particules en suspension, etc.),
- la limitation des effets liés aux pluies acides (relatifs aux émissions des centrales thermiques),
- la réduction de la production des déchets nucléaires,
- la préservation des milieux aquatiques en diminuant le réchauffement des cours d'eau lié au refroidissement des centrales, etc.

En effet, si l'on approfondit la seule question de la lutte contre le réchauffement climatique, le parc éolien de Champs Paille permet d'éviter l'émission de 31 530 tonnes de CO<sub>2</sub> par an (source : maître d'ouvrage/ENCIS Environnement).

D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), « Dans le futur, les pressions subies par les espèces augmenteront, le changement climatique entraînant plus de canicules, des sécheresses plus longues et plus intenses et des températures en hausse. Les milieux marins et aquatiques risquent d'être plus durement touchés, notamment les espèces les moins adaptées au déficit d'oxygène induit par l'augmentation des températures. Ces nouvelles contraintes amenées par le changement climatique s'ajouteront aux pressions anthropiques subies par les systèmes. Une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (...) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le Nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité migratoire, des extinctions en nombre sont prévues. »

**L'impact indirect positif et permanent sur la biodiversité lié à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, des polluants atmosphériques et de déchets nucléaires est modéré.**

### 5.2.2 Evaluation des impacts du projet en phase d'exploitation sur la flore et les habitats naturels

Une fois que les éoliennes seront en place, aucune modification notable de la flore locale ne sera à envisager. La venue de visiteurs sur le site éolien pourrait entraîner le piétinement de la végétation dans ses alentours engendrant un impact indirect. Or, les parcelles sur lesquelles se trouveront les aérogénérateurs sont privées et exploitées. Il est donc peu probable que le site subisse des détériorations durant la phase d'exploitation.

Les effets du parc éolien se limitent à la quantité d'espace qu'occupent ses éléments depuis la phase de construction (pieds des éoliennes, voie d'accès d'exploitation, plateformes et poste de livraison).

**L'impact de l'exploitation des éoliennes sur la flore et les habitats naturels est très faible.**

### 5.2.3 Evaluation des impacts de l'exploitation sur l'avifaune

Trois effets des parcs éoliens en fonctionnement sont généralement constatés sur l'avifaune, dans des proportions variables selon l'écologie des espèces, le territoire concerné et les caractéristiques du projet : la **perte d'habitat**, l'**effet barrière** et les **collisions**.

#### 5.2.3.1 Généralités

##### **Perte d'habitat lié à l'effarouchement par les éoliennes**

La perte d'habitat résulte d'un **comportement d'éloignement des oiseaux autour des éoliennes** en mouvement. Selon les espèces, cet éloignement s'explique par une méfiance instinctive du mouvement des pales et de leur ombre portée. Ce **dérangement répété** peut conduire à une **perte durable d'habitat**. La perturbation peut avoir des conséquences faibles si le milieu concerné est banal et qu'il existe d'autres habitats et ressources trophiques sur le territoire proche. La perturbation peut cependant être importante pour des oiseaux nicheurs sur le milieu, particulièrement lorsque les espèces sont inféodées à leur habitat et que le milieu en question est rare dans l'entourage du site. L'habitat affecté peut alors concerner aussi bien une zone de reproduction, qu'une zone d'alimentation et ce pendant toutes les phases du cycle biologique des oiseaux.



Certains oiseaux s'adaptent facilement en s'habituant progressivement aux éoliennes dans leur entourage, d'autres sont très farouches. Pour certaines espèces, la présence de nombreuses éoliennes peut entraîner une désertification totale de la zone (Hötker, 2006). Le degré de sensibilité varie selon les espèces et le stade phénologique concerné.

L'analyse des résultats de 127 études portant sur les impacts des éoliennes sur la biodiversité réalisée par l'association allemande NABU (Hötker, 2006) fait l'état d'un éloignement moyen maximum de 300 mètres pour les espèces les plus sensibles à la présence d'éolienne. Le site internet du programme national « éolien-biodiversité » créé à l'initiative de l'ADEME<sup>19</sup>, du MEEDDM<sup>20</sup>, du SER-FEE<sup>21</sup> et de la LPO<sup>22</sup>, évoque une **distance d'éloignement variant de quelques dizaines de mètres jusqu'à 400-500 mètres du mât de l'éolienne en fonctionnement**. Selon la même source, certains auteurs témoignent de distances maximales avoisinant les 800 à 1 000 mètres.

- [Perte d'habitat pour les oiseaux de petite et moyenne taille](#)

##### Hivernants et migrateurs

Les suivis ornithologiques des parcs éoliens de Grande Garrigue dans l'Aude (Albouy, 2005) et D'Ersa-Rogliano en Haute-Corse (Faggio et al., 2003) ont montré que **les espèces de petites tailles qui restent la plupart du temps près du sol ne semblent pas être gênées par la présence des éoliennes**. D'après Albouy (2005), des espèces comme le Roitelet à triple bandeau, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Merle noir, la Tourterelle des bois, le Rossignol philomèle, le Bruant zizi, le Geai des chênes ou encore le Pigeon ramier se sont maintenus après l'implantation d'un parc éolien. Les mêmes résultats ont été observés en Corse sur des espèces communes comme le Rougegorgé familier, le Merle noir, les mésanges bleue, charbonnière et à longue queue.

En revanche, peu de suivis post-implantation se sont penchés sur les réponses comportementales des groupes de passereaux hivernants ou en halte migratoire face à la présence d'éoliennes. La bibliographie est parfois contradictoire. En Vendée, malgré les difficultés à appréhender le rôle des aérogénérateurs sur ces regroupements, après l'implantation du parc de Bouin (85), des bandes d'Alouette des champs et d'Etourneau sansonnet semblent toujours fréquenter le secteur sans évolution significative de la taille des groupes. De même, à Tarifa, Janss (2000)<sup>23</sup> n'a pas montré de différence de densité des groupes hivernants de Pipit farlouse, de Linotte mélodieuse et de Chardonneret élégant. En revanche, Winkelbrandt et al. (2000)<sup>24</sup> affirment que la "méfiance" des oiseaux est souvent plus grande lorsqu'ils sont en groupes qu'isolés. D'après le même auteur, **les éoliennes induisent un éloignement des oiseaux sur une distance évaluée entre 0 et 200 mètres**.

De même, les groupes de Pigeon ramier et de Vanneau huppé semblent rester à l'écart par rapport aux éoliennes puisque ceux-ci n'ont jamais été observés à l'intérieur des parcs de Beauce (Pratz, 2010).

##### Nicheurs

La bibliographie s'intéressant à la méfiance des oiseaux vis-à-vis des éoliennes semble montrer que **les nicheurs de petites et moyennes tailles sont moins gênés par la présence des éoliennes que les oiseaux migrateurs ou hivernants**. Plusieurs auteurs témoignent d'une accoutumance des individus locaux à la présence de ces nouvelles structures (Dulac, 2008 ; Faggio et al., 2003 ; Albouy, 2005 ; etc.).

<sup>19</sup> Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

<sup>20</sup> Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement Durable et de la Mer

<sup>21</sup> Syndicat des Energies Renouvelables – France Energie Eolienne

<sup>22</sup> Ligue de Protection des Oiseaux

<sup>23</sup> JANSSE, G. (2000) : Bird Behavior In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain : Management

Considerations. *Proceedings of the NA-WPPMIII, San Diego, California, May 1998*. NWCC, by LGL, Ltd., King City.

<sup>24</sup> WINKELBRANDT, A., BLESS, R., HERBERT, M., KRÖGER, K., MERCK, T., NETZ-GERTEN, B., SCHILLER, J., SCHUBERT, S. & SCHWEPPEKRAFT, B. (2000) : Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturschutzverträglichen Windkraftanlagen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn (in SUEUR & HERREMANS, 2002).



- [Perte d'habitat pour les oiseaux des milieux aquatiques](#)

Les oiseaux d'eau peuvent s'avérer farouches vis-à-vis de la présence des éoliennes. En hiver, selon Hötter (2006), les canards se maintiennent parfois à distance des mâts. En moyenne cet éloignement a été estimé **entre 20 et 300 mètres vis-à-vis du mât** (161 mètres avec écart type de 139 mètres) hors période de reproduction. Il est à noter que l'importance des écarts types révèle une disparité des comportements au sein même de l'espèce. Ces différences sont, de façon probable, liées à la configuration du site et à la capacité d'adaptation des oiseaux vis-à-vis de la présence des éoliennes. A titre d'exemple, des études ont mis en évidence des signes d'acceptation (diminution des distances d'évitement) de la Foulque macroule et du Canard colvert à la présence des éoliennes.

Peu de retours d'expériences existent concernant ces oiseaux sur leur zone de reproduction. Néanmoins, étant donnée la **capacité d'accoutumance des oiseaux nicheurs** aux installations dans leur environnement, (Dulac, 2008 ; Faggio *et al.*, 2003 ; Albouy, 2005 ; etc.) des signes d'habituation aux éoliennes ne sont pas à exclure.

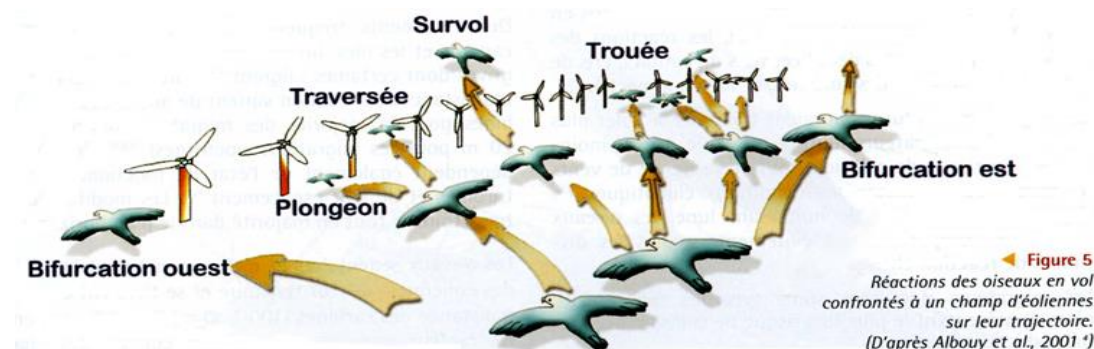
#### **Effet barrière et contournement**

L'effet barrière correspond à des **réactions de contournement des éoliennes lors des vols** des oiseaux. Les parcs éoliens peuvent représenter une barrière **aussi bien pour les oiseaux en migration active que pour les oiseaux en transits quotidiens** entre les zones de repos et les zones de gagnage. L'effet barrière dépend de la sensibilité des espèces, de la configuration du parc éolien, de celle du site, et des conditions climatiques.

D'après le programme national « éolien-biodiversité » (LPO-ADEME-MEDDE-SER/FEE), les **anatidés (canards, oies...)** et les **pigeons semblent assez sensibles à l'effet barrière, alors que les laridés (mouettes, sternes, goélands...) et les passereaux le sont beaucoup moins.**

La **réaction d'évitement** a l'avantage de **réduire les risques de collisions** pour les espèces sensibles lorsque les conditions de visibilité sont favorables. La littérature suggère que les parcs éoliens auraient peu d'impacts sur les voies migratoires. En revanche, elle peut générer une **dépense énergétique supplémentaire notable pour les migrants** lorsque le contournement prend des proportions importantes (effet cumulatif de plusieurs obstacles successifs) ou quand, pour diverses raisons (mauvaises conditions météorologiques, masques topographiques, etc.), la réaction est tardive à l'approche des éoliennes (mouvements de panique, demi-tours, éclatement des groupes, etc.).

Pour les oiseaux **nicheurs ou hivernants**, un parc formant une **barrière entre une zone de reproduction/de repos et une zone d'alimentation** peut conduire, selon la sensibilité des espèces, à une **augmentation du risque de collision voire une perte d'habitat** (abandon de la zone de reproduction ou de la zone de gagnage).



- [Effet barrière et contournement des espèces nicheuses et hivernantes](#)

Les espèces qui sont **le plus susceptibles d'être affectées par l'effet barrière sont les espèces de grande taille**, qui se déplacent à des altitudes relativement élevées et dont le rayon d'action est vaste. Les effets apparaissent être les **plus importants pour les rapaces, les échassiers** (Héron cendré), les **canards et les colombidés** (Pigeon ramier). En effet, selon Hötter (2006), un effet barrière a été noté au moins une fois chez la Buse variable (deux études sur quatre), le Milan noir (quatre études), le Faucon crécerelle (trois études sur cinq), le Busard Saint-Martin (une étude), l'Epervier d'Europe (une sur trois), l'Autour des palombes (1 étude sur deux), le Héron cendré (quatre études sur sept), le Canard colvert (trois études sur cinq). Toutefois, **les réactions des espèces de grandes tailles notamment celles des rapaces sont difficilement généralisables**. Les réponses comportementales face à un parc éolien dépendent de l'espèce, des habitats présents sur et autour du parc et surtout du nombre et de la disposition des éoliennes (espacements entre les éoliennes). A titre d'exemple, sur le site de Bouin (Dulac, 2008), l'éloignement d'un peu plus de 200 mètres entre chaque éolienne laissant un passage de plus de 100 mètres de libre (abstraction faite des espaces de survol des pales) ne semble provoquer aucune réaction sur les oiseaux en déplacements diurnes (passereaux, laridés, Busards en particulier). Pour autre exemple, la distance d'évitement de la Buse variable, espèce qui semble se méfier des aérogénérateurs, est courte, de l'ordre de 100 mètres (Hötter, 2006).

- [Effet barrière et contournement des espèces en migration directe](#)

Le bureau d'étude Abies, en collaboration avec la LPO Aude a réalisé, en 2001, une étude sur les comportements des migrants face au franchissement des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Abies / LPO Aude, 2002). Les résultats de cette étude ont montré que toutes les espèces, quelle que soit leur taille, peuvent être « dérangées » par la présence des éoliennes (88 % des individus ont réagi en adaptant leur trajectoire). Ces résultats sont en accord avec ceux mis en évidence par Hötter (2006). Selon ce dernier, les **espèces migratrices les plus sensibles à l'effet barrière sont les oies, les milans, les grues** et quelques oiseaux de petite taille. A l'inverse, les cormorans, le Héron cendré, les canards et quelques rapaces tels l'Epervier d'Europe, la Buse variable, le Faucon crécerelle ou encore les laridés, l'Etourneau sansonnet et les corvidés sont moins gênés par les aérogénérateurs. L'étude

menée par Abies et la LPO Aude (2002) a démontré que **la distance d'anticipation dépend de la taille des migrateurs**. Ainsi, les **passereaux et les rapaces de petite taille réagissent généralement à 100-200 mètres en amont** du parc, tandis que les **grands rapaces et grands échassiers s'adaptent au-delà de 500 mètres**. Notons que le programme « éolien et biodiversité » (<http://eolien-biodiversite.com>) signale que les Grues adoptent un comportement d'évitement du parc entre 300 et 1 000 mètres de distance. Ces réactions sont généralement induites par des éoliennes d'une hauteur d'environ 60 à 100 mètres. Il est possible que les aérogénérateurs de plus grande taille (150 mètres et plus), plus élevés et donc visibles à plus grande distance, facilitent voire améliorent l'anticipation des oiseaux. Mais il est également possible que ce type de machines augmente les distances d'évitement parcourues par ces grands migrateurs.

**L'orientation des alignements d'éoliennes a une influence sur les comportements** des migrateurs qui abordent un parc éolien. Une **ligne d'éoliennes parallèle à l'axe de migration principal provoque moins de modifications** de comportement **qu'une ligne perpendiculaire aux déplacements**. Ces observations ont été confirmées sur le plateau de Garrigue Haute puisque les cinq éoliennes du parc de Port-la-Nouvelle, implantées perpendiculairement à l'axe de migration, provoquent cinq fois plus de réactions que les dix éoliennes du parc de Sigean implantées parallèlement. Dans ce cas, l'espace d'environ **200 m entre les deux parcs semble suffisant** au passage des **passereaux et des rapaces de petite taille** (faucons, éperviers) mais trop faible pour les oiseaux de plus grande envergure (aucun de ces derniers n'a été observé utilisant cet espace). Soufflot (2010) recommande de limiter l'emprise du parc sur l'axe de migration, dans l'idéal à moins de 1 000 mètres. D'autres références (Albouy *et al.* 2001 ; El Ghazi et Franchimont, 2002 ; Dirksen, Van Der Winden & Spanns, 1998) indiquent que **l'étendue d'un parc ne doit pas dépasser deux kilomètres de large par rapport à l'axe de migration**. Tous s'accordent à dire qu'en cas de non-respect de ces emprises, il conviendra **d'aménager des trouées suffisantes pour laisser des échappatoires** aux migrateurs. Les auteurs évaluent l'écart satisfaisant entre deux éoliennes à **plus de 1 000 mètres** dans ces cas-là.

#### **Risque de mortalité par collision**

A l'exception des parcs éoliens denses et situés dans des zones particulièrement riches en oiseaux, **la mortalité par collision est généralement faible par rapport aux autres activités humaines**. Le **taux de mortalité varie** selon les parcs de **0 à 60 oiseaux par éolienne et par an** (programme « éolien biodiversité » - parcs européens). Ces chiffres dépendent de la configuration du parc éolien, du relief, de la densité des oiseaux qui fréquentent le site, des caractéristiques topographiques et paysagères (présence de voies de passage, de haies, de zones d'ascendance thermique) et des caractéristiques des oiseaux. A titre de comparaison, le réseau routier serait responsable de la mort de 30 à 100 oiseaux par km, le réseau électrique de 40 à 120 oiseaux par km...

Cause de mortalité	Commentaires
Ligne électrique haute tension (> 63 kV)	80 à 120 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 100 000 km
Ligne moyenne tension (20 à 63 kV)	40 à 100 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 460 000 km
Autoroute, route	Autoroute : 30 à 100 oiseaux/km/an ; réseau terrestre de 10 000 km
Chasse (et braconnage)	Plusieurs millions d'oiseaux chaque année
Agriculture	Evolution des pratiques agricoles, pesticides, drainage des zones humides.
Urbanisation	Collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs.
Eoliennes	0 à 10 oiseaux / éolienne / an ; 2456 éoliennes en 2008, environ 10000 en 2020

*Cause de mortalité des oiseaux (source : Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens 2010, d'après à partir de données LPO, AMBE)*

Les différentes espèces interagissent différemment face à un parc éolien :

- Les espèces plus sensibles à l'effarouchement (limicoles, anatidés, grues, aigles...), plus méfiantes vis-à-vis des éoliennes en mouvement, sont par conséquent moins sensibles au risque de collision ;

- Les **espèces moins farouches seront potentiellement plus sensibles à la mortalité par collision** avec les pales (milans, buses, Faucon crécerelle, busards, martinets, hirondelles...).

De manière générale, **certaines situations peuvent accroître les risques de choc** avec les pales. Les principaux critères sont les **hauteurs et types de vol des espèces**, le **comportement de chasse** pour les rapaces et les **phénomènes de regroupement pour les espèces en migration**, principalement pour les migrateurs nocturnes. De même, les **conditions de brouillard ou de nuages bas et les vents forts de face** constituent des situations à risque.

Les **rapaces et migrateurs nocturnes sont généralement considérées comme les plus exposées au risque de collision** avec les turbines (Impact des éoliennes sur les oiseaux - ONCFS).

Certains rapaces, en particulier **les espèces à tendance charognarde** tel les milans, la Buse variable ou encore les busards peuvent être **attirés sur les parcelles cultivées lors des travaux agricoles** (notamment la fauche des prairies au printemps et les moissons en été) et par **l'ouverture des milieux** liée au défrichement.

Pendant les **migrations**, les impacts semblent survenir **plus particulièrement la nuit**. Les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, fringilles, etc.) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), **88 % des oiseaux changent leur trajectoire à la vue des éoliennes**. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risques. Les petits oiseaux volent à faible hauteur, et les grands oiseaux migrent très haut dans le ciel, bien plus haut que les éoliennes : comme les Grues, les Cigognes et certains rapaces. Le risque de collision est peu important.

Il est possible de calculer un indice de sensibilité des espèces d'oiseaux vis-à-vis du risque de collision, en se basant sur les cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2018) et l'abondance des espèces (BirdLife International, 2017). Suite à cette analyse, **trois rapaces ont été définis comme les plus sensibles (niveau 4). Il s'agit du Vautour fauve, du Pygargue à queue blanche et du Milan royal.**



**Treize espèces dont le Circaète Jean-le-blanc, le Milan noir, le Grand-duc d'Europe, le Busard cendré, le Faucon pèlerin et le Faucon crécerelle ont été classifiées à un niveau de sensibilité tout juste inférieur, au niveau 3.**

En France, les oiseaux principalement impactés par les éoliennes appartiennent essentiellement aux espèces suivantes (T. Dürr, 2018) : Roitelet à triple bandeau, Martinet noir, Faucon crécerelle, Alouette des champs, Buse variable, Mouette rieuse, Étourneau sansonnet, Rougegorge familier, etc.

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2018)	Nombre de couples nicheurs en Europe (Birdlife2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité à l'éolien - mortalité
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	1 901	66 800	4
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	468	58 600	4
Pygargue à queue blanche	<i>Haliaeetus albicilla</i>	307	21 300	4
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	1 081	1 494 000	3
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	557	1 012 000	3
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	133	190 200	3
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	101	168 400	3
Faucon crécerelle	<i>Falco naumanni</i>	86	68 500	3
Aigle botté	<i>Hieraaetus pennatus</i>	46	52 200	3
Hibou grand-duc	<i>Bubo bubo</i>	38	48 800	3
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	28	43 700	3
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	53	38 500	3
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	22	21 600	3
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	36	20 700	3
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>	19	7 700	3
Vautour moine	<i>Aegypius monachus</i>	3	4 800	3
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	666	3 330 000	2
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	661	2 204 000	2
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	52	985 000	2
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	167	921 000	2
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	287	854 000	2
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	36	614 000	2
Martinet à ventre blanc	<i>Tachymartus melba</i>	27	484 000	2
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	102	471 000	2
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	25	341 000	2
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	24	298 000	2
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	23	289 000	2
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	51	283 300	2
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	85	251 000	2
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	30	239 100	2
Sterne caugek	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	26	227 900	2
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	29	199 400	2
Martinet pâle	<i>Apus pallidus</i>	13	169 200	2
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	52	146 700	2
Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	15	141 600	2
Goéland pontique	<i>Larus cachinnans</i>	49	141 600	2
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	12	119 700	2
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	7	116 400	2
Sterne naine	<i>Sternula albifrons</i>	15	89 000	2
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	10	84 400	2
Cygne chanteur	<i>Cygnus cygnus</i>	3	58 100	2
Aigle pomarin	<i>Clanga pomarina</i>	11	38 500	2
Outarde barbue	<i>Otis tarda</i>	4	37 900	2
Ganga unibande	<i>Pterocles orientalis</i>	2	29 500	2
Pouillot à grands sourcils	<i>Phylloscopus inornatus</i>	2	25 000	2

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2018)	Nombre de couples nicheurs en Europe (Birdlife2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité à l'éolien - mortalité
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	8	23 700	2
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	1	15 000	2
Cygne de Bewick	<i>Cygnus columbianus</i>	2	11 000	2
Pélican blanc	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	1	10 500	2
Ganga cata	<i>Pterocles alchata</i>	4	10 400	2
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	1	6 000	2
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	1	3 300	2
Aigle impérial	<i>Aquila heliaca</i>	1	3 200	2
Aigle de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	1	2 300	2
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	380	51 600 000	1
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	315	49 600 000	1
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	130	12 140 000	1
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	234	11 290 000	1
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	112	9 510 000	1
Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	43	8 570 000	1
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	333	7 460 000	1
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	100	5 780 000	1
Cochevis de Thékla	<i>Galerida theklae</i>	187	4 590 000	1
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	27	4 170 000	1
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	61	4 050 000	1
Lagopède des saules	<i>Lagopus lagopus</i>	34	3 160 000	1
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	22	2 629 000	1
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	30	2 495 000	1
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	16	2 349 000	1
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	14	2 126 000	1
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	28	1 771 000	1
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	18	1 746 000	1
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	84	1 720 000	1
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	24	1 601 000	1
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	39	1 490 000	1
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	11	1 472 000	1
Canard siffleur	<i>Mareca penelope</i>	6	1 114 000	1
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	19	1 080 000	1
Goéland leucophaea	<i>Larus michahellis</i>	14	943 000	1
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	18	913 000	1
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	6	824 000	1
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	30	686 000	1
Huïtrier pie	<i>Haematopus ostralegus</i>	28	638 000	1
Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>	5	616 000	1
Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>	6	569 000	1
Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	7	524 000	1
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	12	504 000	1
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	9	503 000	1
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	3	483 000	1
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	6	446 000	1
Bernache nonnette	<i>Branta leucopsis</i>	9	443 000	1
Canard souchet	<i>Spatula clypeata</i>	3	403 000	1
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	15	386 000	1
Monticole de roche	<i>Monticola saxatilis</i>	2	371 900	1
Fauvette orphée	<i>Sylvia hortensis</i>	4	358 000	1
Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>	6	336 100	1
Oie des moissons	<i>Anser fabalis</i>	6	278 000	1
Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	4	251 000	1
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	4	244 000	1
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	5	222 700	1
Canard chipeau	<i>Mareca strepera</i>	5	200 400	1
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	1	190 100	1

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2018)	Nombre de couples nicheurs en Europe (Birdlife2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité à l'éolien - mortalité
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	1	180 900	1
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	6	151 500	1
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	146 100	1
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	1	135 100	1
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	5	132 700	1
Crave à bec rouge	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	2	126 900	1
Tournepierre à collier	<i>Arenaria interpres</i>	3	113 000	1
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	5	104 000	1
Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>	1	93 700	1
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	4	83 600	1
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	1	70 500	1
Mouette pygmée	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	2	68 900	1
Bécassine sourde	<i>Lymnocyptes minimus</i>	1	63 700	1
Guignard d'Eurasie	<i>Charadrius morinellus</i>	1	61 200	1
Gravelot à collier interrompu	<i>Anarhynchus alexandrinus</i>	1	56 300	1
Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	1	47 500	1
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>	1	45 000	1
Goéland d'Audouin	<i>Larus audouinii</i>	1	43 600	1
Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	1	25 400	1
Glaréole à collier	<i>Glareola pratincola</i>	1	22 700	1

Tableau 66 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité - Dürr (2018)



### 5.2.3.2 Evaluation des impacts sur l'avifaune du projet éolien de Champs-Paille

Les oiseaux de petite et moyenne tailles sont traités conjointement tandis que les rapaces et la Grue cendrée sont décrits espèce par espèce en raison de leur sensibilité face à l'éolien.

#### Oiseaux de petite et moyenne taille

- Perte d'habitat

##### Nicheurs

La tolérance des espèces nicheuses de petite taille (passereaux, charadriiformes, columbiformes, etc.) vis-à-vis des éoliennes a été démontrée plus haut (cf. 5.2.3.1). Ainsi, dans la mesure où leurs habitats de vie et de reproduction sont maintenus sur le site (boisement, haies, majorité des cultures, etc.), ces espèces seront vraisemblablement capables de s'accoutumer à la présence des nouvelles structures. Il est par conséquent vraisemblable que les espèces patrimoniales telles le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Gorgebleue à miroir, la Linotte mélodieuse, l'Œdicnème criard, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe se maintiendront à proximité des éoliennes.

L'impact attendu de la **perte d'habitat sur les populations de passereaux patrimoniaux nicheurs** est jugé **faible**.

L'impact n'est vraisemblablement **pas de nature à affecter de manière significative les populations nicheuses** locales.

##### Hivernants

Une grande partie des espèces qui composent le cortège avifaunistique du site en hiver (comme lors de la période de reproduction) correspond à des espèces de petite voire moyenne envergure (passériformes, charadriiformes, columbiformes...). Toutes les éoliennes seront placées en milieu ouvert (cultures).

La **surface maximum potentiellement délaissée** par les groupes de passereaux se limitera aux zones ouvertes présentes dans un rayon **d'au plus 200 mètres** (Perrow, M.R. (ed) (2017) Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions. Volume 1 Onshore : Potential effects. Plagic Publishing, Exeter) autour de chacune des éoliennes. Les oiseaux et/ou groupes d'oiseaux potentiellement farouches vis-à-vis des éoliennes, qui éviteront ce périmètre, trouveront **des habitats semblables à proximité directe** (milieux de report/substitution).

Sur le site d'étude, des **rassemblements parfois importants** de passereaux (Alouette des champs, Grive litorne, de Linotte mélodieuse, de pinsons des arbres et du Nord ou de Pipit farlouse, etc.) ont été notés dans les zones ouvertes. Ainsi, il est vraisemblable que ces regroupements se tiendront à distance du parc une fois celui-ci mis en place. En supposant un éloignement maximal de 200 m des oiseaux par rapport aux éoliennes, **la perte d'habitat potentielle est estimée à environ 75 ha**. L'impact de la perte d'habitat pour ces espèces est pondéré par la présence de milieux similaires disponibles dans

la périphérie immédiate du parc.

L'impact attendu de la **perte d'habitat sur les espèces de petite et moyenne tailles et les regroupements d'oiseaux** (passereaux) **en hiver est jugé faible**.

L'impact n'est vraisemblablement **pas de nature à affecter de manière significative les populations hivernantes** locales.

##### Migrateurs

Lors des inventaires avifaunistiques, deux espèces à enjeu ont été recensées avec des effectifs importants : le Pluvier doré et le Vanneau huppé. Ces deux espèces présentent un comportement d'effarouchement assez marqué vis-à-vis des aérogénérateurs, et devraient ainsi, subir une perte d'habitats (distance d'effarouchement moyenne de l'ordre de 250 m) (Perrow, M.R. (ed) (2017) Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions. Volume 1 Onshore : Potential effects. Plagic Publishing, Exeter). Ces espèces, qui utilisent les zones de culture et les labours en période internuptiale, trouveront néanmoins des habitats de report identiques à proximité immédiate du parc éolien. De nombreuses autres espèces non patrimoniales ont été observées, parfois en rassemblements importants, dans les zones de cultures (Alouette des champs, Etourneau sansonnet, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse, etc.). A l'instar de la période hivernale, la perte potentielle d'habitat apparaît peu importante au regard de la présence de milieux similaires à proximité immédiate des éoliennes et de l'espacement entre certaines éoliennes. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par la perte d'habitat. L'impact brut sera très faible pour les espèces aquatiques (Martin-pêcheur d'Europe, Bouscarle de Cetti), considérant l'éloignement notable aux milieux aquatiques et leur préservation dans le cadre des phases de construction et d'exploitation du projet. S'agissant de l'Outarde canepetière, aucun rassemblement postnuptial n'est recensé ni historiquement connu sur la ZIP. Un mâle a été contacté le 29 mars dans une parcelle de blé au sein de la ZIP (cas très probable d'erratisme). La végétation au sein de l'AEI devenant probablement trop haute plus tard en saison pour être attractive pour l'espèce (absence de jachères) témoigne sans doute du faible intérêt de la ZIP et de l'absence de perte d'habitat attendue pour l'espèce. Un suivi renforcé de cette espèce sera néanmoins mis en place (Mesure MN-E7) afin de pouvoir étudier le comportement de l'espèce vis-à-vis des aérogénérateurs.

L'impact attendu de la **perte d'habitat sur l'ensemble des oiseaux nicheurs, hivernants et migrants en halte, de petite et moyenne tailles**, est jugé **faible** (et très faible pour le Martin-pêcheur d'Europe et la Bouscarle de Cetti). L'impact brut sera nul pour les espèces en migration active. Ces impacts ne sont **pas de nature à affecter de manière significative les populations** locales.

- Effet barrière

#### **Nicheurs, hivernants et migrateurs**

La majorité des **espèces de petite et moyenne tailles (nicheurs, hivernants et migrateurs en halte)** observés sont des **oiseaux qui restent le plus souvent proches du sol** (passereaux, Œdicnème criard, etc.). Ceux-ci effectuent surtout des vols battus courts entre leurs zones de reproduction (haie, boisements, cultures) et leurs zones d'alimentation (friches, prairies, buissons, etc.). **Leurs déplacements atteignent rarement des hauteurs supérieures à 30 mètres.** La zone de balayage des pales des **éoliennes** se situera entre **40 et 180 mètres**. Cette distance vis-à-vis du sol laissera vraisemblablement un **espace suffisant pour que la majorité des passereaux et des espèces de moyenne taille évoluent sans difficulté sous les turbines**. En revanche, les **effets risquent d'être plus importants pour les columbidés** (Pigeon ramier, Pigeon colombin notamment), les **limicoles** (Pluvier doré et Vanneau huppé) et **des passereaux** tels que l'Alouette des champs, qui sont susceptibles d'évoluer plus régulièrement à des altitudes plus élevées (parades, déplacement). **Toutefois, les espaces laissés libres entre chaque éolienne sur le site du projet, sont tous supérieurs à 200 mètres** puisque l'espace minimal entre deux machines (entre E1 et E2) s'élève à environ 340 mètres. **Ces espaces devraient vraisemblablement suffire pour ne pas perturber** outre mesure le transit des oiseaux hivernants, nicheurs et migrateurs en halte de petite et moyenne tailles entre les éoliennes.

Concernant les migrateurs actifs, l'implantation choisie est constituée d'une ligne de six éoliennes espacées d'au moins 200m minimum et jusqu'à environ 600m. Ces espaces inter-éoliennes devraient permettre le passage des migrateurs actifs de petite et moyenne tailles et donc limiter l'effet barrière généré par la présence du parc éolien. **De plus, une trouée d'environ 1,3 kilomètre sera mise en place entre les éoliennes E3 et E4**, limitant d'autant plus l'effet barrière que la ligne d'éoliennes serait susceptible de générer tenant compte de son implantation relativement perpendiculaire aux axes de migrations NE/SO.

L'impact attendu de **l'effet barrière sur l'ensemble des oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs de petite et moyenne tailles** occupant le site de Champs Paille est jugé **faible**. L'impact brut sera très faible pour la Bouscarle de Cetti et le Martin-pêcheur d'Europe, qui utilise l'étang de la Fontaine de la Brassière.

Ces impacts ne sont vraisemblablement **pas de nature à affecter de manière significative les populations** locales.

- Risques de collision

#### **Nicheurs**

Parmi les **espèces nicheuses de petite et moyenne tailles**, les **plus concernées** par les risques de collision avec les pales des éoliennes sont **celles dont le vol atteint des hauteurs significatives**, lors de leurs chants nuptiaux ou lors de leurs déplacements.

Sur le site étudié, l'espèce à enjeu la plus susceptible d'être affectée par le risque de collision est l'**Œdicnème criard (15 cas de mortalité recensés en Europe<sup>25</sup>)**. Cette espèce présente un niveau de sensibilité de 2, de par une taille de population relativement restreinte. Néanmoins, au vu de l'écartement des éoliennes et de la trouée existante au sein de la ligne d'éoliennes, le risque de collision est limité. D'autant plus que l'espèce fréquente essentiellement le site en périphérie de l'AEI (3 contacts de mâles chanteurs concluant à la nidification probable de l'espèce dans l'AEI).

Les autres espèces patrimoniales possèdent un niveau de 0. Néanmoins, dans la présente étude, les espèces à enjeu les plus fréquemment citées comme victime de collision avec des éoliennes en Europe sont le Bruant jaune (49 cas de mortalité recensés), la Linotte mélodieuse (48 cas), le Chardonneret élégant (43 cas) et la Tourterelle des bois (40 cas). Ces espèces présentent un niveau de sensibilité de 0 en raison de la taille importante de leurs populations respectives.

#### **Hivernants**

En hiver, **les espèces qui se regroupent** en bandes, de taille plus ou moins grande, sont plus particulièrement **susceptibles d'entrer en collision** avec les éoliennes.

Sur le site d'étude, les espèces à enjeu observées durant la période hivernale sont le Pluvier doré, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse et le Verdier d'Europe.

Les caractéristiques des éoliennes (zones de balayage des pales et espacement entre les machines) réduiront en grande partie les risques de collision avec les espèces de petite et moyenne tailles. **Par ailleurs, aucune espèce observée en hiver ne possède de niveau de sensibilité supérieur à 1.** Notons également, le caractère farouche du Pluvier doré vis-à-vis des aérogénérateurs, qui réduira vraisemblablement les risques de collision. **L'impact lié aux risques de collision avec l'avifaune hivernante de petite et moyenne tailles est donc jugé faible.**

#### **Migrateurs en halte**

A l'instar de la période hivernale, les migrateurs en halte peuvent former de grands rassemblements. Les risques de collision sont donc similaires à ceux évalués en hiver. **A l'exception de l'Œdicnème criard, aucune espèce ne possède de niveau de sensibilité supérieur à 1. L'impact lié au risque de collision avec les espèces en halte de petite et moyenne tailles est donc jugé faible,**

<sup>25</sup> Les cas de mortalité recensés sont issus de Dürr, 2018



sauf pour l'**Œdicnème criard** pour lequel l'impact est modéré tenant compte de la densité relative de l'espèce (4 contacts) essentiellement en périphérie de l'AEI.

S'agissant de l'Outarde canepetière, aucun rassemblement postnuptial n'est recensé en dehors du cas de halte ponctuelle d'un mâle dans une parcelle de blé au sein de la ZIP au sein de la ZIP. Aucun rassemblement postnuptial n'est de plus historiquement connu sur la ZIP, limitant davantage le risque de collision pour l'espèce en période migratoire.

L'impact lié aux **risques de collision pendant la période de reproduction** est évalué comme **faible pour l'Œdicnème criard**. Ces impacts sont évalués comme faibles pour l'ensemble des autres espèces.

**En hiver et en halte migratoire**, ces impacts **sont estimés faibles** pour la totalité des espèces de petite et moyenne envergure (et **modéré pour l'Œdicnème criard**). Ces impacts seront non significatifs et ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales hivernantes ni leur dynamique.

Nom vernaculaire	Espèce patrimoniale sur site	Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2018)
Œdicnème criard	oui	2	15
Pluvier doré	oui	1	39
Vanneau huppé	oui	1	27
Tourterelle des bois	oui	0	40
Martin-pêcheur d'Europe	oui	0	1
Bruant jaune	oui	0	49
Chardonneret élégant	oui	0	43
Gorgebleue à miroir	oui	0	0
Linotte mélodieuse	oui	0	48
Verdier d'Europe	oui	0	13
Bruant ortolan	Oui	0	1

Tableau 67 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces de petites et moyennes tailles présentes sur le site

### Rapaces et grands échassiers

#### Espèces nicheuses à enjeu

- [Bondrée apivore](#)

La Bondrée apivore est un nicheur probable dans les milieux boisés de l'aire d'étude rapprochée. Après implantation du parc, les éoliennes les plus proches du secteur de nidification défini (zone de parade) seront les éoliennes E3 et E4, distantes d'environ un kilomètre. Bien que cette espèce n'ait pas été contactée au-dessus de l'aire d'étude immédiate, il est fortement probable que des individus survolent ce secteur pour la recherche alimentaire (boisement de grande superficie à l'ouest de l'AEI).

#### **Perte d'habitat / Effet barrière**

Peu de retours d'expérience existent concernant la sensibilité de la Bondrée apivore face à la présence d'éoliennes sur son aire de reproduction. La période potentiellement sensible pour cette espèce se situe lors des parades. La Bondrée apivore vole alors au-dessus des forêts en effectuant un vol papillonnant. Si les oiseaux détectés dans le secteur se montrent farouches vis-à-vis des nouvelles installations, ceux-ci abandonneront les abords immédiats du parc. Néanmoins, compte tenu de la présence d'habitats de reproduction et de chasse favorables à l'espèce dans la proche périphérie du parc (aires d'étude rapprochée et éloignée), il est vraisemblable que la perte d'habitat générée par la présence des éoliennes soit peu importante. Selon Hötter (2006), au moins une étude a démontré un effet barrière sur ce rapace discret. L'abandon du territoire après implantation d'un parc éolien et l'évitement du parc par certains individus ont été également documentés. Notons toutefois que plusieurs rapports estiment qu'une distance tampon d'un kilomètre permettrait à l'espèce de pouvoir mener à bien sa reproduction (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015 ; Rydell *et al.*, 2017). De plus, sur le site d'implantation du projet de Champs Paille, l'écart entre deux éoliennes est d'environ 200m minimum jusqu'à environ 600m maximum (en intégrant la zone de survol des pales) et une trouée supérieure à un kilomètre est mise en place, ce qui devrait permettre de limiter l'effet barrière.

L'impact de la **perte de zone de chasse et de reproduction sur la Bondrée apivore** est jugé **faible**. L'impact de l'**effet barrière** sur ce rapace est évalué comme **modéré**. Dans le but de réduire cet effet barrière, **une trouée supérieure à un kilomètre a été mise en place au sein de la ligne d'éoliennes (Mesure MN-Ev-4)**.

Dès lors, les impacts résiduels sont jugés non significatifs et **ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leur dynamique**.

#### **Risques de collision**

Il existe un risque de collision à proximité des nids lors des vols à hauteur de pales : vols territoriaux et de parade, transfert de proies et prise d'ascendance (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Dans l'état actuel des connaissances 23 cas de mortalité imputables à une éolienne ont été recensés en Europe (Dürr, 2018). Le **niveau de sensibilité de l'espèce est évalué à un niveau 2** sur une échelle de 4.

Après implantation du parc, les éoliennes les plus proches du secteur de nidification défini (zone de parade) seront les éoliennes E3 et E4, distantes d'environ un kilomètre au secteur de parades. Cette

disposition devrait participer à la diminution des risques de collision, au même titre que l'existence d'une trouée supérieure à un kilomètre au sein du parc. La Bondrée apivore est listée à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Les populations européenne, nationale et régionale ne présentent pas de statut de conservation défavorable bien que l'espèce soit toutefois considérée comme un nicheur peu abondant en Poitou-Charentes.

Les impacts liés **aux risques de collision** sont évalués comme **faibles** pour la population locale de Bondrée apivore. Ces impacts ne remettront en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique et sont donc jugés **non significatifs**.

- Busard cendré

Le Busard cendré est nicheur certain au sein de l'aire d'étude immédiate, avec un couple nicheur identifié. Après la mise en place des éoliennes, l'éolienne E4 se trouvera à environ 100 mètres de la localisation du nid observé lors des inventaires avifaunistiques. Néanmoins, l'espèce se reproduit préférentiellement dans les parcelles de blé et d'orge et est donc tributaire des rotations de cultures mises en place chaque année. Aussi, le territoire utilisé peut donc changer d'une année sur l'autre.

#### Perte d'habitat / Effet barrière

Plusieurs références bibliographiques (Albouy (2005), Dulac (2008), Pratz (2010)) témoignent de la capacité du Busard cendré à s'adapter aux aérogénérateurs lorsqu'il est en chasse. Le rapport d'évaluation de l'impact du parc éolien du Rochereau en Vienne (4 éoliennes) sur l'avifaune de plaine (LPO Vienne, 2011) suggère un impact négatif du parc sur le nombre et l'éloignement des nids de Busard cendré (effet « effarouchement »). Cet impact a également été observé en Allemagne et en Espagne (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Rydell *et al.* (2017) rapportent néanmoins un cas de reproduction à environ 100 mètres d'une éolienne. De plus, d'autres études allemandes appuient ce constat (Grajetzky & Nehls, 2017). Il a été notamment démontré par le biais de recherches télémétriques que le parc éolien faisait partie intégrante du domaine vital de l'espèce (nidification et chasse) avec l'établissement de nids à seulement quelques centaines de mètres des mâts voire dans environ 7 % des cas à moins de 100 m.

En France, plusieurs études (Parc éolien de Bouin (Dulac, 2008), Parcs éoliens de Beauce (Pratz, 2009), dans la Meuse (Ecosphère, 2012 & 2013), dans la Vienne (Williamson, 2010), dans l'Indre (Gitenet, 2012) et dans l'Hérault (Lelong, 2012 In Gitenet, 2013) aboutissent à des résultats similaires attestant de la réappropriation de l'espèce (au niveau de sites de nidification historiques voire à moins de 200m d'éoliennes), ce après avoir déserté la zone lors de la construction. Concernant l'effet barrière, l'espèce vole souvent à une faible hauteur, et ne devrait donc pas être gêné par les éoliennes lors de ces déplacements. De plus, l'écart entre deux éoliennes est d'environ 200m minimum jusqu'à environ 600m maximum (en tenant compte des zones de survol des pales) et la trouée de plus d'un kilomètre permettra

également de réduire l'effet barrière.

Aussi, la perte d'habitat de chasse est évaluée comme faible. En revanche, l'espèce étant dépendante des rotations de culture, il n'est pas exclu qu'elle cherche à s'installer sur une parcelle accueillant un aérogénérateur. La perte d'habitat de reproduction est évaluée comme faible pour cette espèce nicheuse sur site, du fait de la présence de nombreux habitats de report autour du parc éolien.

**L'impact brut de l'effet barrière** est évalué comme **faible** pour le Busard cendré. L'impact de la **perte de zone de chasse sur le Busard cendré** est jugé **faible**. L'impact de la **perte de zone d'habitat de nidification** sur ce rapace est jugé **faible**. Ces impacts ne sont **pas de nature à affecter de manière significative la population locale**.

#### Risques de collision

Le Busard cendré semble capable de s'accoutumer de la présence d'éoliennes sur ses zones de chasse. Lorsqu'il recherche ses proies, ce rapace pratique un vol battu à faible altitude. Ce comportement particulier participe vraisemblablement à la diminution du risque de collision avec les pales. Néanmoins, 52 cas de mortalité imputables à des éoliennes sont connus en Europe (Dürr, 2018). La majorité des collisions a lieu lors des vols de parade en altitude mais plusieurs cas ont pris place durant des vols en direction des zones d'alimentation. Plusieurs cas. L'espèce présente ainsi un **niveau de sensibilité de l'espèce de 2**. Le Busard cendré est listé à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Il présente un statut de conservation « Quasi-menacée » au niveau national, ce qui signifie qu'il n'est pas encore défini comme menacé. L'ancienne région administrative Poitou-Charentes est le bastion de l'espèce. Le Busard cendré peut nicher en colonies lâches ou de manière isolée. Cependant, en France, la proportion de nids retrouvée au sein de colonies atteint 80-85 %, et ces dernières contiennent dans l'ouest de la France en moyenne 5,8 nids ( $\pm 5.4$ ) (Arroyo *et al.*, 2004).

Sur le site de Champs Paille, un seul couple se reproduit au sein de l'AEI. Il est donc possible que le secteur ne soit pas optimal pour la reproduction de l'espèce, considérant d'autant plus le contexte de rotations culturelles marqué du secteur. Le Busard cendré semble d'autant moins exposé aux risques de collision en chasse (vol de chasse inférieur à 10m de hauteur) que lors de comportements de reproduction (parades et échanges de proies réalisés à hauteur de pales). Ces comportements à risque sont concentrés autour du nid, avec la moitié des contacts dans un rayon de 500 mètres autour de ce dernier (Grajetzky & Nehls, 2017). En effet, la majorité des déplacements se font à moins de 10 m de hauteur et donc à hauteur des pales des éoliennes (seulement 5 % des vols pour une garde au sol à 30 m) sauf lors de vols de parades nuptiales et des transports de proies (Grajetzki *et al.*, B., 2009-2010 ; Langemach & Dürr, 2015). Les vols sont situés le plus souvent en-dessous de la surface balayée par les pales d'éoliennes (Parc de « Plainchamp » et de la « Voie sacrée » dans la Meuse, au niveau desquels 70 à 80 % des vols étaient situés en-dessous de la surface balayée par les pales d'éoliennes (Ecosphère, 2012 & 2013)). Le nombre restreint d'éoliennes prévues et le nombre important de parcelles cultivées



favorables à la reproduction de cette espèce et le contexte de rotations culturales marqué devraient permettre de limiter la probabilité de nidification de l'espèce à proximité immédiate des aérogénérateurs et par extension son risque de collision. Par ailleurs, l'adaptation du gabarit des éoliennes du projet devra constituer une mesure permettant de limiter les impacts bruts en termes de risque de collision lors des parades nuptiales.

Les impacts résiduels liés aux **risques de collision** sont évalués comme **faibles** pour la population locale du Busard cendré. Ces impacts ne remettront **pas en cause l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique**. La mesure de réduction visant l'engagement du porteur de projet sur un gabarit d'éolienne permettant une garde au sol minimale de 40 mètres tend à limiter les impacts bruts du projet sur l'espèce (MN-E6). Notons également que dans le but de réduire les risques de collision avec les pales des éoliennes, pendant toute la durée de l'exploitation, les plateformes localisées au pied des éoliennes seront entretenues de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères, proies potentielles du Busard cendré (Mesure MN-E4). Enfin, la mesure d'accompagnement MN-E5 devrait permettre de favoriser le succès reproducteur du Busard cendré au travers du suivi de la reproduction et de la protection des nichées de l'espèce (réduction de la mortalité due aux moissons constituant la principale menace d'origine anthropique). Parmi les espèces mises en danger par les pratiques agricoles, le Busard cendré voit périr chaque année un grand nombre de leurs poussins dans les barres de coupe des moissonneuses-batteuses. En effet, le nid est construit à même le sol dans une végétation dense et haute (70 à 100 cm) permettant de le dissimuler au regard des prédateurs terrestres ou volants. L'envol des jeunes est souvent postérieur à la date des moissons, l'espèce nichant préférentiellement au sein de cultures précoces.

- [Busard Saint-Martin](#)

Sur le site de Champs Paille, de nombreux contacts de l'espèce ont été obtenus. Trois couples sont potentiellement présents dans l'aire d'étude rapprochée, dont deux sont définis comme nicheurs certains (l'un d'eux au sein de l'AEI). Ce dernier a niché à environ 300 mètres de l'éolienne E4. A l'instar du Busard cendré, l'espèce utilise préférentiellement les parcelles de blé et d'orge pour sa nidification. Le territoire de reproduction des couples reproducteurs peut donc différer entre les années. Ce busard exploite en outre l'intégralité de l'aire d'étude immédiate comme territoire de chasse. Une fois implantées; toutes les éoliennes seront positionnées à proximité immédiate de ce territoire de chasse.

#### Perte d'habitat / Effet barrière

Le Busard Saint-Martin apparaît plus sensible à la présence des éoliennes que son proche parent, le Busard cendré. En effet, une étude a mis en évidence une diminution de 50 % de la densité de reproducteurs dans un rayon de 500 mètres autour des éoliennes (Pearce-Higgins, 2009). Aussi, le

rapace semble éviter la proximité directe du parc pour se reproduire. L'espacement maximal a été évalué entre 200 et 300 mètres (Whitfield, 2006). Les couples semblent subir un effet de la présence des aérogénérateurs jusqu'à une distance d'un kilomètre (Wilson, 2015). Ainsi, sur le site de Champs Paille, deux couples sont susceptibles d'être affectés par la mise en place du parc éolien. Lors de ses prospections alimentaires, le Busard-Saint-Martin survole à faible hauteur son environnement. A l'instar du Busard cendré, plusieurs auteurs (Albouy (2005), Dulac (2008), Pratz (2010)) témoignent néanmoins de la capacité du rapace à s'adapter aux aérogénérateurs lorsqu'il recherche ses proies. Selon les mêmes auteurs, des oiseaux ont régulièrement été observés à proximité des mâts des éoliennes. Cependant, une étude a mis en avant une diminution de 50% des vols et de l'utilisation de la zone dans les 250 mètres autour des éoliennes (Pearce-Higgins, 2009). De même, plusieurs études ont noté l'absence ou le faible nombre de déplacements, même en chasse après installation des parcs éoliens (Whitfield & Madders, 2006). Ainsi, sur le site de Champs Paille, ce rapace est susceptible de se méfier des aérogénérateurs et de réduire ses déplacements au pied des éoliennes. Une perte de zone chasse est donc à prévoir pour cette espèce. Cependant, cette perte d'habitat de chasse est non significative considérant la présence de milieux ouverts (cultures, friches) au sein des aires d'étude rapprochée et éloignée. La perte d'habitat de chasse peut donc être évaluée comme faible pour cette espèce, au même titre que la perte d'habitat de reproduction (nombreux milieux ouverts).

**L'impact de l'effet barrière et de la perte de zones de chasse et de reproduction sur le Busard Saint-Martin est jugé faible.** Ces impacts ne seront pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.

#### Mortalité par risques de collision

A la différence du Busard cendré, le Busard Saint-Martin semble plus farouche et de ce fait, moins sensible vis-à-vis des collisions avec les pales des éoliennes. Ainsi, seuls 10 cas de mortalité ont été recensés en Europe (Dürr, 2018). Néanmoins, au vu de la taille de la population européenne, le **niveau de sensibilité de l'espèce est évalué à 2 sur une échelle de 4**. Ceci est probablement le résultat de l'évitement des éoliennes lors du choix du site de reproduction (écartement souvent supérieur à 200 mètres). Dans ce cas, les comportements les plus à risque (parades, passages de proie, etc.) devraient avoir lieu la plupart du temps en dehors des zones de rotation des pales. Néanmoins, il n'est pas à exclure que ces comportements à risque peuvent tout aussi bien prendre place dans la zone de survol des pales. Le Busard Saint-Martin est listé à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et présente un statut de conservation non préoccupant au niveau national mais défavorable au niveau européen « Quasi-menacée ». La présence de trois couples reproducteurs à proximité du parc éolien de Champs Paille tend à montrer que la zone est d'intérêt pour cette espèce. Néanmoins, les secteurs de nidification se situent à distance des éoliennes du projet de Champs Paille, en limite de l'AEI, en périphérie du Bois du Chapitre ou de la Foye.

Il convient de rappeler également que l'intérêt des parcelles reste extrêmement dépendant des rotations de culture susceptible d'affecter l'attrait de la ZIP pour l'espèce qui s'installe préférentiellement dans les cultures précoces (blé ou orge notamment).

**Les impacts liés aux risques de collision** sont évalués comme **faibles** pour la population locale du **Busard Saint-Martin**. Le nombre restreint d'éoliennes prévues et le nombre important de parcelles cultivées favorables à la reproduction de cette espèce dans un contexte de rotations culturales marqué tendent à limiter la probabilité de nidification de l'espèce à proximité immédiate des éoliennes et par extension son risque de collision. La mesure de réduction visant l'engagement du porteur de projet sur un gabarit d'éolienne permettant une garde au sol minimale de 40 mètres tend à limiter davantage les impacts bruts du projet sur l'espèce (mesure MN-E6). De plus, pendant toute la durée de l'exploitation, les plateformes localisées au pied des éoliennes seront entretenues de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères, proies potentielles du Busard Saint-Martin (mesure MN-E4). Dès lors et au vu du faible nombre de cas de collision recensés, les impacts liés au risque de collision s'avèrent non significatifs et ne remettront donc en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.

- [Milan noir](#)

Le Milan noir n'a été observé qu'à trois reprises en vol ou en chasse au sein de l'aire d'étude rapprochée, dont deux fois dans l'AEI. L'espèce est considérée nicheuse possible hors de l'aire d'étude immédiate, probablement au sein du bois de la Foye. L'espèce est probablement davantage susceptible de venir chasser au sein du futur parc éolien que de s'y reproduire.

#### **Perte d'habitat / Effet barrière**

La zone d'implantation des éoliennes est utilisée par l'espèce comme zone de chasse. Un effet barrière a été noté sur le Milan noir dans au moins quatre études différentes (Hötter, 2006). Néanmoins, Ruddock et Whitfield (2007) évoquent que le Milan royal, espèce apparentée, est capable de s'habituer aux sources de dérangement. Le Milan noir dont le comportement est proche, est ainsi susceptible de s'habituer aux éoliennes. Aussi, la présence d'habitats similaires favorables disponibles devrait participer à la réduction de la perte de zone de chasse voire de reproduction pour ce rapace. L'écartement entre les éoliennes (distance minimale de 200 mètres et maximale d'environ 600m en comptant la zone de survol des pales) et la trouée existante entre E3 et E4 devrait permettre de diminuer l'effet barrière et la perte d'habitat susceptible de s'exercer sur cette espèce.

**Les impacts de la perte d'habitat et de l'effet barrière** sur la population locale de **Milan noir** sont ainsi estimés comme **faibles**. Ceux-ci ne sont néanmoins pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

#### **Risques de collision**

Le Milan noir, dont les hauteurs de vol, lorsqu'il recherche ses proies, correspondent à la zone de balayage des pales (50 -180 mètres), est concerné par les risques de collision. Ces risques seront d'autant plus marqués lors des travaux agricoles (fauche, moissons) sous les éoliennes, ce rapace profitant de ces perturbations du milieu pour capturer ses proies vulnérables en l'absence de couvert végétal. En effet, 133 cas de mortalité ont été relevés en Europe par Dürr (2018), et le **niveau de sensibilité est évalué à 3 sur une échelle de 4**, grade relativement élevé. Le comportement de ce rapace face à des éoliennes est peu étudié. Cependant, il est possible que les individus nicheurs manifestent la capacité de s'adapter à la présence des aérogénérateurs comme cela a été observé pour le Milan royal dont les mœurs sont proches. En effet, en Haute Corse, sur le parc d'Ersa-Rogliano, le Milan royal a régulièrement été noté proche des aérogénérateurs mais ne traversant pas les lignes d'éoliennes, même si celles-ci sont à l'arrêt. Cette méfiance vis-à-vis de ces structures verticales est susceptible de réduire les situations à risque (Faggio et al, 2003). La nidification possible du Milan noir hors de l'AEI expose peu l'espèce aux risques de collision. On notera que la population nicheuse est en bonne santé au niveau régional et national.

**Les impacts bruts liés aux risques de collision** sont évalués comme **modérés** pour la population locale de **Milan noir**. Dans le but de réduire la mortalité potentielle sur cette espèce, **l'attractivité des plateformes sera réduite (Mesure MN-E4)**.

Dès lors, **les impacts résiduels** sont **jugés non significatifs** et **ne remettront en cause ni l'état de conservation** de la population locale **ni sa dynamique**.

- [Faucon hobereau](#)

Le Faucon hobereau est nicheur certain dans l'aire d'étude immédiate. Après installation du parc, l'éolienne la plus proche du territoire défini est E4, localisée à environ 400 mètres. L'espèce utilise l'ensemble de l'aire d'étude immédiate comme zone d'alimentation.

#### **Perte d'habitat / Effet barrière**

La bibliographie mentionne des cas d'abandon de sites de reproduction suite à l'implantation de parcs éoliens (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Néanmoins, il est probable que l'espèce soit peu sensible à l'effet barrière et la perte d'habitat générés par la présence des éoliennes, en raison des espacements entre les éoliennes (200 mètres minimum, et pouvant atteindre 600 mètres maximum, en intégrant la zone de survol des pales). La présence de milieux de report favorables à la nidification dans les aires d'étude immédiate et rapprochée devrait permettre de compenser une éventuelle perte d'habitat.

**L'impact brut de l'effet barrière** est jugé **faible**. **L'impact attendu de la perte d'habitat de reproduction et de chasse** sur la population de **Faucon hobereau** est évalué comme **faible**. Ceux-ci



**ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.**

### Risques de collision

Le Faucon hobereau n'exhibe pas toujours un comportement d'effarouchement vis-à-vis des éoliennes. Aussi, alors que la construction de parcs éoliens a eu pour effet l'abandon de sites de nidification dans plusieurs cas, certains individus ont continué à se reproduire à proximité immédiate ou au sein des nouveaux parcs, où des cas de mortalité ont été relevés par la suite. L'espèce présente une sensibilité à la collision de par ces habitudes de vol (parades, vols territoriaux, chasse) qui prennent place à hauteur de pales (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Plusieurs cas de mortalité de Faucon hobereau dus aux collisions avec les pales d'éoliennes ont été recensés (30 cas en Europe, Dürr, 2018). L'espèce présente **un niveau de sensibilité de 2** sur une échelle de 4. Cette espèce sera par conséquent exposée au risque de collision, d'autant plus que le Faucon hobereau est nicheur certain dans l'AEI. Néanmoins, les risques sont limités en raison de l'éloignement au secteur de nidification de l'espèce situé à près de 400 mètres du projet. Les populations européenne, nationale et régionale ne présentent pas de statut de conservation défavorable mais l'espèce est considérée comme peu commune.

**L'impact lié aux risques de collision est évalué comme faible pour la population locale de Faucon hobereau. Ces impacts ne remettront en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.**

### Migrateurs et hivernants

- Perte d'habitat

Parmi les espèces de rapaces et les grands échassiers, le **Busard Saint-Martin**, le **Busard des roseaux**, le **Faucon émerillon**, le **Faucon pèlerin**, la **Cigogne noire** et l'**Aigrette garzette** ont été observés dans l'aire d'étude immédiate. A l'instar des autres ordres d'oiseaux, les espèces présentant un comportement d'évitement des éoliennes pourront trouver des habitats similaires de report/substitution dans l'aire d'étude rapprochée. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par cette perte d'habitat (**Bondrée apivore**, **Grue cendrée**).

**L'impact de la perte de zone de halte migratoire et d'hivernage est jugé faible pour les rapaces et les grands échassiers. L'impact de la perte d'habitat est jugé nul pour les espèces en migration active. Ceux-ci ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices et hivernantes.**

- Effet barrière

Les réactions des espèces de grande taille, notamment des rapaces, sont difficiles à prévoir. L'implantation du parc correspond à une ligne de six éoliennes, dont **l'orientation est perpendiculaire à**

**l'axe de migration principal des oiseaux** (nord-est / sud-ouest). Les mesures d'évitement et de réduction prises dès la phase de conception du projet tiennent compte de ces préconisations. **Une trouée d'environ 1,3 km** est aménagée au sein de l'implantation du projet (entre E3 et E4). De plus, bien que certaines éoliennes présentent un espacement légèrement supérieur à 200 mètres en intégrant la zone de survol des pales (cas de E1-E2), les espacements entre toutes les autres éoliennes du projet sont notables puisqu'avoisinant les 500 voire 700 mètres (hors zones de survol). **Ces espaces limitent l'effet barrière pour les espèces de grande taille (rapaces, échassiers) en période de migration. Pour les parcs dont l'emprise sur l'axe de migration dépasse deux kilomètres, une trouée de 1 000 mètres est recommandée (cf. 5.2.3.1).**

En période hivernale, l'effet barrière est jugé faible, en raison des faibles effectifs observés et des trajectoires plus aléatoires à cette période.

**L'impact attendu de l'effet barrière sur les rapaces et grands échassiers est jugé faible en période hivernale. En période de migration, cet impact est jugé modéré pour certains rapaces, la Cigogne noire et la Grue cendrée. Dans le but de réduire cet effet barrière, une trouée supérieure à un kilomètre a été mise en place au sein de la ligne d'éoliennes entre E3 et E4 (Mesure MN-Ev4), ainsi que l'aménagement d'espacements inter-éoliennes notables au sein du projet. Suite à l'application de cette mesure de réduction, l'impact attendu est jugé faible et non significatif.**

- Risques de collision (migrateurs en halte et hivernants)

D'une manière générale, bien que la diversité spécifique soit relativement élevée, les rapaces et grands échassiers ont été observés ponctuellement et avec des effectifs peu élevés. Ces résultats démontrent que le site d'étude n'apparaît pas être une zone majeure de halte migratoire et d'hivernage pour ces espèces. Ce, considérant notamment la présence de milieux plus attractifs en périphérie du projet. Ainsi, lors de la période internuptiale, cette moindre occupation les exposera faiblement au risque de collision, d'autant plus que certains comportements à risque ne prennent pas place en dehors de la période de reproduction (parades, échanges de proies).

**Les impacts liés aux risques de collision sont évalués comme faibles pour les rapaces et les grands échassiers en période hivernale et en halte migratoire. Les impacts seront non significatifs et ne remettront pas en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leur dynamique.**

- Risques de collision (migrateurs actifs)

Tous les migrants sont concernés par le risque de collision. Néanmoins, les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, fringilles, etc.) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), 88 % des oiseaux changent leur trajectoire à la vue des éoliennes. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des

situations à risque. Sur le site de Champs Paille, les aérogénérateurs choisis, dont la taille est plus grande que celle des éoliennes ayant fait l'objet de l'étude citée, sont probablement plus visibles à distance et sont donc susceptibles de participer à la diminution des situations à risque les jours où la visibilité est bonne. Toutefois, de jour, les migrateurs se déplacent en moyenne à des altitudes plus faibles que la nuit, soit 400 mètres en moyenne (Zucca, 2010). Aussi, les vents contraires (sud-ouest en automne ainsi que nord-est au printemps), le brouillard ou les conditions nuageuses peuvent inciter ces espèces à voler plus bas. Ainsi, la taille maximale des éoliennes (180 mètres en bout de pale) induira des situations à risque (paniques). Ces conditions dangereuses seront plus marquées pour les grands voiliers tels les cigognes, la Grue cendrée et les rapaces de grande envergure (Bondrée apivore, busards, milans, etc.). **L'implantation du parc, perpendiculaire à l'axe de migration, avec une emprise supérieure à 3 kilomètres sur cet axe, pourra générer un risque de collision, notamment pour les rapaces et les grands échassiers.** La mise en place d'une trouée de plus d'un kilomètre au centre du parc devrait permettre de réduire ce risque. **De plus, des espacements relativement plus réduits (pouvant atteindre jusqu'à 600m en considérant les zones de survol de pales) entre les éoliennes E2 - E3 et E4 - E5, et E1-E2 dans une moindre mesure participeront à limiter le risque de collision.**

La menace de collision est également présente la nuit. En effet, les flux de migrateurs sont plus importants (<http://www.migracion.net>) et la visibilité des éoliennes est réduite. Les espèces qui peuvent migrer en grand nombre de façon nocturne, sont plus particulièrement vulnérables (Grue cendrée, grives, limicoles, etc.) bien qu'elles volent en général à des altitudes plus élevées, en moyenne 700 à 910 m (<http://www.migracion.net>).

Le niveau d'impact généré par les risques de collision est dépendant des flux observés au-dessus du site, de la taille et du statut de conservation des migrateurs. **Ainsi, les espèces migratrices de petite taille** qui pourront traverser le parc *via* les espaces aménagés (200m minimum jusqu'à environ 600m) seront faiblement exposées aux risques de collision. Le Vanneau huppé et le Pluvier doré, de taille moyenne, dont les flux observés au-dessus de l'aire d'étude immédiate ont été relativement importants et dont des réactions ont déjà été notées par plusieurs auteurs (Soufflot, 2010 ; Abies / LPO Aude, 2002) seront, en particulier, exposés à ces risques. Toutefois, la présence d'une zone libre de tout aménagement de plus d'un kilomètre au sein du parc et le comportement relativement farouche de ces deux espèces vis-à-vis des éoliennes devraient permettre de réduire les risques de collision.

**Concernant les espèces de grande envergure, lors de l'état actuel**, les flux observés de grands rapaces et d'échassiers ont été globalement faibles et diffus au-dessus de l'aire d'étude immédiate. En revanche, un passage relativement important de Grue cendrée a été observé alors même que le site se situe hors du couloir principal de migration de cette espèce. Comme cela a été décrit pour l'effet barrière, les hauteurs de vol de ces espèces sont nettement influencées par les conditions météorologiques. Ainsi, par temps clair et vents favorables, ils tendent à voler à très haute altitude, rendant le risque de collision faible. A l'inverse, en cas de brouillard ou de couverture nuageuse basse et/ou par vents contraires ou transverses, ces derniers voleront à faible altitude (situations à risque). On rappellera toutefois que le

projet de Champs Paille se situe néanmoins en dehors du couloir principal de migration de la Grue cendrée, réduisant la probabilité de situations à risque en période migratoire.

**Pour les migrateurs actifs, les impacts liés aux risques de collision** sont évalués comme **faibles**. Compte tenu de la configuration du parc, **cet impact** est jugé **modéré pour la Grue cendrée** dont les effectifs peuvent être ponctuellement importants. **Cet impact** est jugé **faible pour les autres espèces à enjeu** dont les effectifs sont plus faibles.

**Afin de réduire l'impact en migration sur la Grue cendrée, une trouée supérieure à un kilomètre a été mise en place au sein du parc (Mesure MN-Ev 4)**

**Suite à l'application de cette mesure, et considérant la situation du projet vis-à-vis du couloir migratoire principal de l'espèce, l'impact résiduel est jugé faible et non significatif.**

**Un suivi renforcé de la migration et du comportement de l'avifaune vis-à-vis du parc sera également mis en place (Mesure MN-E3).**

#### *Analyse des impacts par espèces*

Les espèces présentées dans le tableau ci-dessous sont celles « à enjeu » (à partir du niveau modéré) et pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase d'exploitation d'un projet éolien sur le site étudié.

Les autres espèces inventoriées lors de l'étude, et n'apparaissant pas dans le tableau, sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible, en raison d'un enjeu estimé très faible ou faible.

Le tableau suivant présente successivement les impacts bruts, avant application de mesures, et les impacts résiduels, après la mise en place des mesures d'évitement et/ou de réduction.

**De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les effets attendus pendant la phase d'exploitation du parc éolien ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux patrimoniaux observés sur le site.**



Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (Listes rouges)					Déterminant ZNIEFF (O/N)	Evaluation des enjeux*			Enjeux globaux sur le site	Période potentielle de présence de l'espèce	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel			Mesure de compensation envisagée
				Europe	National			Régional		R	H	M			Perte d'habitat	Effet barrière	Mortalité par collision		Perte d'habitat	Effet barrière	Mortalité par collision	
					R	H	M															
Accipitriformes	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	O	Modéré	-	Faible	Modéré	Reproduction et migrations	Faible	Modéré	Faible	MN Ev 4 MN-C3 MN-C3bis MN-C4	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Annexe I	LC	NT	-	NA	NT	O	Fort	-	-	Fort	Reproduction et migrations	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Annexe I	NT	LC	NA	NA	LC	O	Fort	Modéré	Fort	Fort	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	O	Modéré	-	-	Modéré	Reproduction et migrations	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Charadriiformes	Édicnème criard	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Annexe I	LC	LC	NA	NA	LC	O	Modéré	-	Modéré	Modéré	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Annexe I Annexe II/2 Annexe III/2	LC	-	LC	-	-	O	-	Faible	Modéré	Modéré	Hiver et migrations	Faible	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	LC	O	-	-	Modéré	Modéré	Toute l'année	Faible	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Ciconiiformes	Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	Annexe I	LC	EN	NA	VU	DD	O	-	-	Fort	Fort	Migrations	Très faible	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Columbiformes	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	LC	N	Modéré	-	Faible	Modéré	Reproduction et migrations	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Annexe I	VU	VU	NA	-	LC	N	Fort	Modéré	Modéré	Fort	Toute l'année	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Falconiformes	Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	-	LC	LC	-	NA	LC	O	Modéré	-	-	Modéré	Reproduction et migrations	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Gruiformes	Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	N	-	-	Modéré	Modéré	Migrations	Nul	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	Annexe I	VU	EN	NA	-	EN	O	-	-	Modéré	Modéré	Reproduction et migrations	Faible	Modéré	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Passeriformes	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	LC	VU	NA	NA	VU	N	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	Annexe I	LC	VU	-	EN	EN	O	-	-	Très fort	Très fort	Reproduction et migrations	Faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	NA	NA	LC	N	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	NT	O	Modéré	-	-	Modéré	Reproduction et migrations	Faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	N	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	Toute l'année	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	-	LC	VU	NA	NA	LC	N	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	Toute l'année	Faible	Faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Pelecaniformes	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	N	-	Faible	Modéré	Modéré	Toute l'année	Très faible	Modéré	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		

\* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction  
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : en danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité

Tableau 68 : Evaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien

N.B : Les mesures d'évitement et de réduction prises dès la phase de conception du projet ne sont pas intégralement reprises dans ce tableau de synthèse. Elles figurent en page 276 du présent rapport.

## 5.2.4 Evaluation des impacts de l'exploitation sur les chiroptères

### 5.2.4.1 Généralités

La présence d'éoliennes en fonctionnement peut avoir deux types de conséquence sur les chiroptères :

- **la perte d'habitat** (abandon de certaines zones de chasse, de transit et/ou de gîte),
- **la mortalité** (collision directe, barotraumatisme, écrasement dans les mécanismes de rouage, intoxication suite à l'absorption d'huile de rouage, etc.).

#### Perte et/ou altération d'habitat

- Dérangement par altération de la qualité de l'habitat de chasse

Les mouvements de rotation des pales entraînent un mouvement de l'air pouvant balayer les insectes (Corten and Veldkamp 2001). Cela aurait pour conséquence de raréfier les insectes par endroit et donc de diminuer la qualité de ces habitats en tant que territoire de chasse. De façon contradictoire, la génération de chaleur au niveau de la nacelle attirerait les insectes dans ce même endroit, constituant un lieu de chasse attractif pour les chiroptères...

Par extension, un déplacement des routes de vol et un abandon des zones de chasse pourraient conduire à une augmentation des dépenses énergétiques et à une baisse des apports énergétiques. A plus long terme, le déséquilibre de ce rapport coût/bénéfice pourrait causer un abandon des gîtes de reproduction de certaines espèces (Bach 2002, 2003 ; Bach and Rahmel 2004 ; Dubourg-Savage 2005).

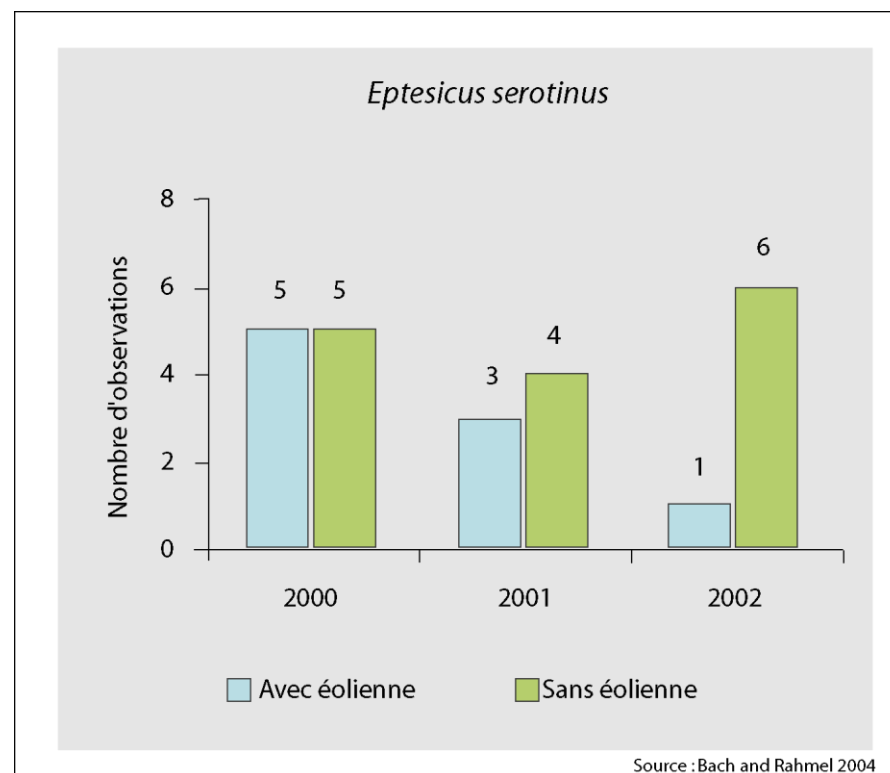


Figure 40 : Diminution de l'activité de la Séroline commune sur le parc éolien de Midlum

- Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

Les parcs éoliens pourraient induire un « effet barrière » selon certains auteurs. Les aérogénérateurs pourraient gêner les déplacements des chiroptères sur leurs terrains de chasse ou leurs corridors de déplacement (Dubourg-Savage, 2005). Comme mentionné précédemment le déplacement des routes de vol pourrait avoir comme conséquence l'abandon sur le long terme des gîtes de reproduction situés à proximité du site éolien, mais cette hypothèse est moins plausible que celle de l'abandon des terrains de chasse au vu de la capacité des chiroptères à voler en milieux encombrés tels que les boisements. Bach remarque d'ailleurs que les corridors de déplacements continuent à être empruntés sur le parc de Midlum (Bach 2002 ; Bach and Rahmel, 2004).

En revanche, cet « effet barrière » pourrait également intervenir sur les voies de migration des espèces migratrices (Dubourg-Savage 2005). Le phénomène migratoire chez les chiroptères et leur comportement face aux éoliennes lors de ces déplacements à grande échelle est bien moins connu. Une perte ou un déplacement des voies de migration dans le cas d'un parc éolien situé sur une de ces routes n'est donc pas à exclure.

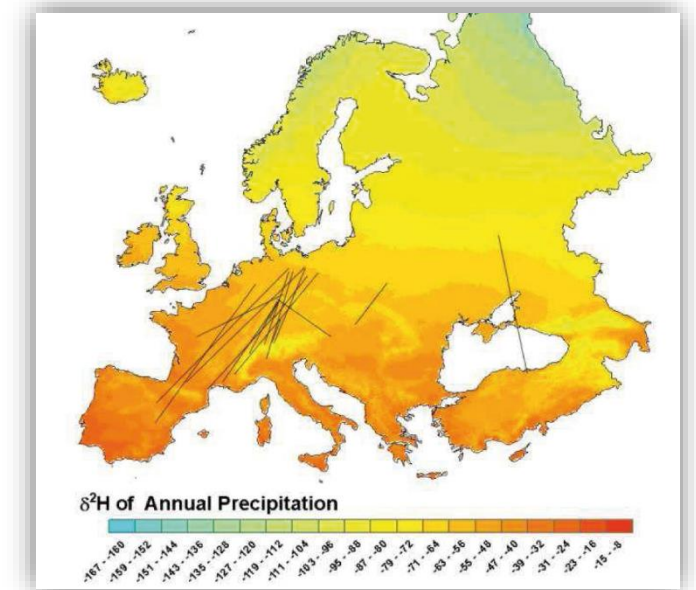


Figure 41 : Voies migratoires de la Noctule de Leisler (Popa-Lisseanu and Voigt from Hutterer et al 2005.)

- Dérangement par émissions d'ultrasons

Un parc éolien en fonctionnement peut être cause d'émissions sonores. Schröder a par exemple montré en 1997 que certains parcs éoliens pouvaient émettre des ultrasons jusqu'à 32 kHz. Les chiroptères sont perturbés par les ultrasons lorsque leur intensité et/ou leur fréquence recoupent celles de leurs propres cris (Neuweiler 1980 ; Schmidt and Joermann 1986 ; Simmons et al. 1978). Les effets de certaines émissions sonores sur les chauves-souris sont peu connus. Néanmoins elles pourraient les perturber lors de leur recherche d'insectes si des éoliennes se situent entre leur gîte et leurs territoires de chasse. Ce pourrait être le cas des espèces qui, comme le Grand murin, repèrent les insectes à leurs bruissements.

A long terme, cela pourrait entraîner un abandon des zones de chasse des espèces les plus sensibles (Bach 2001, 2002 et 2003 ; Bach and Rahmel 2004). Bach a par exemple observé, dans son étude sur les



effets du parc éolien Midlum situé à Cuxhaven en Allemagne, que les sérotines communes présentes habituellement sur le site évitent les zones à plus fortes concentrations en ultrasons ce qui aurait pour conséquence l'abandon partiel du territoire de chasse (à noter que ce phénomène ne touche pas les pipistrelles commune selon ses résultats). L'étude la plus récente sur le sujet (Brinkmann *et al.* 2011) indique qu'une perte d'habitat ou un évitement de la zone concernée pourrait avoir lieu à cause de ces émissions d'ultrasons.

### **Mortalité directe et indirecte**

La mortalité des chauves-souris peut être liée à différents facteurs : collision directe, barotraumatisme, écrasement dans les mécanismes de rouage, intoxication suite à l'absorption d'huile de rouage, etc.

La mortalité par contact direct ou indirect avec les aérogénérateurs reste l'impact le plus significatif des parcs éoliens sur les chiroptères (Brinkmann *et al.* 2011). Ces collisions ont pour conséquence des blessures létales ou sublétales (Grotsky *et al.* 2011).

La synthèse bibliographique récente d'Eva Schuster (Schuster *et al.* 2015) s'est appuyée sur plus de 220 publications scientifiques dans le but de dresser un état des lieux des connaissances en la matière et de confronter ces différentes hypothèses. Cette publication sert de base à l'argumentaire suivant.

- Mortalité indirecte

Outre la mortalité la plus évidente résultant de la collision directe des chauves-souris avec les pales des éoliennes, d'autres cas de mortalité indirecte sont documentés.

Un **phénomène de pression/décompression** lors du passage des pales devant le mât a lieu lors de la rotation des pales. La chute brutale de la pression de l'air pourrait impliquer de sérieuses lésions internes des individus passant à proximité des pales, nommés barotraumatismes. Dans une étude réalisée au Canada (Baerwald *et al.* 2008), 92 % des cadavres retrouvés morts sous les éoliennes présentaient, après autopsie, les caractéristiques d'un barotraumatisme (hémorragie interne dans la cage thoracique ou la cavité abdominale). Certains auteurs remettent en question l'existence même de ce phénomène (Houck 2012 ; Rollins *et al.* 2012). Grotsky *et al.* (2011) et Rollins *et al.* (2012) soulignent que certains facteurs environnementaux (temps écoulé après le décès, température, congélation des cadavres pour leur conservation) seraient à même de reproduire les critères diagnostiques d'une hémorragie pulmonaire conduisant au barotraumatisme.

Trois autres phénomènes sont à relater bien que moins mentionnés dans la littérature scientifique. La rotation des pales d'éoliennes pourrait provoquer un **vortex** (tourbillon d'air) susceptible de piéger les

chauves-souris passant à proximité (Horn *et al.* 2008). De même, les **courants d'air créés par la rotation des pales** seraient susceptibles d'entraîner des torsions du squelette des chiroptères passant à proximité des pales ce qui pourrait aboutir à des luxations ou des fractures des os alaires (Grotsky *et al.* 2011). Enfin, Horn *et al.* (2008) ont observés des cas de **collision sublétales** où des individus percutés par des pales ont continué à voler maladroitement. Ce type de collision aboutissant certainement au décès des individus en question ne serait ainsi pas comptabilisé dans les suivis de mortalité opérés dans un certain rayon autour des éoliennes puisque les cadavres se trouveraient alors à bonne distance du site.

- La saisonnalité, les conditions météorologiques ou le type d'habitat, comme facteurs de mortalité par collision fortuite

La majorité des auteurs s'accordent sur le fait que la **saisonnalité** joue un rôle prépondérant sur la mortalité des chiroptères par collision avec des aérogénérateurs : l'activité chiroptérologique et donc la mortalité sont les plus élevées en fin d'été-début d'automne (Arnett *et al.* 2006 ; Dürr 2002 ; Doty and Martin 2012 ; Hull and Cawthen 2013 ; Brinkmann *et al.* 2006, 2011 ; Grotsky *et al.* 2012 ; etc.). Cette observation a ainsi conduit de nombreux auteurs à considérer que la mortalité par collision est intrinsèquement liée au comportement migratoire automnal. Si ce fait est avéré, comme nous le verrons plus loin, ce n'est pas seulement le comportement migratoire des chauves-souris qui induirait cette mortalité importante (collisions lors de vols directs), mais plutôt un comportement saisonnier. Les espèces migratrices ne seraient en fait pas forcément plus touchées que les populations locales (Behr *et al.* 2007 ; Brinkmann *et al.* 2006 ; Rydell *et al.* 2010 ; Voigt *et al.* 2012). En France, une étude récente menée sur le parc éolien de Castelnau-Pegayrols en Aveyron (Beucher *et al.* 2013) a permis d'attester que les populations locales, gîtant à proximité du parc éolien et utilisant le site comme zone de chasse et de transit, étaient plus sensibles que les migratrices. Selon Cryan et Brown (2007), la période migratoire automnale impliquerait en fait une activité accrue d'individus lors des pauses migratoires destinées à reconstituer les réserves, gîter ou se reproduire, augmentant ainsi le risque de collisions. Le besoin de stocker des réserves énergétiques en vue de l'hibernation serait également la cause d'une activité accrue en automne (Furmankiewicz and Kucharska 2009).

Les **conditions météorologiques** influent directement ou indirectement sur la disponibilité en ressource alimentaire (insectes majoritairement pour les chauves-souris européennes) et sur les conditions de vol des chiroptères, donc sur le taux de mortalité par collision (Baerwald and Barclay 2011).

Le paramètre le plus influent semble être la vitesse de vent. Rydell *et al.* (2010) ont noté des activités maximales pour une vitesse de vent entre 0 et 2 m/s puis, de 2 à 8 m/s, une activité diminuant pour devenir inexistante au-delà de 8 m/s. Behr *et al.* (2007) arrivèrent aux mêmes conclusions pour des vitesses de vent supérieures à 6,5 m/s. Si la plupart des études sur le sujet concordent sur ce phénomène, les valeurs seuils sont variables et dépendantes de la localisation des sites, de la période de l'année, des espèces concernées.

Arnett *et al.* (2008) estimèrent pour deux parcs éoliens des Etats-Unis que la mortalité aurait été réduite de 85 % si les aérogénérateurs avaient été arrêtés pour des valeurs de vent inférieures à 6 m/s en fin d'été-début d'automne.

La température semble également jouer un rôle sur l'activité chiroptérologique. Si plusieurs auteurs concluent à une corrélation positive entre augmentation de la température et activité (Redell *et al.* 2006 ; Arnett *et al.* 2006, 2007 ; Baerwald and Barclay 2011...), d'autres ne considèrent pas ce paramètre en tant que facteur influant indépendamment sur l'activité chiroptérologique (Horn *et al.* 2008 ; Kerns *et al.* 2005). Arnett *et al.* 2006 ont en outre observé qu'au-dessus de 44 m d'altitude, l'activité n'était en rien affectée par la température. Les opinions sur les autres paramètres météorologiques sont d'autant plus mitigées. La pression atmosphérique (Cryan and Brown 2007 ; Kern *et al.* 2005), le rayonnement lunaire (Baerwald and Barclay 2011 ; Cryan *et al.* 2014) et l'hygrométrie (Behr *et al.* 2011) pourraient également influencer sur l'activité chiroptérologique. Il semble toutefois plus vraisemblable que ces paramètres influent de manière concomitante sur l'activité des chiroptères (ce qui serait aussi le cas de la température) comme le montrent Behr *et al.* (2011), ou sur l'abondance d'insectes (Corten and Veldkamp 2001).

Le nombre de cadavres trouvés sous les éoliennes varie également en fonction de l'**environnement immédiat** du parc, de la configuration des aérogénérateurs (distance entre le mât et les structures arborées) et de leurs caractéristiques (hauteur du moyeu et longueur des pales). Selon des études réalisées en Allemagne (Dürr 2003), plus la distance entre le mât de l'éolienne et les structures arborées avoisinantes (haies, lisières forestières) est faible et plus les cas de mortalité sont fréquents. Rydell *et al.* (2010) ont estimé des mortalités de 0-3 individus/turbine/an en openfield, 2-5 individus/turbine/an en milieu semi-ouvert et 5-20 individus/turbine/an en forêt. D'après des études américaines (Kunz *et al.* 2007), les éoliennes situées à proximité de linéaires boisés (lisières forestières) et sur des crêtes sont particulièrement mortifères car les chauves-souris les utilisent comme corridors de déplacement. En France, dans le parc de Castelnaud-Pegayrols, Beucher *et al.* (2013) ont noté des mortalités bien plus importantes sous les éoliennes situées à proximité de structures arborées que sur celles situées à plus de 100 m des lisières. La mortalité a de fait été estimée à 348 individus par an pour l'ensemble des éoliennes ; 9 des 13 éoliennes de ce parc sont situées à proximité immédiate des lisières.

EUROBATS, groupe de travail constitué de scientifiques européens chargés de l'étude et de la protection des chiroptères, a effectué plusieurs travaux sur la thématique « éolien et chauves-souris ». En compilant les travaux existant sur le sujet, ce groupe conseille d'implanter des aérogénérateurs à une distance tampon évaluée à 200 m des lisières forestières, haies arborées et arbustives, plans d'eau et tout autre structure paysagère susceptible d'être le siège d'une activité chiroptérologique importante (Rodrigues *et al.*, UNEP-Eurobats, publication 6, 2014).

- Des comportements à risques de collision, facteurs de mortalité

Comme nous l'avons vu précédemment, la saisonnalité joue un rôle particulier dans le niveau d'activité des populations de chiroptères. Les plus forts taux de mortalité sont ainsi généralement recensés en fin d'été-début d'automne, ce qui sous-entend un lien entre mortalité et migration automnale.

Lors des **migrations**, les chauves-souris traversent des zones moins bien connues que leurs territoires de chasse et/ou n'émettent que peu ou pas d'émissions sonar lors de ces trajets, elles seraient ainsi moins à même de repérer les pales en mouvement (Bach 2001 in Behr *et al.* 2007 ; Johnson *et al.* 2003). Néanmoins, plusieurs auteurs notent des émissions d'ultrasons au cours de la migration (Ahlén *et al.* 2009 ; Furmankiewicz and Kucharska 2009), ce qui contredit cette dernière hypothèse. Selon une étude réalisée en Allemagne (Dürr 2003), sur 82 chauves-souris mortes par collision, seuls 8,5 % des cadavres ont été trouvés lors des migrations de printemps et en période de mise-bas et d'élevage des jeunes. La majorité des cadavres a été découverte lors de la dispersion des colonies de reproduction, de la fréquentation des gîtes de transit et d'accouplement et de la migration automnale. Cela peut s'expliquer par le fait que la migration automnale a généralement lieu sur une période plus étalée que la migration printanière en raison des nombreuses pauses destinées à se réapprovisionner et à s'accoupler. Furmankiewicz et Kucharska (2009) soulignent d'ailleurs un retour rapide aux gîtes estivaux après la phase d'hibernation. Selon ces auteurs, une autre raison pourrait être que la hauteur de vol des chiroptères en migration serait inférieure en automne par rapport au printemps. Enfin, un fait intéressant à noter est la répartition spatiale des mortalités constatée sur certains parcs éoliens. Baerwald et Barclay (2011) ont ainsi mesuré des taux de mortalité supérieurs au nord des parcs, ce qui suggère que les aérogénérateurs au nord seraient les premiers rencontrés par les espèces migrant en automne selon un axe nord-est/sud-ouest.

Les **comportements de chasse, de reproduction ou de swarming** sont vraisemblablement également des comportements à risque de collision. Horn *et al.* (2008) mettent ainsi en évidence une corrélation positive entre activité d'insectes et de chauves-souris dans les deux premières heures de la nuit. L'analyse des contenus stomacaux a également permis de constater que le décès d'individus entrés en collision avec des pales était intervenu pendant ou après qu'elles se soient alimenté (Rydell *et al.* 2010 ; Grodsky *et al.* 2011).

En période de reproduction ou lors de recherches de gîtes de mise-bas ou de transit, les chiroptères arboricoles recherchent des cavités, des fissures, et des décollements d'écorce où s'installer. La silhouette d'une éolienne pourrait ainsi être confondue avec celle d'un arbre en contexte ouvert (Cryan *et al.* 2014 ; Kunz *et al.* 2007), entraînant une exploration de l'ensemble de la structure par les chauves-souris et augmentant ainsi le risque de collision. Des cas de gîtage dans des interstices de la nacelle ont d'ailleurs été mis en évidence en Suède et en Allemagne (Dürr 2002 in Hensen 2003 ; Rodrigues *et al.* UNEP-Eurobats, publication 6, 2014). Cryan *et al.* (2014) suggèrent une approche de ces structures par la vue et



l'écholocation, mais également par l'appréciation des courants d'air. Des pales immobiles ou tournant lentement induiraient des courants d'air similaires à ceux induits par des arbres de grande taille, ce qui expliquerait que les chiroptères n'approcheraient ces structures que par vitesses de vent réduites.

Enfin, à proximité des gîtes de mise-bas ou de lieux de swarming, des regroupements importants de chiroptères peuvent avoir lieu, résultant en une augmentation conséquente du nombre d'individus et de l'activité autour du site et en un rassemblement d'individus volant autour des entrées. Cela implique nécessairement un risque accru de mortalité par collision.

La **morphologie** et les **spécificités écologiques** de certaines espèces semblent être un facteur important dans le risque de collision. Cela paraît évident au vu de la fréquence de mortalité de certaines espèces face aux éoliennes. Hull et Cawthen (2013) et Rydell *et al.* (2010) ont ainsi démontré les similarités entre espèces sensibles à l'éolien telles que les noctules, les pipistrelles et les sérotines en Europe. Il s'agit d'espèces glaneuses de plein air aux ailes longues et effilées, adaptées à ce type de vol et utilisant des signaux à faible largeur de bande et à forte intensité. Rydell *et al.* (2010) ont conclu que 98 % des espèces victimes de mortalité par collision sont des espèces présentant ces caractéristiques morphologiques et écologiques. 184 cadavres de chauves-souris ont été récoltés au pied des éoliennes d'un parc éolien dans le Minnesota (Johnson *et al.* 2000) et 80 % de ces chiroptères étaient des espèces de haut vol ou au vol rapide. Les espèces de haut vol, de grande taille (rythme d'émission lent impliquant un défaut d'appréciation de la rotation des pales), les espèces au vol peu manœuvrable, ainsi que les espèces chassant les insectes à proximité des sources lumineuses (balisage nocturne des éoliennes), sont donc les plus sujettes aux collisions.

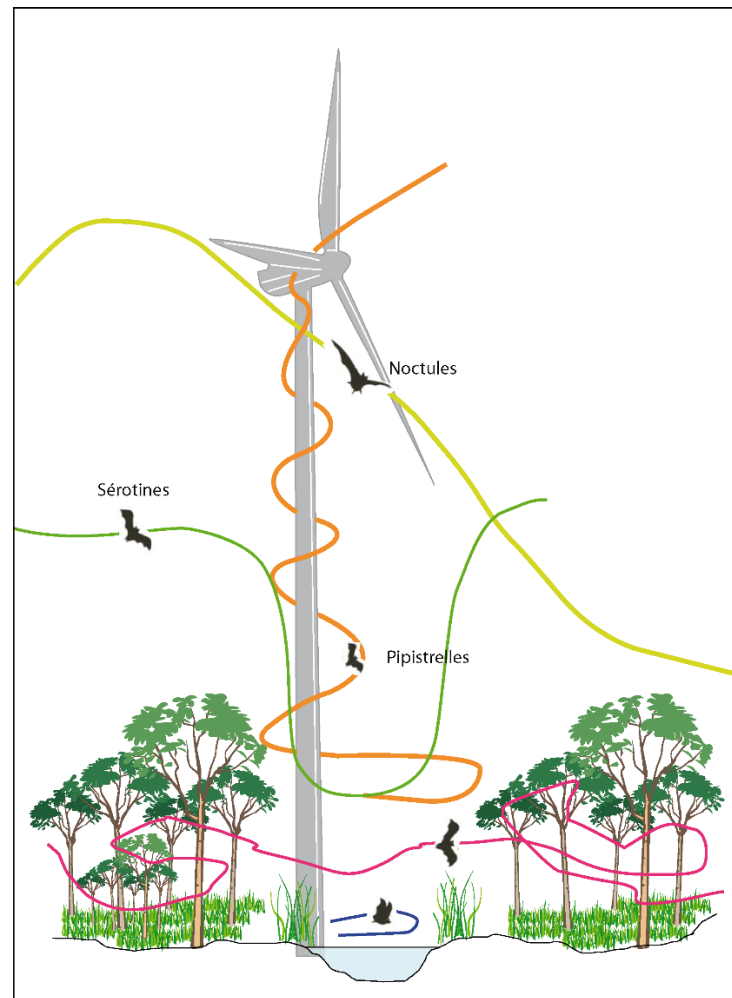


Figure 42 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne

- L'attraction des éoliennes, un facteur de mortalité

Comme nous l'avons abordé précédemment, les éoliennes peuvent elles-mêmes attirer les chiroptères. Les aérogénérateurs peuvent être confondus avec des arbres pouvant potentiellement comporter des gîtes (cf. *Mortalité par collision coïncidente*) ; tous les auteurs s'accordent sur ce sujet (Cryan and Brown 2007 ; Cryan *et al.* 2014 ; Hull and Cawthen 2013 ; Kunz *et al.* 2007). Un autre phénomène est l'attraction des insectes par les éoliennes. La **production de chaleur** pourrait concentrer les insectes et ainsi attirer les chiroptères en chasse et donc augmenter le risque de mortalité par collision (Ahlén 2002).

De même, Horn *et al.* (2008) ont vérifié que les abondances d'insectes sont supérieures à proximité des lumières de la FAA (Federal Aviation Administration), ce qui pourrait également être un facteur d'attraction pour les chiroptères. Dans la même étude, des images thermiques ont pu montrer des individus chassant activement autour de la nacelle et des pales. Johnson *et al.* (2004) trouvent également des activités supérieures à proximité des **sources lumineuses** des éoliennes bien qu'une incidence directe sur la mortalité n'ait pu être mise en évidence. Outre la présence de nourriture, certaines espèces de chauves-souris dites héliophiles (Sérotine commune par exemple) ont assimilé que des nuages d'insectes pouvaient être présents au niveau de sources lumineuses, elles peuvent donc également être attirées par la luminosité, ce y compris en l'absence d'insectes. Beucher *et al.* (2013) ont aussi mis en évidence l'influence du facteur luminosité sur l'attractivité des éoliennes pour les insectes et les chauves-souris.

Il est connu que nombre d'espèces de chauves-souris utilisent les structures paysagères (haies, lisières, ripisylve) pour se déplacer et chasser, non seulement parce qu'elles représentent un repère spatial mais également en raison du **rôle de coupe-vent** de ces éléments paysagers. Des concentrations d'insectes pourraient s'y former pour la même raison et donc encourager la recherche de proies le long de ces structures. Les chiroptères utiliseraient donc les aérogénérateurs de la même façon en volant à l'opposé de la direction du vent pour y rechercher les essaimages d'insectes (Cryan *et al.* 2014). Un autre facteur possible d'attractivité, selon Ahlén *et al.* (2003), serait l'**émission de basses fréquences** par la rotation des pales des éoliennes. Cela dit, comme il a été traité précédemment, beaucoup d'auteurs considèrent plus ces émissions ultrasonores comme une gêne que comme un attrait.

**Cet état des connaissances indique tout d'abord un effet avéré potentiellement important de l'exploitation des parcs éoliens sur les populations de chiroptères. Les publications scientifiques mentionnées constituent parmi les seuls retours d'expérience en la matière, nombre de suivis comportementaux et de mortalité n'étant pas accessibles ou disponibles. Les diverses hypothèses avancées et souvent vérifiées ne représentent ainsi pas une seule cause de perturbation ou de mortalité des chiroptères par les éoliennes mais constituent différents facteurs agissant conjointement et dépendant des situations locales.**

Le tableau ci-dessous reprend celui présenté en Annexe 4 (p.26) du « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » (MEDDE, novembre 2015). Il servira de référence dans la prise en compte de la sensibilité des espèces de chauves-souris, pour l'évaluation des impacts développée dans les paragraphes suivants.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection	Statuts Listes rouges (UICN)			Mortalité de DURR par éoliennes 2019 <sup>(2)</sup>					Note de risque <sup>(3)</sup>	
			Monde	Europe	France	0	1	2	3	4		% de mortalité européenne connue
		Directive Habitats				0	1-10	11-50	51-499	>500		
Rhinolophe de Mehely*	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Annexe II & IV	VU	VU	CR = 5		X				0,01	3 <sup>(1)</sup>
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Annexe II & IV	NT	NT	VU = 4			X			0,13	3 <sup>(1)</sup>
Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	Annexe II & IV	VU	VU	NT = 3	X					0	1,5
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Annexe II & IV	NT	VU	LC = 2	X					0	1
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II & IV	LC	NT	LC = 2		X				0,01	1,5 <sup>(1)</sup>
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II & IV	NT	VU	NT = 3		X				0,01	2 <sup>(1)</sup>
Petit murin	<i>Myotis blythii</i>	Annexe II & IV	LC	NT	NT = 3		X				0,07	2 <sup>(1)</sup>
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	6,7	3,5
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	LC	VU = 4					X	14,5	4
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	15	3,5
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II & IV	LC	NT	LC = 2	X					0	1
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		0,6	3
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II & IV	NT	VU	LC = 2		X				0,06	1,5 <sup>(1)</sup>
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Annexe IV	LC	LC	DD = 1			X			0,4	1,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		1	3
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		3,3	2,5
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	DD	LC = 2	X					0	1
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,02	1,5
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,09	1,5
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,04	1,5 <sup>(1)</sup>
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,07	1,5 <sup>(1)</sup>
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,04	1,5
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,002	1,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		4,5	2,5
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	22,4	3,5
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		4,2	2,5
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,08	1,5
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,09	1,5
Murin d'Escalera	<i>Myotis escaleraei</i>	NE	NE	/	VU = 4	X					0	2*
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Annexe IV	NT	DD	VU = 4			X			0,4	3*
Oreillard montagnard	<i>Plecotus macrobullaris</i>	Annexe IV	LC	NT	VU = 4	X					0	2
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Annexe IV	LC	LC	DD = 1				X		2	2
Murin des marais*	<i>Myotis dasycneme</i>	Annexe II & IV	NT	NT	EN = 5		X				0,02	3 <sup>(1)</sup>

: Espèces classées à l'Annexe II  
 DD : Données insuffisantes  
 LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)  
 NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)  
 VU : Vulnérable  
 EN : En danger  
 CR : En danger critique d'extinction  
 NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

\* Espèce faisant partie de la liste des vertébrés protégés menacés d'extinction et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (Arrêté du 9 juillet 1999)

<sup>(1)</sup> : surclassement possible localement pour les espèces forestières si implantation en forêt, et les espèces fortement grégaires (proximité d'importantes nurseries ou de sites d'hibernation majeurs)  
<sup>(2)</sup> : Mortalité de DURR par éoliennes 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019  
<sup>(3)</sup> : Note calculée par ENCIS sur la base de la SFEPM 2015 avec la mise à jour de la mortalité de DURR : mise à jour le 23/01/2019

Tableau 69 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères



### 5.2.4.2 Impacts sur les chiroptères du projet éolien de Champs Paille

#### Perte et/ou altération d'habitat

Nous nous intéresserons ici à la perte d'un habitat de chasse ou de transit utilisé par les chiroptères résultant de la mise en service des éoliennes.

On rappellera au préalable qu'un éloignement a été recherché aux linéaires de haies. Il faut aussi surtout tenir compte de l'éloignement notable du projet (près de 400m) à l'étang de la Brassière et le complexe d'habitats associés (boisements et prairie adjacente). Ce secteur a enregistré la plus grande activité avec plus de 2059cts/h sur le cycle complet (cf. page 138). La probabilité de perte d'habitat et de perte de qualité d'habitat liée au projet en phase exploitation en sera donc d'autant plus réduite, considérant la préservation de ce secteur et son importance qualitative à l'échelle du site.

Toutes les éoliennes sont implantées en milieu ouvert au niveau de cultures. Bien que l'activité sur ces secteurs ait été recensée comme plus faible, certaines espèces sont susceptibles de transiter sur ces derniers. C'est le cas par exemple de la Pipistrelle commune, de la Sérotine commune ou des noctules, toutes contactées sur le site.

La Pipistrelle commune, espèce la plus contactée sur le site (56 %), est une espèce peu sensible aux bruits des éoliennes en fonctionnement.

La Sérotine commune, quant à elle, peut désertier les terrains de chasse à proximité desquels sont implantées des éoliennes (Bach and Rahmel 2004 ; Brinkmann *et al.* 2011). Certaines zones de chasse de cette espèce pourraient de ce fait être abandonnées en phase d'exploitation du parc. Notons qu'elle assez bien présente au sein du site (2 % des contacts en inventaires ponctuels ; 8 % des inventaires continus).

La perte d'habitat des Noctules suite à l'implantation d'éoliennes est moins documentée et il est difficile de conclure à la perte d'habitat de chasse pour ce groupe.

Certaines éoliennes (E3, E5 et dans une moindre mesure E1) sont situées à proximité de secteurs à enjeux où une importante activité chiroptérologique a été avérée (boisement ou haie multistratée d'intérêt). La distance entre le bout de pale et la canopée varie entre 65 et 117 mètres pour ces trois éoliennes, distance à laquelle certaines espèces de chiroptères sont susceptibles de chasser. Ainsi, il est possible que les comportements des chiroptères soient modifiés suite à l'implantation de ces éoliennes.

**Au vu des habitats faiblement attractifs pour les chiroptères dans lesquels vont être implantées les éoliennes, le risque de perte d'habitat sur les populations de chauves-souris durant l'exploitation est donc jugé faible. Cependant, si l'on considère les aménagements dans leurs ensembles et notamment les pistes d'accès, l'impact lié à la destruction des corridors de déplacement et des gîtes potentiels est jugé modéré. Toutefois, il n'est pas de nature à affecter significativement les populations locales de chauves-souris ou leur dynamique.**

#### Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

Le comportement migratoire et les voies de migration des chiroptères sont peu connus et nécessitent encore de nombreuses recherches afin d'en appréhender tous les aspects. Néanmoins certaines espèces migratrices peuvent parcourir des distances très importantes, allant parfois jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres pour les noctules par exemple. Lors de ces migrations, les individus peuvent voler à plusieurs centaines de mètres de hauteur.

Si on ignore les emplacements exacts de ces voies de migration, on peut supposer que les chauves-souris concernées utilisent en priorité les éléments paysagers remarquables : vallées ou continuum forestiers par exemple.

Trois espèces migratrices ont été recensées au sein du secteur étudié : la Noctule de Leisler, la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius.

La Noctule de Leisler est régulièrement contactée tout au long de la période d'activité, en altitude et au sol, ce qui suggère la présence de populations locales et d'une activité de migration.

La Pipistrelle de Nathusius a été contactée lors des enregistrements automatiques au sol et au niveau du mât de mesure. Si les contacts sont peu nombreux, on note qu'une majorité a lieu durant les mois de mai et d'août à octobre, ce qui pourrait correspondre à une activité migratoire.

La Noctule commune a été contactée uniquement au niveau du mât de mesures avec une activité relativement faible.

**Au vu de l'absence de corridor de migration clairement identifié pour les espèces de haut vol, le risque de perte de voie migratoire ou de corridor de déplacement est jugé faible. Cependant le risque de mortalité lors des déplacements locaux ou migratoires pour ces espèces est bien réel et sera traité dans le paragraphe suivant.**

**Mortalité**

Pour chaque éolienne, la distance entre les bouts de pales et la canopée (haies ou lisières) la plus proche a été calculée par rapport au gabarit d'éolienne proposé (tableau suivant).

Sur les 6 éoliennes composant le parc éolien de Champs Paille, une est implantée à une distance suffisante pour ne pas induire un risque de mortalité notable des chiroptères par collision ou barotraumatisme (cf. p203). En effet, l'éolienne E4 est implantée au sein d'une culture peu attractive. La haie la plus proche est située à 206 mètres du bout de pale. Il s'agit d'une haie arborée à l'ouest et d'un petit boisement de châtaigniers au sud. La distance du bout de pale est jugée suffisante pour limiter grandement le risque de mortalité (supérieur à 200 mètres, distance requise selon les recommandations EUROBATS).

Pour cette éolienne, l'importante distance à un secteur présentant un enjeu pour les chiroptères induit un risque faible de mortalité par collision ou barotraumatisme.

En revanche les éoliennes E1, E3 et E5 présentent un risque évalué comme élevé. L'éolienne E1 est située à proximité d'une haie multistrata jugée comme importante pour les chiroptères. Le bout de pale sera à 65 mètres de la haie la plus proche. Les éoliennes E3 et E5 sont proches des corridors de transit principaux du secteur. Le bout de pale est respectivement à 117 et 87 mètres de ceux-ci (soit une distance inférieure à 200m, requise selon les recommandations EUROBATS).

**Pour ces deux éoliennes, les faibles distances avec les secteurs à enjeux identifiés induisent un fort risque brut de mortalité par collision ou barotraumatisme.**

L'éolienne E2 s'implante quant à elle à une faible distance en bout de pale des linéaires boisés les plus proches (102 mètres). Néanmoins, il s'agit d'une haie basse à arbustive de moindre intérêt pour les chiroptères au nord-est. La distance de recul recommandée par EUROBATS pour limiter le risque de mortalité n'est cependant pas respectée.

**Pour cette éolienne située à proximité d'un secteur bien que de moindre enjeu, la faible distance d'éloignement induit un risque modéré de mortalité par collision ou barotraumatisme.**

Enfin, l'éolienne E6 s'implante au sud de la ZIP à distance d'éloignement notable aux linéaires boisés les plus proches (184 mètres). Cette distance reste tout de même inférieure à celle requise par EUROBATS pour limiter de manière optimale le risque de mortalité, d'autant plus qu'elle s'implante à proximité d'une haie arbustive à multistrata localisée au nord-est.

**Pour cette éolienne bien que située à distance notable d'un secteur présentant un enjeu non négligeable, le risque brut de mortalité par collision ou barotraumatisme est qualifié de modéré.**

Ainsi, un arrêt programmé des éoliennes (**mesure MN-E2**) permettra de limiter grandement le risque de mortalité sur ces trois éoliennes dont le risque de collision brut est fort.

Celui-ci sera décliné en trois programmes distincts :

- **Programme n°1** : arrêt programmé des éoliennes E1, E3 et E5
- **Programme n°2** : arrêt programmé des éoliennes E2 et E6
- **Programme n°3** : L'éolienne E4 est éloignée d'une distance supérieure à 200 m et respecte donc les recommandations d'Eurobats. Pour autant, un arrêt programmé lui sera tout de même appliqué afin de réduire au maximum le risque de mortalité des chiroptères.

Le tableau suivant fait la synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité des chiroptères par collision ou par barotraumatisme pour chacune des éoliennes du projet de parc.

Eolienne	Type de haie ou lisière concernée	Attractivité du corridor	Hauteur de la canopée	Distance mât / haie ou lisière la plus proche	Distance bout de pale/canopée	Risque brut de collision	Mesure appliquée	Risque résiduel de collision
E1	Haie multistrata à l'ouest	Forte	25 m	96 m	65 m	Fort	Arrêts programmés	Faible
E2	Haie basse à arbustive au nord-est	Modérée	15 m	135 m	102 m	Modéré	Arrêts programmés	Faible
E3	Lisière de boisement au sud	Forte	25 m	160 m	117 m	Fort	Arrêts programmés	Faible
E4	Haie multistrata à l'ouest	Modérée	20 m	255 m	206 m	Faible	Arrêts programmés	Faible
E5	Haie multistrata et lisière de boisement au nord	Forte	25 m	125 m	87 m	Fort	Arrêts programmés	Faible
E6	Haie arbustive à multistrata au nord- est	Forte	15 m	230 m	184 m	Modéré	Arrêts programmés	Faible

Tableau 70 : Synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité de chiroptères par éoliennes



- Risques en fonction des hauteurs de vol - Espèces de haut vol

Au regard du gabarit d'éolienne choisi pour évaluer les impacts, le rotor va balayer une zone située entre 40 et 180 m de hauteur. Sur les 19 espèces identifiées, sept sont susceptibles d'effectuer des vols en altitude lors de phases de chasse ou de transit : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, La Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle pygmée.

**La Noctule commune** effectue des vols rectilignes très rapides (jusqu'à plus de 50 km/h) généralement situés entre 10 et 50 m de haut mais parfois à plusieurs centaines de mètres de hauteur (Dietz *et al.*, 2009, p. 270). L'impact de l'éolien n'est pas négligeable sur cette espèce puisqu'elle représente 1,2 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015).

La Noctule de commune est peu inventoriée sur mât de mesure, elle représente moins d'un pourcent de l'activité enregistrée en altitude (41 m). La Noctule commune peut chasser en hauteur au sein des milieux ouverts. Ainsi l'éloignement des haies ne réduira pas drastiquement le risque de mortalité pour cette espèce.

L'activité assez faible en altitude et la vulnérabilité de la Noctule commune face à l'éolien nous amène à considérer **le risque de la mortalité sur cette espèce comme modéré**.

**La Noctule de Leisler** a un vol très rapide (plus de 40 km/h) et en général rectiligne (Dietz *et al.*, 2009, p. 279). Elle peut chasser juste au-dessus de la canopée et peut s'élever à haute altitude au-delà de 100 m (Arthur et Lemaire, 2015, p. 368 ; Dietz *et al.*, 2009, p. 279). L'impact des éoliennes est notable sur cette espèce puisqu'elle représente 4 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015). De plus, lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

La Noctule de Leisler représente 17 % de l'activité enregistrée à 41 m d'altitude. Elle est en revanche peu contactée au sol. Comme les autres espèces de cette famille, la Noctule de Leisler peut évoluer en milieu ouvert et s'affranchir des corridors de déplacement tels que les haies. Ainsi l'éloignement des haies ne réduira pas drastiquement le risque de mortalité pour cette espèce.

L'activité notable en altitude couplée au risque de collision nous amène à considérer **le risque de la mortalité sur cette espèce comme fort**.

**La Sérotine commune** capture ses proies par un vol rapide et agile le long des lisières de végétation, autour des arbres isolés ou en plein ciel (Dietz *et al.*, 2009, p. 323). Cette espèce peut pratiquer un vol à plus de 40 m de hauteur. Les transit entre territoires de chasse se font rapidement, à 10 ou 15 m du sol, mais on peut aussi l'observer au crépuscule, croisant à 100 ou 200 m de haut (Arthur et Lemaire, 2015, p.345). L'impact de l'éolien n'est pas négligeable sur cette espèce puisqu'elle représente 1,4 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015). De plus, lors du dernier Plan National

d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Au sein du site, son activité est modérée puisqu'elle représente 8 % de l'activité enregistrée à 41 m de hauteur. Elle est peu contactée au sol (2 % de l'activité).

**Au vu de ces résultats, le risque de la mortalité sur cette espèce est considéré comme modéré.**

**La Pipistrelle commune** peut évoluer à plus de 20 mètres de haut en forêt ou à proximité d'une lisière ou haie (Arthur et Lemaire, 2015, p. 400). Elle est plus généralement très opportuniste et peut adapter son mode de chasse selon l'environnement. Malgré un mode de chasse généralement proche du feuillage, elle fait partie des espèces présentant les plus forts taux de mortalité face aux éoliennes. En effet, elle représente 28 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015). De plus, même si c'est l'espèce la plus commune, les suivis montrent un lent effritement des populations et elle pourrait perdre sur le long terme sa place d'espèce la plus abondante en Europe (Arthur et Lemaire, 2015, p. 403). Lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, cette tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, c'est l'espèce la plus contactée avec 56 % des inventaires ponctuels au sol. Elle représente 49 % de l'activité enregistrée à 41 m de hauteur. C'est une espèce que l'on retrouvera plutôt au niveau des lisières en chasse ou transit. Or, trois éoliennes (E1, E3 et E5) sont situées à des distances proches de haies ou lisières (65, 87 et 117 m). Ainsi le risque de collision ou de barotraumatisme est très important pour cette espèce.

**Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur cette espèce est jugé fort.**

**La Pipistrelle de Kuhl** possède un style de vol semblable à la Pipistrelle commune. Les hauteurs de vol sont généralement entre 1 et 10 m, mais elle peut exploiter des essaims d'insectes jusqu'à plusieurs centaines de mètres de hauteurs (Dietz *et al.*, 2009, p. 304). Elle chasse régulièrement avant le coucher du soleil. L'impact des éoliennes est important sur cette espèce puisqu'elle représente 8,2 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015). Cependant, lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la hausse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, c'est la troisième espèce la plus contactée au sol avec 6 % des inventaires ponctuels au sol. Elle représente 24 % de l'activité enregistrée en hauteur. Tout comme la pipistrelle commune, elle sera préférentiellement contactée au niveau des lisières, et les éoliennes E1, E3 et E5 sont proches d'habitat de chasses favorables.

**Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur cette espèce est jugé fort.**

**La Pipistrelle de Nathusius** adopte un vol de chasse rapide et rectiligne, souvent le long des structures linéaires des chemins forestiers et des lisières. Un peu moins agile que la Pipistrelle commune, la hauteur de vol est en général de 3 à 20 m (Dietz *et al.*, 2009, p. 298). Elle patrouille à plus basse altitude le long des zones humides, des rivières et des lacs, et chasse aussi en plein ciel à grande hauteur (Arthur et Lemaire, 2015, p.393). C'est une victime régulière des éoliennes industrielles avec 8,8 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015).

Sur le site, elle n'est pas contactée lors des inventaires ponctuels au sol. Elle représente 1 % de l'activité enregistrée à 41 m de hauteur. Cette activité relativement limitée est cependant concentrée en début de printemps et en automne, ce qui suggère une potentielle activité migratoire.

**Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur cette espèce est jugé modéré.**

**La Pipistrelle pygmée** est une espèce extrêmement agile qui chasse en moyenne dans des espaces plus restreints et plus dans la végétation que la Pipistrelle commune. Arbres et buissons isolés sont davantage inspectés que ne le fait la Pipistrelle commune qui patrouille de plus grands espaces. Mais les deux espèces chassent souvent dans les mêmes habitats (Dietz *et al.*, 2009, p. 292).

L'impact des éoliennes est important sur cette espèce puisqu'elle représente 12,2 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015). La tendance d'évolution des populations est inconnue.

Sur le site, seulement 1 contact a été enregistré. Ainsi, **le risque de mortalité sur cette espèce est jugé faible**, principalement du fait de sa rareté dans le secteur.

**Compte tenu des éléments présentés ci-dessus, le risque de mortalité sur les espèces pouvant évoluer en altitude est jugé :**

- Fort pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule de Leisler.
- Modéré pour, la Noctule commune, la Sérotine commune et la Pipistrelle de Nathusius.
- Faible pour la Pipistrelle pygmée.

- Risques en fonction des hauteurs de vol - Espèces à vol bas

Les espèces abordées dans ce chapitre correspondent à celles ne possédant pas de capacité de vol en altitude (> 50 m environ). En effet, parmi les espèces traitées dans celles considérées de haut vol, certaines peuvent évoluer à proximité du sol, comme certaines pipistrelles par exemple. L'espèce la plus régulièrement contactée parmi les 12 autres est le Murin de Daubenton.

**Le groupe des Murins (7 espèces identifiées sur site)**, dont fait partie le Murin de Daubenton, est très peu sensible aux risques de mortalité induits par la présence d'éoliennes. En effet la technique de chasse de ces espèces (proche de la végétation ou au niveau de la surface de l'eau) les expose très peu aux collisions ou au barotraumatisme.

**Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur le groupe des Murins est jugé faible.**

**La Barbastelle d'Europe** chasse principalement le long des lisières et des couronnes d'arbres, ou sous la canopée (Dietz *et al.*, 2009, p. 339). Les milieux boisés sont déterminants pour les différentes étapes du cycle de cette espèce forestière. Elle chasse sous la canopée, entre sept et dix mètres, mais également au-dessus des frondaisons (Arthur et Lemaire, 2015, p.420). Pour circuler entre deux territoires de chasse, la Barbastelle utilise de préférence les allées forestières et les structures paysagères (haie ou lisières). L'espèce est peu impactée par l'éolien (0.2% des cadavres retrouvés sous éolienne en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015) et la tendance des populations est plutôt à la hausse (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, l'espèce est assez peu contactée avec moins d'un pourcent des contacts au sol lors des inventaires ponctuels. C'est une espèce qui utilise préférentiellement les lisières pour son activité de chasse et de transit et qui n'évolue pas en altitude. Le risque de collision est donc faible. Cependant la proximité de deux éoliennes (E1 et E5) avec des haies ou lisières importantes fait augmenter ce **risque de mortalité qui est alors jugé modéré**.

**Le groupe des Rhinolophes** (Grand Rhinolophe et Petit Rhinolophe dans la présente étude), sont dépendants des milieux très structurés ainsi que des cours d'eau ou des plans d'eau bordés de végétation. Il apprécie particulièrement les mosaïques d'habitats (bois de feuillus, pâturages, haies, rangées d'arbres et vergers). Il vole à faible hauteur au-dessus du sol ou près de la végétation. Il chasse la moitié du temps à l'affut. Ses gîtes d'été se trouvent dans des greniers et des caves. En hiver, ce groupe gîte dans des grottes, des mines, des caves. (Arthur et Lemaire, 2015, p.286).

Sur le site, ces espèces ont été assez peu contactées (moins de 1 % des inventaires ponctuels au sol réalisés par un chiroptérologue). Ces espèces ayant un mode de déplacement et de chasse à proximité des haies et des lisières, et ayant une tendance d'évolution des populations en hausse (PNA Chiroptères – Bilan



technique final, 2014), **le risque de collision est donc jugé faible.**

**Enfin les deux espèces d'oreillards** identifiées au sein du site sont très peu sensibles aux collisions de par leur hauteur de vol peu élevée (14 cadavres retrouvés sous éolienne en Europe – Rodrigues *et al.*, 2015). De plus, elles ont été très peu inventoriées lors de la présente étude.

**Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur cette espèce est jugé faible.**

#### **Conclusion de l'évaluation des impacts du parc éolien en exploitation sur les chiroptères**

Il apparaît dans un premier temps que l'espèce présentant le plus de risque brut de collision ou de barotraumatisme est la Pipistrelle commune (forte vulnérabilité et forte activité sur site).

La Pipistrelle de Kuhl est régulièrement contactée au sein du site et évolue proche des lisières ou en altitude. La Noctule de Leisler présente une activité importante en altitude. Pour ces deux espèces le risque brut de mortalité est considéré comme fort.

La Sérotine commune, la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius sont trois espèces qui peuvent évoluer en hauteur et qui sont sensibles à l'éolien. Celles-ci ont néanmoins une activité faible à moyenne (Sérotine notamment) sur site. Ainsi le risque brut de mortalité est jugé modéré pour ces trois espèces.

La Barbastelle d'Europe est peu contactée au sein du site. Celle-ci évolue au niveau des lisières, or deux éoliennes sont situées proches de ce type de linéaire. Le risque brut de collision est considéré comme modéré pour cette espèce.

Enfin les espèces restantes (groupes de Murins, Oreillards et Pipistrelle pygmée) sont soit des espèces évoluant au niveau du sol soit inventoriées très ponctuellement au sein du site et connues pour être peu sensibles à l'éolien. Le risque brut de mortalité est jugé faible sur ces espèces.

Dans le but de réduire ces impacts bruts liés au risque de mortalité des chiroptères une mesure de programmation préventive (**MN-E2**) sur l'ensemble des éoliennes sera mise en place.

De même, la mesure **MN-E1** permettra de réduire ces impacts par la diminution de l'attractivité des insectes et donc des chiroptères.

**Grâce à la mise en place de la mesure de réduction MN-E2, l'impact résiduel est jugé non significatif pour l'ensemble du cortège chiroptérologique. Ainsi les impacts résiduels du parc éolien de Champs Paille ne sont pas de nature à remettre en cause l'état de conservation et la dynamique des populations de chiroptères du secteur étudié.**

Le tableau suivant fait la synthèse des risques de mortalité directe pour chaque espèce recensée sur le site, en prenant en compte leur niveau d'activité sur le site (intégrant les remarques développées dans les paragraphes précédents) et les résultats des suivis de mortalité en France et en Europe.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Evaluation des enjeux	Effet potentiellement induit par l'exploitation	Nombre de cadavres sous éoliennes (2003-2014) ***		Niveau de risque à l'éolien	Evaluation de l'impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Abondance régionale			France	Europe		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Commun	Modéré	Dérangement Mortalité	-	1	2 <sup>(1)</sup>	Modéré	Modéré	MN-E1 MN-E2	Non significatif	Non significatif	NON
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Commun	Modéré	Dérangement Mortalité	-	-	1	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commune	Fort	Dérangement Mortalité	14	71	2,5	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	VU	Assez commune	Modéré	Dérangement Mortalité	12	778	3,5	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	NT	Assez rare	Fort	Dérangement Mortalité	39	430	3	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commune	Fort	Dérangement Mortalité	277	1059	3	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commune	Modéré	Dérangement Mortalité	81	228	2,5	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	NT	Très rare	Fort	Dérangement Mortalité	87	157	3,5	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Annexe IV	LC	LC	Très rare	Modéré	Dérangement Mortalité	121	204	3 <sup>(2)</sup>	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	Assez commune	Fort	Dérangement Mortalité	2	4	1,5 <sup>(1)</sup>	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez rare	Faible	Dérangement Mortalité	-	7	1,5	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Faible	Dérangement Mortalité	-	5	1,5	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Modéré	Dérangement Mortalité	2	6	1,5 <sup>(1)</sup>	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II Annexe IV	VU	NT	Assez rare	Fort	Dérangement Mortalité	1	1	2 <sup>(1)</sup>	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	Commun	Modéré	Dérangement Mortalité	-	7	1,5	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Faible	Dérangement Mortalité	-	4	1,5	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Faible	Dérangement Mortalité	-	-	1	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	LC	Assez rare	Faible	Dérangement Mortalité	-	-	1	Faible	Nul	Non significatif	Non significatif	NON	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Modéré	Dérangement Mortalité	1	2	1,5 <sup>(1)</sup>	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	NON	

DD : Données insuffisantes  
LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)  
NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)  
VU : Vulnérable  
EN : En danger  
CR : En danger critique d'extinction  
NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

(1) : surclassement possible localement pour les espèces forestières si implantation en forêt, et les espèces fortement grégaires (proximité d'importantes nurseries ou de sites d'hibernation majeurs)

\*\*\*Mortalité par éoliennes 2003-2013 (Europe) : informations reçues au 17/09/2014

Tableau 71 : Evaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées

N.B : Les mesures d'évitement et de réduction prises dès la phase de conception du projet ne sont pas reprises dans ce tableau de synthèse. Elles figurent en page 276 du présent rapport.



## 5.2.5 Evaluation des impacts de l'exploitation sur la faune terrestre

### 5.2.5.1 Impacts de l'exploitation sur les mammifères terrestres

L'importance du dérangement occasionné par les parcs éoliens sur les mammifères terrestres est mal connue. Après une période d'accoutumance, ce dérangement est potentiellement nul pour la plupart des espèces. D'une manière générale, la faible emprise au sol utilisée par les aménagements du parc induit un impact réduit.

**L'impact du parc en exploitation sur les populations de mammifères terrestres est donc jugé très faible.**

### 5.2.5.2 Impacts de l'exploitation sur les amphibiens

Le fonctionnement du parc éolien n'induit aucun impact direct sur les amphibiens. Les seuls effets indésirables sont principalement liés à une perte d'habitat lors des travaux. En phase d'exploitation, aucune perte d'habitat supplémentaire n'est à prévoir. L'occupation humaine durant le fonctionnement n'induit pas de risque d'écrasement important (visites pour l'entretien des aérogénérateurs se faisant en journée).

**Les impacts de l'exploitation du parc éolien sur les amphibiens sont considérés comme très faibles, voire nuls.**

### 5.2.5.3 Impacts de l'exploitation sur les reptiles

Pour les reptiles, les perturbations liées à la présence du parc éolien seront minimales puisque les territoires potentiels de chasse seront maintenus (conservation des petits mammifères).

**L'impact de l'exploitation sur les reptiles est donc considéré comme très faible, voire nul.**

### 5.2.5.4 Impacts de l'exploitation sur l'entomofaune

Aucun habitat favorable supplémentaire, à savoir les mares et écoulements pour les odonates, et les prairies favorables aux lépidoptères, n'est concerné par l'exploitation du parc. L'impact sera donc négligeable durant cette phase.

**Les impacts du parc éolien en fonctionnement sur les populations d'insectes du site seront très faibles, voire nuls.**

## 5.3 Evaluation des impacts cumulés avec les projets connus

Dans ce chapitre, une analyse des effets cumulés du projet avec les « projets connus » est réalisée en conformité avec le Code de l'Environnement.

Les effets cumulatifs sont les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres « projets connus ». Cela signifie que l'effet de l'ensemble des structures pourrait avoir un effet global plus important que la somme des effets individuels.

D'après l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement les projets connus :

- « ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. »

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

D'après la méthodologie employée par le bureau d'études (cf. 2.6.4), et compte-tenu du fait que les effets cumulés potentiels pour des projets distants de plusieurs kilomètres les uns des autres sont relatifs essentiellement à des déviements de flux migratoires, la liste des projets connus est dressée également selon des critères de distances au projet et selon les caractéristiques des ouvrages recensés. Les « projets connus » de grande hauteur sont recensés dans l'AEE et les ouvrages d'une hauteur faible (< à 20m) seront recensés dans l'AER.

### 5.3.1 Impacts cumulés prévisibles selon le projet

Les effets cumulés potentiels sont très variables en fonction du type de projet, de leur éloignement et de leur importance. Les effets cumulés potentiels principaux avec les ouvrages les plus importants sont les suivants.

Type de projet	Critères à considérés	Effets cumulatifs potentiels
<b>Parcs éoliens</b>	Distance entre les projets / Nombre et hauteur des éoliennes prévues / Couloirs de migration et corridors biologiques du territoire	Effet barrière pour les oiseaux et chauves-souris migrants, perte cumulée d'habitats naturels
<b>Lignes THT</b>	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de ligne / type d'habitats naturels concernés	Electrocution et percusion des oiseaux sur les lignes, perte cumulée d'habitats et de corridors écologiques
<b>Voie ferrée</b>	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de train et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Electrocution et percusion des oiseaux par les trains, perte cumulée d'habitats et de corridors écologiques
<b>Infrastructures routières</b>	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de voirie et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Percusion des oiseaux et plus généralement de la faune terrestre par les voitures, perte cumulée d'habitats et de corridors écologiques
<b>Projet d'aménagement (ZAC, lotissement, etc.)</b>	Distance entre les projets / superficie occupée / type de voirie et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Perte cumulée d'habitats, de terrains agricoles favorables à la chasse et de corridors écologiques
<b>Parc solaire au sol</b>	Distance entre les projets / superficie occupée / type de technologie / type d'usage du sol et d'habitats naturels concernés	Perte cumulée d'habitats, de terrains agricoles favorables à la chasse et de corridors écologiques

Tableau 72 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages



### 5.3.2 Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés

Dans ce chapitre, nous inventorierons les projets connus (en conformité avec l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement) susceptibles d'entraîner des effets cumulés sur l'environnement avec le projet éolien de Champs Paille. **Le but de ce chapitre est donc de se projeter dans le futur et de prendre en compte les projets connus mais non construits.**

Les impacts cumulés sont déterminés à partir de l'évaluation de la combinaison des effets d'au moins deux projets différents. Ils sont jugés non nuls à partir du moment où l'interaction des deux effets crée un nouvel effet.

Par exemple, l'effet cumulé n'est donc pas l'effet du parc éolien « A » ajouté à l'effet du parc « B », mais l'effet créé par le nouvel ensemble « C ».

En ce qui concerne les milieux naturels, le cumul de perte d'un même habitat rare dans le territoire par deux projets distincts peut être particulièrement dommageable pour une espèce et faire disparaître les chances de report. Un ensemble de deux parcs peut amener à produire un effet barrière sur la faune volante alors que les deux projets seuls ne poseraient pas de problème indépendamment, etc.

La **liste des projets connus** est dressée selon des **critères de distances** au projet et selon les **caractéristiques des ouvrages recensés**. Les effets cumulés avec les ouvrages et infrastructures importantes de plus de 20 m de hauteur seront étudiés à l'échelle de l'aire éloignée car ils peuvent présenter des interactions avec le projet à l'étude. Les effets cumulés avec les projets connus de faible envergure et inférieurs à 20 m de hauteur seront limités à l'aire rapprochée.

#### 5.3.2.1 Effets cumulés avec les projets connus de faible hauteur

Les « projets connus » autres que les projets éoliens et d'une hauteur inférieure à 20 m sont inventoriés dans un périmètre de 7 km. Au-delà, les effets cumulés potentiels (co-visibilité, effet de barrière pour la faune volante, émergences acoustiques, etc.) entre le projet éolien et d'autres projets connus de faible hauteur ne peuvent être que très faibles.

En mars 2019, il existe deux autres projets connus recensés sur les communes de l'aire rapprochée, ils se localisent tous à Melle : il s'agit d'une unité de méthanisation et d'une centrale solaire au sol. Ces projets sont trop loin du projet de Champs Paille (supérieur à 8 km, hors de l'AER) pour être susceptibles de provoquer un effet cumulé avec le parc éolien.

#### 5.3.2.2 Effets cumulés avec les projets éoliens et autres projets de grande hauteur

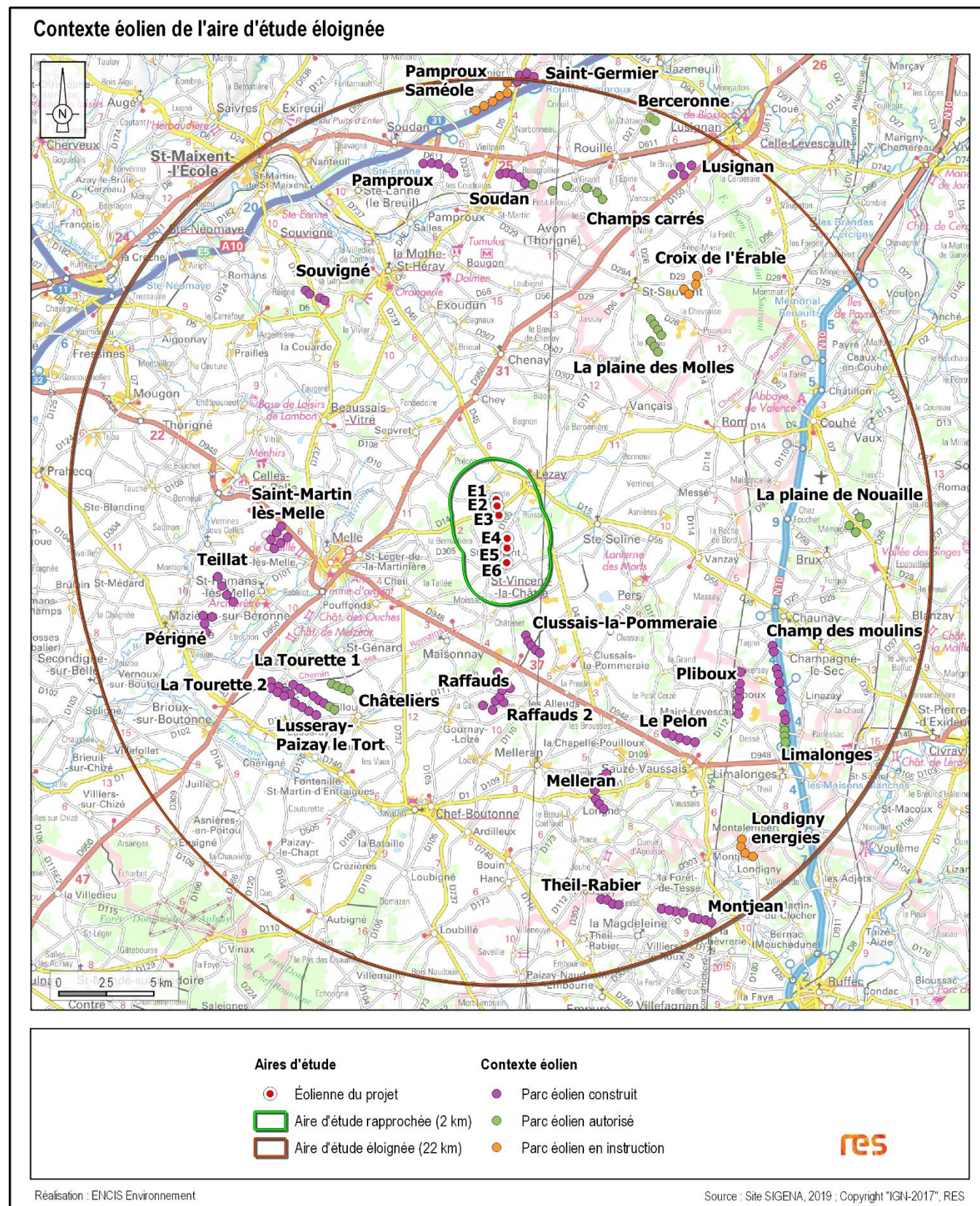
Pour le projet de Champs Paille, les seuls projets de grande hauteur identifiés sont des projets éoliens.

Le tableau et la carte suivants, réalisés à partir de l'inventaire des DREAL, des avis de l'Autorité Environnementale en ligne et des données des DDT, permet de synthétiser l'état d'avancement des autorisations de parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée.

Nom	Distance au parc	Description
Champs carrés	16,5 km	Projet autorisé pour 6 éoliennes – 165 m
Limalonges	17 km	Projet autorisé pour 5 éoliennes – 150 m
La Plaine des Molles	11,5 km	Projet autorisé pour 7 éoliennes – 180 m
Les Châteliers	11 km	Projet autorisé pour 6 éoliennes – 150 m
La Plaine des Nouaille	18 km	Projet autorisé pour 4 éoliennes – 150 m
Berceronne	21 km	Projet autorisé pour 3 éoliennes – 165 m
Croix de l'Érable	15 km	Projet en cours d'instruction pour 4 éoliennes – 180 m
Londigny Energies	19 km	Projet en cours d'instruction pour 4 éoliennes – 180 m
Pamproux Sameole	20,5 km	Projet en cours d'instruction pour 6 éoliennes – 149,7 m

Tableau 73 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée





Carte 80 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée

### 5.3.3 Impacts cumulés sur le milieu naturel

#### 5.3.3.1 Effets cumulés sur les habitats naturels, la flore et la faune terrestre

La faune terrestre regroupe les taxons étant le moins susceptibles de subir les effets cumulés du parc éolien avec les autres infrastructures prévues. La principale raison réside dans le fait que les principaux impacts sont limités à la durée du chantier de construction du parc, lequel a peu de probabilité de se dérouler en même temps que ceux des autres parcs en projet. Parmi ces derniers, le plus proche est situé à 11 km au sud (projet des Châteliers), ce qui constitue une distance très importante, limitant grandement la possibilité de voir les mêmes individus et populations de faune terrestre être dérangés par les différents parcs. S'agissant des habitats naturels, le projet de Champs Paille s'implante en cultures, habitats de moindre intérêt en termes d'habitats de végétation et d'habitats d'espèces (petite faune terrestre). Les aménagements nécessaires du projet implique la destruction d'un linéaire de haies de taille relativement restreinte, peu susceptible de générer un effet cumulé notable avec les projets environnants.

De plus, le projet de Champs Paille ne portera pas atteinte à un corridor écologique qui aurait pu présenter une connectivité importante jusqu'aux autres infrastructures étudiées. De fait, aucun effet cumulé sur les corridors de déplacement « terrestre » n'est à attendre.

**En conclusion, les projets connus, séparés d'au moins 11 km de distance, n'engendreront pas d'effets cumulés sur des stations floristiques, ni sur des populations faunistiques non volantes.**

Les potentialités d'effets cumulés via les infrastructures listées précédemment portent principalement sur les espèces volantes disposant de capacités de déplacement importantes (avifaune ou chiroptères).

#### 5.3.3.2 Effets cumulés sur l'avifaune

Les interactions cumulées envisageables entre les projets connus et le projet de Champs Paille sur l'avifaune concernent principalement :

- Les effets barrières successifs constitués par plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques),
- la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux ou au dérangement des populations en phase travaux ou en phase exploitation.

#### Effet barrière cumulé

Rappelons que les parcs éoliens peuvent induire un effet barrière aussi bien pour les oiseaux en migration active que pour les oiseaux en transits quotidiens (cf. 5.2.3). La réaction d'évitement par les oiseaux est constatée dans la majorité des cas même si le risque de collision existe. De plus, ces contournements génèrent une dépense énergétique supplémentaire surtout s'il y a plusieurs obstacles



successifs (effet cumulé). Si cette dépense énergétique est trop importante, les individus peuvent être amenés à traverser le parc, augmentant ainsi les risques de collision. L'orientation des alignements d'éoliennes a une influence sur les comportements des migrateurs qui abordent un parc éolien. Une ligne d'éoliennes parallèle à l'axe de migration principal provoque moins de modifications de comportement qu'une ligne perpendiculaire aux déplacements. Soufflot (2010) recommande de limiter l'emprise du parc sur l'axe de migration, dans l'idéal à moins de 1 000 mètres. D'autres références (Albouy *et al.* 2001 ; El Ghazi et Franchimont, 2002 ; Dirksen, Van Der Winden & Spanns, 1998) indiquent que l'étendue d'un parc ne doit pas dépasser deux kilomètres de large. Tous s'accordent à dire qu'en cas de non-respect de ces emprises, il conviendra d'aménager des trouées suffisantes pour laisser des échappatoires aux migrateurs. Les auteurs évaluent l'écart satisfaisant entre deux éoliennes à plus de 1 000 mètres dans ces cas-là. Ces considérations sont également valables pour un ensemble de parcs.

Sont concernées les espèces migratrices puisqu'elles sont susceptibles de rencontrer successivement les différents ouvrages (parc éolien essentiellement) le long de leur parcours et secondairement les rares espèces de rapaces nicheurs ayant un rayon d'action suffisamment étendu pour rencontrer les différents ouvrages lors de leurs prospections alimentaires (risque de collision accru et perte de milieux de chasse).

Si l'on considère l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest), dans l'état actuel de nos connaissances, quatre parcs éoliens en projet se retrouveront directement alignés avec le futur parc de Champs Paille dans l'aire d'étude éloignée : Berceronne (21 km au nord-est), Champs carrés (16,5 km au nord-est), la Croix de l'Erable (15 km au nord-est) et La plaine des Molles (11,5 km au nord-est) et les Châteliers (11 km au sud-ouest)). De même, si l'on considère l'axe secondaire (nord-sud), le projet de parc éolien de Pamproux Saméole (20,5 km au nord) se trouvera aligné avec le projet. Ainsi, les migrateurs provenant du nord-est ou du nord (automne) et du sud-ouest ou du sud (printemps) seraient amenés à rencontrer les différents parcs sur leur route. Toutefois, la distance séparant le futur parc de Champs Paille de ces différents projets éoliens est suffisamment importante pour qu'aucun effet cumulé n'apparaisse. Notons de plus, que le choix de l'implantation, avec deux groupes d'éoliennes espacés de plus d'un kilomètre, facilitera le passage des migrateurs à l'intérieur du parc et permettra de réduire les réactions de l'avifaune en transit. Par conséquent, aucun effet cumulé n'est à prévoir avec le projet de Champs Paille.

#### **Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables**

Dans le cadre du projet éolien de Champs Paille, seule une faible superficie des habitats seront détruites (haies, milieux ouverts). Des habitats de report sont présents dans les aires d'étude rapprochée et éloignée du futur parc éolien. De plus, aucun projet connu ne prendra place à faible distance du parc éolien de Champs Paille. Ces projets engendrent a priori peu de destruction d'habitats linéaires boisés (à titre d'exemple : 140 ml pour le projet de Berceronne, 800 ml pour le projet de Croix de l'érable, 1115 ml pour le projet de Champs carrés).

De plus, il est important de noter la mise en œuvre d'un certain nombre de mesures visant à augmenter la disponibilité d'habitats favorables aux espèces du cortège bocager ou aux espèces de plaine. Sont proposées dans le cadre des projets de Berceronne et Champs carrés, la gestion conservatoire respective de 12,5 ha et 30ha. C'est aussi le cas du projet de Croix de l'érable pour lequel une mesure visant l'augmentation de l'attractivité pour la biodiversité du réseau bocager et du patrimoine arboré (amélioration de l'entretien des haies existantes, plantation de nouvelles haies sur 1000ml). Aussi, l'impact cumulé de la perte d'habitat ou de corridors est très faible. De plus, il est important de noter la mise en œuvre d'un certain nombre de mesures visant à augmenter la disponibilité d'habitats favorables aux espèces de plaine ou aux espèces du cortège bocager. Sont proposées dans le cadre des projets de Berceronne et Champs carrés, la gestion conservatoire respective de 12,5 ha et 30ha. C'est aussi le cas du projet de Croix de l'érable pour lequel une mesure de plantation de haies et renforcement du maillage bocager est proposée sur près de 1000 mètres linéaires (hors compensation).

**Les effets cumulés de la perte d'habitat ou de corridor sur les populations avifaunistiques restent par conséquent très faibles et non significatifs.**

#### **Risques de collision**

Les espèces à grand rayon d'action comme certains rapaces seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Champs Paille et les projets de la Plaine des Molles, de la Croix de l'Erable, des Châteliers, des Champs carrés et dans une moindre mesure de Berceronne et de Pamproux Saméole. Si l'on considère le faible nombre d'éoliennes du projet de Champs Paille, leur espacement, et les mesures mises en place pour éviter et réduire les risques de collision, les risques cumulés resteront limités. La majorité des cadavres retrouvés sous les éoliennes des parcs suivis l'ont été en période de migration. Les espèces observées sont principalement des espèces migrant en nombre en France (Rougegorge familier, roitelets Grive musicienne, etc.) mais des espèces plus rares sont également impactées (Busard cendré). Certaines espèces font partie des espèces les plus couramment retrouvées au pied des éoliennes en France (Buse variable, Faucon crécerelle, roitelets, Martinet noir).

**Les effets cumulés du risque de collision sur les populations avifaunistiques restent par conséquent faibles et non significatifs.**

#### **5.3.3.3 Effets cumulés sur les chiroptères**

Les effets cumulés envisageables entre les projets connus et le projet de Champs Paille sur les chiroptères concernent principalement :

- L'augmentation des risques de mortalité en raison de plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques) dans les corridors de déplacement ou voies de

- migration,
- la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux.

#### **Effets cumulés dans les corridors de déplacements et voies de migration**

Les espèces à grands rayons de déplacements comme le Grand murin ou les Noctules, sont susceptibles de se déplacer sur plusieurs dizaines de kilomètres et fréquenter ainsi les secteurs occupés par les autres parcs éoliens listés ci-dessus. Le Grand Murin est une espèce peu sensible à l'éolien, mais les Noctules sont en revanche particulièrement vulnérables à ce type d'installations.

Enfin il apparaît important de citer le cas des espèces de chiroptères migratrices. Trois espèces sont concernées pour le projet de Champs Paille : la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius. Nous noterons également que le Minioptère de Schreibers, présent sur l'APPB de la carrière de Loubeau à environ 9,3 km du projet d'implantation présente une grande sensibilité au risque de collision. L'espèce n'a toutefois pas été contactée sur site.

Lors des déplacements migratoires, les distances parcourues sont très importantes et peuvent aller jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres. Les chiroptères sont particulièrement vulnérables à l'éolien durant ces phases migratoires puisqu'ils évoluent en altitude dans les zones de balayage des pales. Une activité migratoire est potentiellement identifiée pour la Pipistrelle de Nathusius au sein du site.

Les individus (recensés sur le site de Champs Paille) d'espèces qui possèdent des domaines vitaux peu étendus, comme par exemple le Petit Rhinolophe ou la plupart des espèces de Murins forestiers, ne risquent pas de se déplacer jusqu'aux sites d'implantation des autres parcs éoliens recensés ici, la plupart étant situés à des distances supérieures à 11 km.

#### **Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables**

Dans le cadre du projet éolien de Champs Paille, des habitats favorables aux espèces inféodées aux haies et lisières de boisements de feuillus seront détruits pour un linéaire estimé à 410 m (5 % du total estimé présent sur le site). Des habitats de reports ont été repérés dans l'aire rapprochée. L'impact cumulé de la perte d'habitat pour la population d'espèces inféodées aux boisements sur le territoire est modéré.

#### **Risque de collision**

A l'instar des oiseaux, les espèces de chauves-souris à grands rayons d'action (Grand Murin ou espèces migratrices : Noctules ou Pipistrelle de Nathusius) seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Champs Paille et les parcs existants ou les projets de l'aire d'étude éloignée (deux parcs à une distance inférieure à 6 km ; 17 parcs et 9 projets à des distances comprises entre 8 et 23 km). Si l'on considère le faible nombre d'éoliennes du projet de Champs Paille, leur espacement, et les mesures mises en place

pour réduire les risques de collision (arrêts programmés des éoliennes notamment), les risques cumulés resteront limités.

**Les effets cumulés sur les populations chiroptérologiques restent faibles et non significatifs.**



### 5.3.3.4 Effets cumulatifs sur l'avifaune

Parc éolien	Distance par rapport au projet (en km)	Espèce	Habitat	Date	Cause présumée de la mort
Lusignan	19 km	-	-	-	-
Soudan	16,4 km	Roitelet huppé	Cultures	10/10/2013	Collision éolienne
		Roitelet sp.	Cultures	14/10/2013	Collision éolienne
		Perdrix rouge	Cultures	14/10/2013	Incertaine
		Roitelet à triple bandeau	Cultures	18/10/2013	Collision éolienne
		Pouillot véloce	Cultures	22/10/2013	Collision éolienne
Pamproux	16,8 km	Etourneau sansonnet	Cultures	08/03/2013	Collision éolienne
		Busard cendré	Cultures	02/08/2013	Indéterminée
		Hirondelle de fenêtre	Cultures	25/09/2013	Collision éolienne
		Rougegorge familier	Cultures	09/10/2013	Collision éolienne
		Roitelet à triple bandeau	Cultures	09/10/2013	Collision éolienne
		Pouillot véloce	Cultures	22/10/2013	Collision éolienne
Les Raffauds	5,8 km	Oiseau indéterminé	Cultures	01/10/2013	Collision éolienne
		Perdrix sp.	Cultures	10/10/2013	Prédation
		Goéland argenté	Cultures	19/11/2013	Collision éolienne
		Poule d'eau	Cultures	06/05/2014	Collision éolienne
		Pipistrelle sp.	Cultures	21/11/2014	Collision éolienne
		Martinet noir	Cultures	04/06/2015	Collision éolienne
		Martinet noir	Cultures	25/06/2015	Collision éolienne
		Cornelle noire	Cultures	06/08/2015	Collision éolienne
		Faucon crécerelle	Cultures	27/07/2015	Collision éolienne
		Faucon crécerelle	Cultures	06/08/2015	Collision éolienne
		Oiseau indéterminé	Cultures	19/10/2015	Collision éolienne
		Buse variable	Cultures	28/09/2015	Collision éolienne
		Pipistrelle de Nathusius	Cultures	09/11/2015	Collision éolienne
		Hypolaïs polyglotte	Cultures	29/04/2016	Collision éolienne
		Oiseau indéterminé	Cultures	09/05/2016	Collision éolienne
		Hypolaïs polyglotte	Cultures	24/06/2016	Collision éolienne
La Tourette	12,1 km	Merle noir	Cultures	19/11/2013	Collision éolienne
		Oiseau indéterminé	Cultures	19/11/2013	Collision éolienne
		Pipistrelle commune	Cultures	10/10/2013	Collision éolienne
		Martinet noir	Cultures	28/07/2014	Collision éolienne
		Oiseau indéterminé	Cultures	07/08/2014	Collision éolienne
		Rougegorge familier	Cultures	29/09/2014	Collision éolienne
		Traquet motteux	Cultures	29/09/2014	Collision éolienne
Grive musicienne	Cultures	12/03/2015	Collision éolienne		

Tableau 74 : Données de mortalité obtenues sur les parcs de Lusignan, Soudan et Pamproux

La Tourette	12,1 km	Oiseau indéterminé	Cultures	13/04/2015	Collision éolienne
		Pipistrelle indéterminée	Cultures	04/05/2015	Collision éolienne
		Pipistrelle indéterminée	Cultures	04/05/2015	Collision éolienne
		Oiseau indéterminé	Cultures	13/05/2015	Collision éolienne
		Noctule commune	Cultures	27/08/2015	Collision éolienne
		Buse variable	Cultures	08/09/2015	Collision éolienne
		Oiseau indéterminé	Cultures	18/09/2015	Collision éolienne
		Pipistrelle commune	Cultures	28/09/2015	Collision éolienne
		Pipistrelle commune	Cultures	28/09/2015	Collision éolienne
		Oiseau indéterminé	Cultures	09/11/2015	Collision éolienne
		Roitelet triple bandeau	Cultures	09/11/2015	Collision éolienne
		Etourneau sansonnet	Cultures	11/03/2016	Collision éolienne
		Souvigné	13,8 km	Oiseau indéterminé	Cultures
Oiseau indéterminé	Cultures			06/04/2016	Indéterminée
Mésange charbonnière	Cultures			25/05/2016	Collision éolienne
Pipistrelle commune	Cultures			08/06/2016	Collision éolienne
Pipistrelle de Kuhl	Cultures			28/09/2016	Collision éolienne
Noctule de Leisler	Cultures			14/10/2016	Collision éolienne
Etourneau sansonnet	Cultures			23/11/2016	Collision éolienne
Columbidés sp.	Cultures	21/12/2016	Collision éolienne		

Tableau 75 (suite) : Données de mortalité obtenues sur les parcs de Lusignan, Soudan, Pamproux, les Raffauds et la Tourette

Ce chapitre et le suivant visent plus particulièrement la faune volante, dans la mesure où les suivis de mortalité disponibles portent sur l'avifaune et les chiroptères. Le porteur de projet n'a pu obtenir davantage de données concernant les suivis de mortalité mis en place au sein des autres parcs éoliens en exploitation recensés dans l'aire d'étude éloignée malgré de nombreux efforts de sollicitation. Il faut en effet noter la récente mise en œuvre de suivis en cours sur certains parcs environnants.

### 5.3.3.5 Effets cumulatifs sur les chiroptères

#### Effet barrière sur les corridors et voies migratoires

Lors des déplacements migratoires, les distances parcourues sont très importantes et peuvent aller jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres. Les chiroptères sont particulièrement vulnérables à l'éolien durant ces phases migratoires puisqu'ils évoluent en altitude dans les zones de balayage des pales. S'agissant des effets cumulatifs sur les corridors et voies migratoires, il faut rappeler que des espèces à grands rayons de déplacements ont été identifiées sur site. Le Grand murin ou les Noctules sont susceptibles de se déplacer sur plusieurs dizaines de kilomètres et fréquenter ainsi les secteurs occupés par les autres parcs éoliens listés ci-dessus. Si le Grand Murin est une espèce peu sensible à l'éolien, les Noctules sont en revanche particulièrement vulnérables à ce type d'installations.

Trois espèces migratrices (la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius) ont été recensées sur le site de Champs Paille : la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius en activité migratoire. Elles sont susceptibles d'utiliser les voies de déplacement au niveau des secteurs d'implantation des parcs en service. A noter que le Minioptère de Schreibers, présent sur l'APPB de la carrière de Loubeau à environ 9,3 km du projet de Champs Paille, n'a pas été recensé. Cette espèce de grande sensibilité au risque de collision est susceptible de fréquenter les secteurs des parcs en service autour de Melle (Teillat, Périgné, Saint-Martin-les-Melle).

S'agissant des espèces qui possèdent des domaines vitaux peu étendus, le Petit Rhinolophe ou la plupart des espèces de Murins forestiers restent susceptibles de fréquenter les secteurs d'implantation des 4 parcs en service proches du projet de Champs Paille (Clussais-la-Pommeraiie à 3,8 km, Raffauds à plus de 5 km notamment).

### **Risque de collision**

A l'instar des oiseaux, les espèces de chauves-souris à grands rayons d'action (Grand Murin ou espèces migratrices : Noctules ou Pipistrelle de Nathusius) seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Champs Paille et les parcs existants de l'aire d'étude éloignée (deux parcs à une distance inférieure à 6 km ; 17 parcs entre 8 et 23 km). Les différentes données de mortalité obtenues sur les parcs éoliens situés aux alentours du projet de Champs Paille ont permis de recenser 11 cadavres de chauves-souris :

- Lusignan, suivis de l'année 2015 à 2016
- Soudan, suivis sur l'année 2013
- Pamproux, suivis sur l'année 2013
- Les Raffauds, suivis de l'année 2013 à 2016
- La Tourette, suivis de l'année 2013 à 2016
- Souvigné, suivis sur l'année 2016

Si l'on considère le faible nombre d'éoliennes du projet de Champs Paille, leur espacement, et les mesures mises en place pour réduire les risques de collision (arrêts programmés des éoliennes notamment), ainsi que le faible nombre de cadavres de chiroptères recensés sur les parcs environnants, les risques cumulatifs resteront considérés comme limités.

Ce chapitre a permis d'évaluer les potentiels effets cumulatifs sur l'environnement naturel des parcs en service avec le projet éolien de Champs Paille. En l'occurrence, les données de suivis de mortalité et d'activité dans une moindre mesure, lorsque disponibles, ont été exploitées afin de mieux appréhender les sensibilités au risque de mortalité à l'échelle locale et supralocale.

Toutefois, la limite de cette analyse réside d'une part dans le caractère difficilement transposable des résultats de suivi notamment quant aux caractéristiques intrinsèques de chaque parc (nombre de machines, configuration du parc, enjeux spatialisés, sensibilités locales, etc.) et aux modalités de suivi variables (fréquences de suivi et protocoles différents). Enfin, la disponibilité et l'exhaustivité des données récoltées a représenté la seconde limite de cette approche.



## 5.4 Evaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des espèces

Un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore sauvages sont protégées par plusieurs arrêtés interministériels adaptés à chaque groupe (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés, arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés, etc.). Ces arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces (article L 411-1 du code de l'Environnement) :

« 1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites ;

5° La pose de poteaux téléphoniques et de poteaux de filets paravalanches et anti-éboulement creux et non bouchés. »

En mars 2014, le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie a publié le « Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres ». Ce guide apporte les précisions nécessaires à une bonne application des dispositions de protection. Il rappelle notamment que : « *Une demande de dérogation (relative aux espèces protégées) doit être constituée lorsque, malgré l'application des principes d'évitement et réduction des impacts, il est établi que les installations sont susceptibles de se heurter aux interdictions portant sur des espèces protégées* ».

Grâce à l'analyse de l'état initial et des préconisations qui en ont découlées, le **porteur de projet a suivi une démarche ayant pour but d'éviter et de réduire les impacts du parc éolien de Champs Paille**. Les différentes étapes décrites dans le chapitre sur les raisons du choix du projet permettent de rendre compte des différentes préoccupations et orientations prises pour aboutir à un projet au plus proche des recommandations environnementales. Enfin, sur la base de la description du parti d'aménagement retenu et de la mise en place d'une série de mesures d'évitement et de réduction, l'analyse des impacts résiduels a été réalisée.

**Parmi les mesures d'évitement ou de réduction des impacts, on citera pour les principales :**

- évitement des habitats favorables au développement de la faune terrestre (amphibiens, lépidoptères et odonates notamment),
- évitement intégral des zones boisées et évitement maximal des haies bocagères,
- recul vis-à-vis de l'étang de la Brassière favorables aux oiseaux d'eau,
- faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest),
- écartement des deux groupes d'éoliennes de plus d'un kilomètre,
- optimisation de la variante retenue et des chemins d'accès pour limiter les coupes de haies (410 ml altérés sur plus de 8000 ml identifiés).
- réduction des aménagements dans les habitats à enjeu identifiés,
- choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux (avifaune, chiroptères et faune terrestre),
- visite préventive et procédure non-vulnérante d'abattage des arbres,
- conservation d'arbres abattus,
- programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptérologique,

**Au regard des mesures prises lors de la conception, de la construction et de l'exploitation du projet, les impacts résiduels du parc éolien apparaissent comme non significatifs.**

**Au regard des impacts résiduels évalués, le projet éolien de Champs Paille n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des espèces végétales et animales protégées présentes sur le site, ni le bon accomplissement de leurs cycles biologiques respectifs. Parallèlement, si malgré les mesures d'évitement et de réduction mises en place, une mortalité inhabituelle sur une espèce était avérée, elle serait non intentionnelle. Ainsi, le projet éolien de Champs Paille est vraisemblablement placé en dehors du champ d'application de la procédure de dérogation pour la destruction d'espèces animales protégées.**

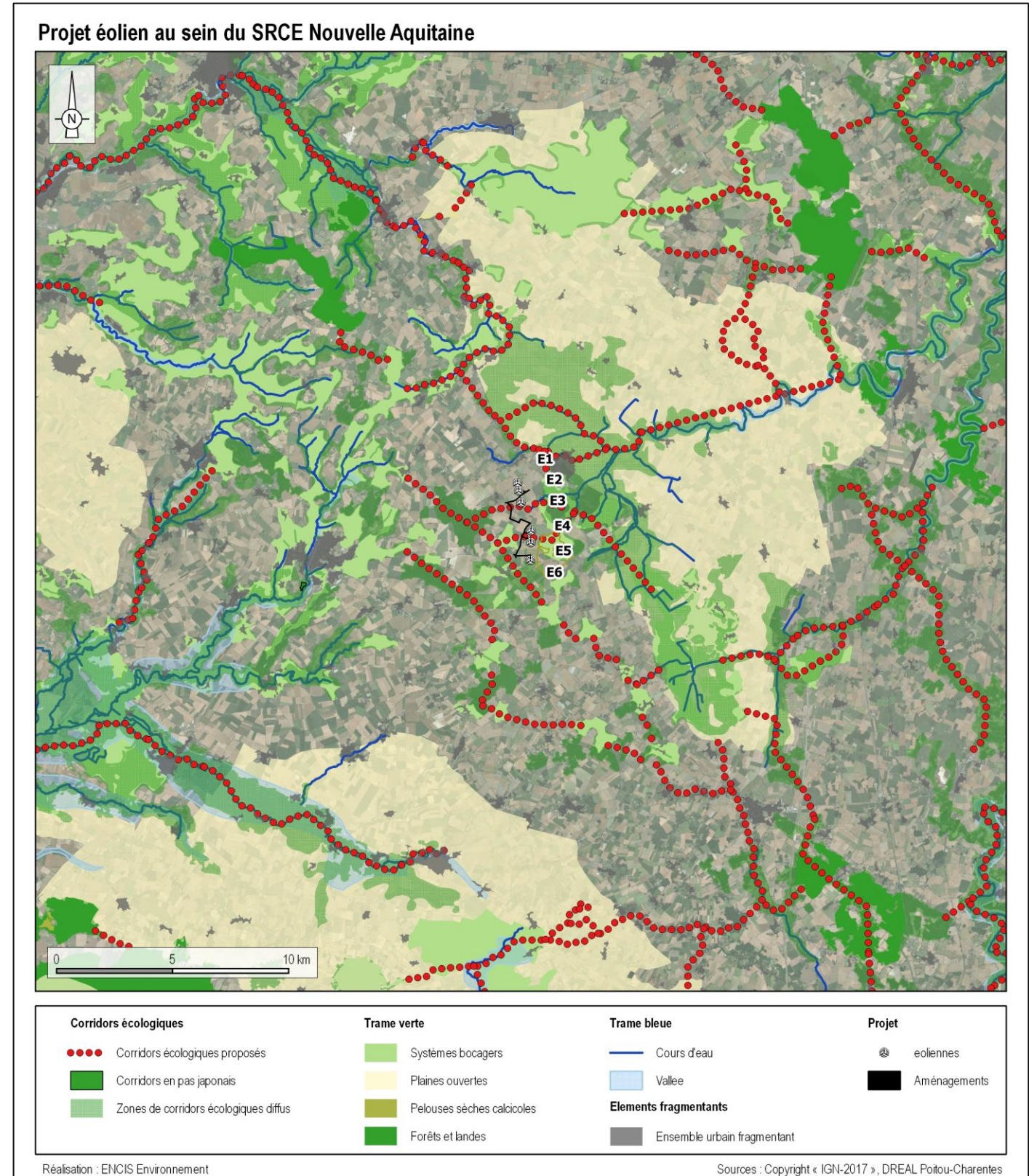


## 5.5 Evaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des corridors écologiques

Comme cela a été vu au 5.2.2, les habitats d'intérêt ont été maintenus et les continuités écologiques préservées, notamment les continuités hydrographiques. Le projet n'engendrera aucune destruction directe de zone humide. La zone humide la plus proche étant localisée à environ 470 mètres des aménagements du projet. Les corridors principaux sont aussi maintenus (cf. carte ci-contre) dans la mesure où le complexe en chênaie-charmaie, prairies et étang au sud de l'éolienne E3 est préservé. De même le bois de châtaigniers au sud de l'éolienne E4 est préservé en intégralité et conserve les fonctionnalités de corridor identifiées sur sa frange nord dans le cadre du SRCE.

La coupe de haies se fera sur une longueur totale cumulée de 410 mètres linéaires (sur plus de 8000 mètres linéaires de haies recensées sur le site), remettant peu en cause les fonctionnalités à plus large échelle de la trame verte en place sur le site. En ce qui concerne les arbres, entre 25 et 28 arbres seront abattus. Cet impact sera compensé par la plantation de 1 000 m de valeur écologique identique (**Mesure MN-C7**). La création cumulée de 1 000 mètres de haies pouvant être réalisée au niveau du circuit de Charroi localisé à proximité immédiate du projet permettra de densifier la trame existante et aura un impact positif tant sur l'état de conservation des continuités écologiques boisées du secteur que sur la faune associée. Notons enfin qu'aucun boisement d'importance n'est impacté par les aménagements projetés.

**Bien que le projet soit susceptible d'entraîner des impacts sur les continuités écologiques du secteur, ces derniers apparaissent soit non significatifs et seront malgré tout compensés.**



Carte 81 : Le projet éolien au sein du SRCE Nouvelle Aquitaine



## 5.6 Evaluation des impacts du parc éolien sur conservation des zones humides

### 5.6.1 Evaluation des impacts sur les zones humides

#### 5.6.1.1 Rappel de la définition d'une zone humide

Suite à l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) « qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles. » Il considère en conséquence que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence.

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié précise les critères techniques de définition et de délimitation des zones humides, et indique qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un de ces critères pédologiques ou de végétation qu'il fixe. Amené à préciser la portée de cette définition légale, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence de végétation, « cumulatifs, (...) contrairement d'ailleurs à ce que retient l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008 ». Suite à cette décision du Conseil d'Etat, une note technique ministérielle est parue le 26 juin 2017 afin de préciser la caractérisation des zones humides. Plus récemment, la loi du 24 juillet 2019 publiée au JO et entrée en vigueur le 27 juillet 2019 a modifié la définition des zones humides en l'élargissant puisqu'elle reprend le caractère alternatif des critères de définition : « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (art L.211-1 Code de l'Environnement).

#### En résumé :

- le Conseil d'Etat a considéré la nécessité des deux critères (botanique et pédologique) lorsque la végétation existe (le terme de « végétation » correspond à la « végétation spontanée »)
- selon la note technique, une zone humide correspond aux zones présentant :
  - le double critère sur des secteurs à végétation spontanée
  - le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée.
- la loi du 24 juillet 2019 publiée au JO et entrée en vigueur le 27 juillet 2019 rétablit le caractère alternatif des critères de définition des zones humides.

#### 5.6.1.2 Rappel du cadre législatif

L'extrait de l'article R214.1 du Code de l'Environnement fixe la liste des IOTA (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) et la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration qu'un projet éolien peut impliquer, en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement :

- Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant [rubrique 3.3.1.0] :

1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).

- Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de [rubrique 3.3.2.0] :

1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

- Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau [rubrique 3.2.2.0] :

1. Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m<sup>2</sup> (A) ;
2. Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m<sup>2</sup> et inférieure à 10 000 m<sup>2</sup> (D).

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement est également menée, les éléments relatifs à l'instruction « loi sur l'eau » peuvent y être intégrés. Ce sera le cas pour cette étude qui intègre cette problématique potentielle.

#### 5.6.1.3 Cas du projet éolien de Champs Paille

Dans le cadre de l'état actuel, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humide (P) par l'arrêté du 24 juin 2008 ont été listés et cartographiés (cf. chapitre 3.2.6).

Aucun habitat humide inventorié ne sera impacté par les aménagements du projet, Le seul habitat humide inventorié (étang de la Brassière) sera localisé à environ 470 m de l'aménagement le plus proche (plateforme de l'éolienne E3). Les sondages pédologiques réalisés au droit des aménagements du projet confirment l'absence d'impact sur les zones humides (cf. rapport en annexe).

**L'impact brut lié à la dégradation de la fonctionnalité de ces zones humides est ici jugé de nul.**

### 5.6.2 Compatibilité avec le SDAGE

Le projet de Champs Paille est localisé sur le territoire du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE « Cher amont ». Ces deux documents présentent des dispositions vis-à-vis de la séquence ERC « Eviter – Réduire – Compenser ».

#### 5.6.2.1 Compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne

Pour rappel, la disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne concerne la « Mise en œuvre de la séquence « éviter-réduire-compenser » pour les projets impactant les zones humides :

« Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- équivalente sur le plan fonctionnel ;
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- dans le bassin versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...).

La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

L'impact brut lié à la dégradation de la fonctionnalité des zones humides étant jugé de nul, le projet éolien de Champs Paille est dès lors compatible avec les orientations sur SDAGE Loire-Bretagne.

## 5.7 Synthèse des impacts

Le tableau suivant présente de manière synthétique les impacts et mesures mises en place dans le cadre du projet éolien de Champs Paille.

Nul
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort
Caractéristiques des effets : Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent / Réversible ou irréversible / Importance : nulle, très faible, faible, modérée, forte



Groupe taxonomique	Phase	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire/ permanent	Intensité maximum de l'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure de compensation
Flore	Préparation du site	- Destruction d'habitat - Modification des continuités écologiques	Direct	Permanent	Modéré	- Optimisation du tracé des chemins - Réduction des linéaires boisés susceptibles de faire l'objet de coupes	- Préservation des habitats d'intérêt	Non significatif	- Plantation et gestion de linéaires de haies bocagères
	Construction et démantèlement	- Perturbation temporaire de l'habitat naturel - Modification partielle de la végétation autochtone - Tassement et imperméabilisation des sols - Destruction de zones humides	Direct et indirect	Temporaire	Faible	- Evitement des zones sensibles identifiées - Suivi environnemental de chantier - Réalisation d'un balisage des secteurs à enjeux le long des accès et zones de travaux	- Limitation des impacts du chantier - Maintien des continuités hydrologiques - Maintien d'habitats humides	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte de surface en couvert végétal	Direct	Permanent	Faible	-	-	Non significatif	-
Avifaune	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Direct et indirect	Temporaire	Fort	- Début des travaux (coupe de haies VRD et génie civil) en dehors de la période de reproduction des oiseaux (début mars à fin juillet) - Suivi environnemental de chantier	- Préservation des populations nicheuses	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat / Dérangement	Direct et indirect	Permanent	Modéré	- Ecartement des deux groupes d'éoliennes de plus d'un kilomètre - Aménagement d'espacements inter-éoliennes (variable de 200m minimum à jusqu'à environ 600m maximum)	- Limitation de l'effet barrière en migration, en hiver et au printemps - Réduction du risque de mortalité par collision - Préservation des populations nicheuses - Réduction de la perte d'habitat	Non significatif	-
		- Collisions	Direct	Permanent	Modéré	- Ecartement de plus 400 m de l'unique plan d'eau - Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes		Non significatif	-
		- Effet barrière	Direct	Permanent	Modéré	- Garde au sol minimale de 40 m		Non significatif	-
Chiroptères	Préparation, construction et démantèlement	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Temporaire	Modéré	- Travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne)	- Pas de dérangement en période sensible pour les chiroptères	Non significatif	-
		- Perte d'habitat arboré (transit et chasse)	Direct	Permanent	Fort	- Evitement des ruptures de continuité	- Conservation des ressources alimentaires disponible - Conservation des corridors de déplacement	Non significatif	- Conservation de troncs d'arbres morts abattus
		- Mortalité directe (lors de l'abattage des arbres)	Direct	Permanent	Fort	- Travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne) - Visite préventive et procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux	- Réduction du risque de mortalité directe	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Permanent	Modéré	- Programmation préventive des six éoliennes	- Réduction du dérangement	Non significatif	-
		- Collisions - Barotraumatisme	Direct	Permanent	Fort	- Pas de lumière au pied des mâts	- Réduction des risques de collision - Réduction de l'attractivité des éoliennes	Non significatif	-
Mammifères terrestres	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	-
Amphibiens	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Négligeable	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	-
Reptiles	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	-	- Création d'habitats favorables	Non significatif	- Plantation et gestion de linéaires de haies bocagères
	Exploitation	- Dérangement	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	-
Insectes	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat	Indirect	Temporaire	Modéré	-	- Création d'habitats favorables	Non significatif	- Plantation et gestion de linéaires de haies bocagères
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	-

Tableau 76 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel





# Partie 6 : Proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet



D'après l'article R-122-4 modifié par Décret n°2016-1110 du 11 août 2016, l'étude d'impact doit contenir : « 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés au 5° ;

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement. »

Les différentes études et préconisations réalisées dans le cadre de l'élaboration de l'étude d'impact ont participé au dimensionnement du projet retenu. Cette partie du rapport permet de présenter les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi qui ont été acceptées par le maître d'ouvrage pour favoriser l'intégration du projet au sein des milieux naturels.

Certaines d'entre elles ont déjà été exposées dans les parties précédentes puisqu'elles ont été intégrées dans la conception du projet et elles sont reprises dans le chapitre 6.1, d'autres sont à envisager pour les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement à venir (cf. chapitres 6.4, 6.5 et 6.6).

Les diverses mesures prises dans le cadre du développement du projet sont définies selon un principe chronologique :

**Mesure d'évitement** : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

**Mesure de réduction** : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

**Mesure de compensation** : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible provoqué par le projet pour permettre de recréer globalement, sur site ou à proximité, la valeur initiale du milieu.

**Mesure d'accompagnement et de suivi** : autre mesure proposée par le maître d'ouvrage et

accompagnant la bonne mise en œuvre du projet.

Afin d'assurer leur efficacité dans la durée, l'essentiel des renseignements suivants est associé à chacune des mesures :

La présentation des mesures renseignera les points suivants :

- Nom de la mesure
- Impact potentiel identifié
- Objectif de la mesure et impact résiduel
- Description de la mesure
- Coût prévisionnel
- Echéance et calendrier
- Identification du responsable de la mesure
- Modalités de suivi le cas échéant

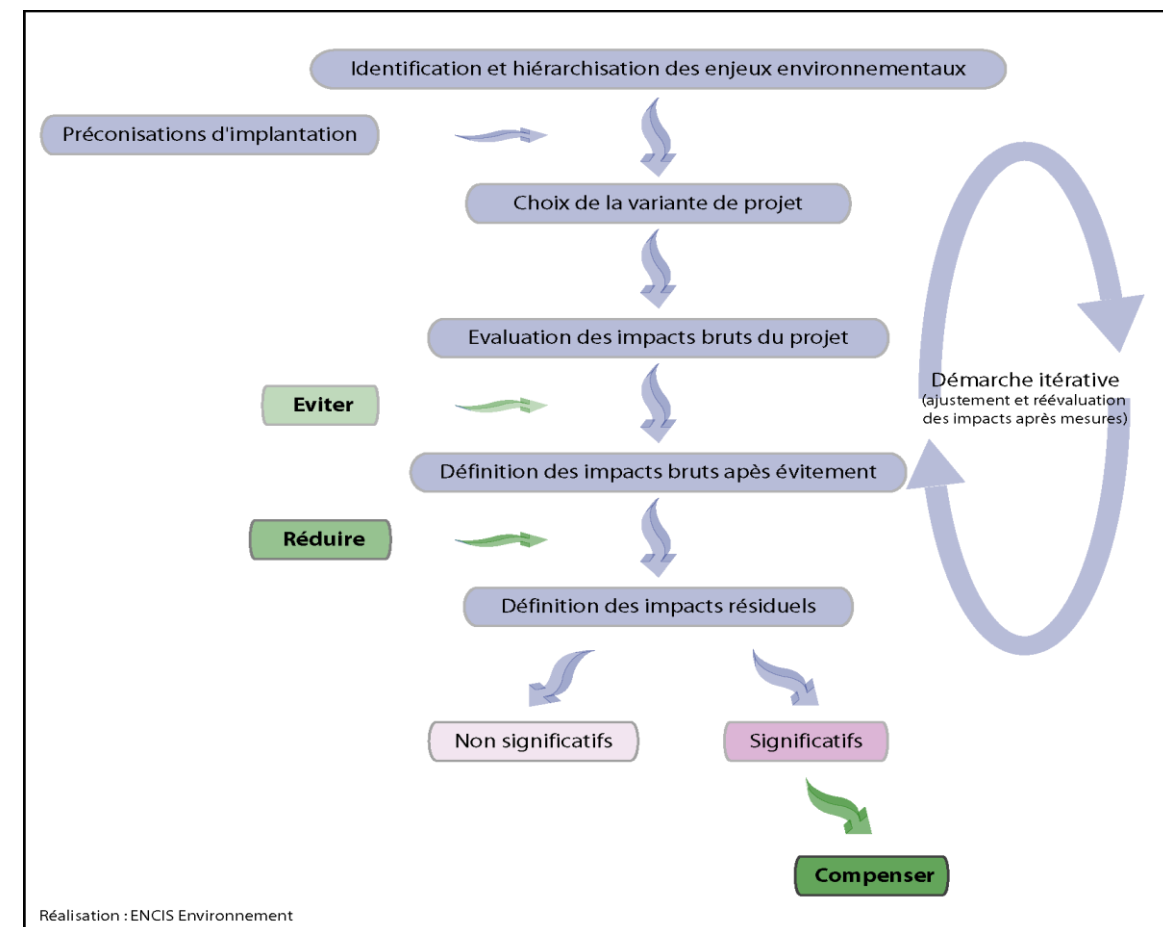


Figure 43 : Démarche Eviter, Réduire, Compenser



## 6.1 Mesures d'évitement et de réduction prises lors de la phase de conception du projet

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts négatifs ont été évités grâce à des mesures préventives prises par le maître d'ouvrage du projet au vu des résultats des experts environnementaux. Pour la plupart, ces mesures reprennent les préconisations émises par les différents experts dans le cadre de l'analyse de l'état actuel. Nous dressons ici la liste des principales mesures visant à éviter ou réduire un impact sur l'environnement qui ont été retenues durant la démarche de conception du projet.

Numéro	Impact brut identifié	Type de mesure	Description
Mesure MN-Ev-1	Destruction d'habitats humides	<b>Evitement</b>	Evitement des habitats humides (étang de la Brassière) présentant un enjeu
Mesure MN-Ev-2	Modification des continuités écologiques / Perte d'habitats	<b>Evitement / Réduction</b>	Optimisation de l'implantation et du tracé des pistes d'accès afin de réduire les coupes de haies et d'habitat d'espèces
Mesure MN-Ev-3	Perte d'habitat pour les oiseaux	<b>Evitement</b>	Evitement de l'unique plan d'eau et de ses milieux adjacents (zone de reproduction probable du Martin-pêcheur d'Europe et de halte migratoire de l'Aigrette garzette), et des linéaires de haies utilisés par le Faucon Hobereau
Mesure MN-Ev-4	Mortalité des oiseaux	<b>Réduction</b>	Trouée entre les deux groupes d'éoliennes supérieure à un kilomètre
Mesure MN-Ev-5		<b>Réduction</b>	Espace libre minimal entre deux éoliennes de 200 mètres et maximal de 600 mètres en comprenant les zones de survol des pales
Mesure MN-Ev-6	Perte d'habitat et mortalité des chiroptères	<b>Réduction</b>	Destruction des haies limitée – Evitement des zones de fort enjeu (boisements, secteur de la Brassière)
Mesure MN-Ev-7	Perte d'habitat pour les oiseaux et les chiroptères	<b>Réduction</b>	Limitation du nombre d'éoliennes à six machines
Mesure MN-Ev-8	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	<b>Evitement</b>	Evitement du secteur d'inventaire des espèces patrimoniales (Grand Capricorne du chêne, Mélitée des centaurées, Carte géographique)
Mesure MN-Ev-9		<b>Evitement</b>	Evitement de la zone de reproduction d'amphibiens identifiée (étang de la Brassière)
Mesure MN-Ev-10		<b>Evitement</b>	Evitement de la zone de reproduction des odonates identifiée (étang de la Brassière)

Tableau 77 : Mesures d'évitement prises durant la conception du projet

## 6.2 Mesures pour la phase de construction

Dans cette partie sont présentées les mesures de réduction et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase de chantier de construction.

### Mesure MN-C1 : Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage

**Type de mesure :** Mesure de réduction .

**Impact brut identifié :** Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier.

**Objectif de la mesure :** Maîtriser et réduire les impacts liés aux opérations de chantier.

**Description :** Durant le chantier, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre mettront en place un Système de Management Environnemental. Le SME<sup>26</sup> se traduit par une présence régulière (visite hebdomadaire) d'une personne habilitée de l'entreprise. Ce responsable a connaissance des enjeux identifiés durant l'étude d'impact concernant aussi bien l'hygiène et la sécurité, la prévention des pollutions et des nuisances, la gestion des déchets, la préservation des sols, des eaux superficielles et souterraines ou de la faune et de la flore. Ainsi, elle veille à l'application de l'ensemble des mesures environnementales du chantier. Elle coordonne, informe et guide les intervenants du chantier. Notamment, tout nouvel arrivant sur site (sous-traitant, visiteur) recevra un « Plan de démarche qualité environnementale du chantier » au sein duquel les consignes et bonnes pratiques du chantier lui seront présentées.

**Calendrier :** Durée du chantier.

**Coût prévisionnel :** Intégré dans les coûts du chantier.

**Modalités de suivi :** remise d'un rapport à l'administration compétente

**Responsable :** Maître d'ouvrage.

Parallèlement, un bureau indépendant spécialisé en Management environnemental interviendra également sur le chantier :

### Mesure MN-C2 : Suivi écologique du chantier

**Type de mesure :** Mesure de réduction.

**Impact brut identifié :** Impacts sur la faune et la flore liés aux opérations de chantier.

**Objectif de la mesure :** Assurer la coordination environnementale du chantier et la mise en place des mesures associées

**Description de la mesure :** Une prestation d'assistance au Maître d'Ouvrage sera assurée par un cabinet indépendant pour assurer le suivi et le contrôle du management environnemental réalisé par le maître

d'ouvrage.

La démarche comprendra les étapes suivantes :

- visite du site par un environnementaliste/écologue en amont du chantier
- réunion de pré-chantier,
- rédaction du « Plan de démarche qualité environnementale du chantier »
- piquetage, rubalise et clôture des secteurs sensibles,
- visite de suivi du chantier : contrôle du respect des mesures et état des lieux des impacts du chantier,
- réunion intermédiaire,
- visite de réception environnementale du chantier,
- rapport d'état des lieux du déroulement du chantier et, le cas échéant, proposition de mesures correctives.

Il veillera tout au long du chantier au respect des prescriptions environnementales, et aura pour rôle de guider et d'informer le personnel de terrain sur les mesures prévues pour le milieu naturel.

**Calendrier :** Durée du chantier.

**Coût prévisionnel :** 6 journées de travail, soit 3 000 €

**Modalités de suivi :** remise d'un rapport à l'administration compétente

**Responsable :** Maître d'ouvrage / écologue indépendant.

### Mesure MN-C3 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux

**Type de mesure :** Mesure de réduction.

**Impact brut identifié :** Dérangement de la faune (avifaune, chiroptères, faune terrestre) pendant la période de reproduction, de mise bas et d'élevage des jeunes.

**Objectif :** Diminuer les impacts du chantier aux périodes les plus importantes du cycle biologique de la faune.

**Description de la mesure :** Durant la phase de travaux, le dérangement de la faune (plus particulièrement des oiseaux) peut être important du fait des nuisances sonores occasionnées par le chantier. Les perturbations occasionnées par les engins de chantier peuvent engendrer une baisse du succès reproducteur, et la perte de zones de chasse pour toutes ces espèces. Il est important de ne pas commencer les travaux lors de la période de reproduction (période la plus sensible). A l'inverse, dès lors que les travaux débutent en dehors de cette phase, le risque de perturbation des nichées est évité.

Afin de limiter le dérangement inhérent à la phase de chantier, les travaux de construction les plus

<sup>26</sup> Système de Management Environnemental

impactants (coupe de haies, terrassement et VRD, génie civil et génie électrique) commenceront hors des périodes de nidification (début mars à fin juillet). Si des travaux devaient être effectués en première décennie de mars ou en juillet, un écologue indépendant serait missionné pour vérifier la présence ou non de nicheurs précoces ou tardifs sur le site. Si des nicheurs s'avéraient présents, le chantier serait reporté. Cela permettra d'éviter une grande partie des impacts temporaires liés au chantier de construction du parc éolien.

**Calendrier** : début du chantier

**Coût prévisionnel** : non chiffrable.

**Modalités de suivi de la mesure** : Mise en place d'un calendrier.

**Mise en œuvre** : Responsable SME du chantier - maître d'œuvre et maître d'ouvrage

#### Mesure MN-C3bis : Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres

**Type de mesure** : Mesure de réduction.

**Impact brut identifié** : Dérangement et mortalité des chiroptères arboricoles.

**Objectif** : Diminuer les impacts du chantier aux périodes les plus importantes du cycle biologique des chiroptères.

**Description de la mesure** : Pour la phase de préparation du site, une phase d'abattage des arbres est prévue. La période d'hibernation (fin novembre à mars), lorsque les individus sont en léthargie et durant laquelle tous dérangements peuvent être fatals aux animaux, est à proscrire pour les abattages. Il en est de même pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, s'étalant de mai à mi-août. Pour ces raisons, la meilleure période pour réaliser l'abattage des arbres est à l'automne (fin septembre à mi-novembre).

**Calendrier** : automne de l'année de la phase d'abattage

**Coût prévisionnel** : non chiffrable.

**Modalités de suivi de la mesure** : Mise en place d'un calendrier.

**Mise en œuvre** : Responsable SME du chantier – maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

#### Mesure MN-C4 : Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux

**Type de mesure** : Mesure d'évitement

**Impact brut identifié** : Mortalité d'individus lors de la coupe d'arbres creux

**Objectif** : Eviter la mortalité des chiroptères gîtant potentiellement dans les arbres à abattre

**Description de la mesure** : Dans le cadre du projet éolien, l'aménagement des pistes d'accès et des nécessite la coupe plusieurs haies. Les coupes d'arbres à cavités peuvent entraîner la mortalité

involontaire de chauves-souris gîtant à l'intérieur. Un chiroptérologue réalisera une visite préalable des sujets concernés par la coupe d'arbres (entre 25 et 28 sujets concernés). En cas de présence d'un ou plusieurs arbres favorables, ils seront vérifiés grâce à une caméra thermique ou un endoscope, afin de tenter de déterminer la présence ou l'absence de chauve-souris. Si des individus sont découverts, plusieurs méthodes peuvent être envisagées afin de leur faire évacuer le gîte. L'une d'entre elle consiste à éviter que les individus continuent à utiliser le gîte. Pour ce faire, en phase nocturne, après la sortie de gîte des individus, les interstices pourront être bouchés. Ainsi, de retour à leur gîte, les individus seront forcés de trouver un gîte de remplacement et leur présence lors de l'abattage des arbres sera évitée. Si les individus n'ont pu être évacués, un chiroptérologue devra assister à la coupe des arbres afin de proposer une coupe raisonnée (maintien du houppier, tronçonnage du tronc à distance raisonnable des cavités ou trous de pics, etc.). Une fois abattus, les arbres présentant des cavités seront laissés au sol plusieurs nuits afin de laisser l'opportunité aux individus présents de s'enfuir.

**Calendrier** : Visite préalable à la coupe des arbres et lors de la coupe des arbres

**Coût prévisionnel** : 1 500 € par arbre.

**Modalités de suivi de la mesure** : Mise en place d'un calendrier et d'une procédure d'abattage.

**Mise en œuvre** : Responsable SME du chantier – Chiroptérologue

#### Mesure MN-C5 : Conservation de troncs d'arbres morts abattus

**Type de mesure** : Mesure d'évitement

**Impact brut identifié** : Perte d'habitat potentiel pour le Grand Capricorne du chêne

**Objectif de la mesure** : Maintenir un habitat favorable à l'espèce

**Description de la mesure** : La création des pistes d'accès aux éoliennes nécessite l'abattage de plusieurs arbres morts actuellement encore sur pied. Ces derniers constituent un habitat favorable au développement des larves de Grand Capricorne du chêne, qui se nourrissent de bois mort (saproxylophages). Afin d'éviter la perte de d'habitat par retrait du bois, les arbres seront conservés et laissés au sol, sur place ou sur un autre secteur. Afin de limiter l'emprise au sol, un élagage sera effectué afin de ne laisser que le tronc.

**Calendrier** : Pendant les travaux de coupes d'arbres

**Coût prévisionnel** : Compris dans le coût du chantier

**Mise en œuvre** : Maître d'ouvrage



**Mesure MN-C6: Eviter l'installation de plantes invasives**

**Type de mesure :** Mesure d'évitement.

**Impact brut identifié :** Risque d'installation de plantes invasives par apport de terre végétale extérieure.

**Objectif de la mesure :** Eviter l'installation de plantes invasives

**Description de la mesure :** Lors des travaux de terrassement, un apport de terre végétale extérieure au site est parfois nécessaire. Ces apports exogènes peuvent comporter des semis de plantes invasives. Ainsi, le maître d'ouvrage s'engage à ne pas pratiquer d'apport de terre végétale extérieure afin d'éviter tout risque d'importation de semis de plantes invasives.

Cette mesure est en accord avec l'objectif 9-D du SDAGE Loire-Bretagne et qui concerne le contrôle des espèces invasives (ex : l'ambrosie).

**Calendrier :** Durée du chantier

**Coût prévisionnel :** Intégré dans les coûts du chantier

**Responsable :** Maître d'ouvrage.

**Mesure MN-C7 : Plantation et gestion de de linéaires de haies bocagères**

**Impact brut identifié :** Au total, 410 ml de haie, constituée notamment d'arbres de haut jet, vont être coupés. Cela modifiera les perceptions à l'aire très rapprochée et rendra plus visible les aménagements annexes comme les voiries ou le poste de livraison.

**Objectif de la mesure :** En renforçant la trame bocagère existante, les aménagements connexes seront moins visibles, et la perturbation visuelle engendrée par les coupes sera annulée. La trame reconstituée sera de grande valeur écologique : 1 000 ml de plantation de haie pourront être prévus notamment au niveau du sentier de randonnée du Charroi, en lieu et place des portions du sentier dont les linéaires de haies sont dégradés ou inexistantes. Cette mesure vise à la fois à recréer des habitats favorables aux espèces impactées par la destruction des haies existantes et à créer une continuité arborée (trame verte) favorable aux déplacements des chiroptères, des mammifères, des amphibiens, etc. Cette mesure est mutualisée avec celle du volet paysage. A noter que le linéaire de haies replantés est supérieur au ratio de 2 pour 1, de manière à renforcer de manière optimale la trame bocagère longeant le circuit du Charroi.

**Description de la mesure :** Les caractéristiques des plantations pourront être les suivantes :

- Hauteur des plants : 40 à 60 cm pour les espèces arbustives et 1,50 m pour les arbres
- Linéaire : 1 000 m
- Essences locales : l'Érable champêtre, le Châtaignier, le Chêne pédonculé, le Troène, le Noisetier, l'Aubépine, le Prunelier, le Houx commun, le Cornouiller sanguin, le Fusain d'Europe, le Saule, et éventuellement le Tremble, le Rosier des Chiens.
- Protections : pose de filets de protection et paillage pour chaque arbuste

- Garantie des plants : 1 an minimum

L'organisation de la plantation devra faire l'objet d'un plan de plantations préalablement réalisé par un Paysagiste/Ecologue concepteur. Ces plantations seront réalisées à l'automne suivant la fin du chantier de construction.

- Programme d'entretien des haies plantées préconisé :

- 1 passage au printemps suivant la phase de plantation,

- le cas échéant recépage et/ou remplacement des plants n'ayant pas survécu (prévoir un contrat de garantie d'un an minimum),

- 1 passage annuel pour la taille et le dégagement de la végétation herbacée sans recours aux produits phytosanitaires.

**Coût prévisionnel :** Environ 10€ du mètre linéaire, 2 500€ pour l'assistance et le suivi par un paysagiste/écologue concepteur, soit un coût total de 12 500€ pour l'installation.

L'entretien lors des trois premières années (taille de formation) représente un coût de 5€ par mètre linéaire, soit 5 000€ par an pendant les trois premières années d'exploitation du parc. Au delà des 3 premières années d'entretien, un entretien pourra être mis en place en moyenne tous les 5 ans : il représente un coût annuel de 2,5€ par mètre linéaire (soit 2 500€). A cela s'ajoute le coût du conventionnement foncier estimé à 2 460€/an soit 49 200€.

Le coût prévisionnel de la mesure sur la durée d'exploitation du parc s'élève à environ 87 000 €.

**Responsable de la mesure :** maître d'ouvrage – Paysagiste Concepteur / Ecologue.

*N.B : L'organisation de la plantation pourra faire l'objet d'un plan de plantations préalablement réalisé par un paysagiste concepteur ou une association locale spécialisée (à titre d'exemple l'association Prom'haies, consultée dans le cadre de cette mesure et auprès de laquelle l'élaboration d'un devis a été sollicitée).*

*Les plantations seront réalisées sur les accotements du chemin de randonnée, sur une emprise propriété de la commune de Saint-Coutant. Après délibération du Conseil municipal, la commune et le porteur ont ainsi conventionné afin de garantir l'emprise foncière nécessaire à la mise en œuvre de la mesure (voir extrait de la promesse de convention en annexe de l'étude d'impact du Dossier de Demande d'Autorisation environnementale (Volume 2)).*

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-C1	Impacts du chantier	Réduction	Non significatif	Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage	Intégré aux coûts conventionnels	Du début à la fin du chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C2	Mortalité et dérangement oiseaux et chauve-souris Destruction d'habitats	Réduction	Non significatif	Suivi écologique du chantier	Environ 3 000 €	En amont et pendant le chantier	Maître d'ouvrage / Ecologue
Mesure MN-C3	Dérangement de la faune locale	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C3bis	Dérangement des chiroptères	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C4	Mortalité des chauve-souris	Evitement	Non significatif	Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux	1 500 € par arbre	En amont de l'abattage des haies	Maître d'ouvrage - Ecologue
Mesure MN-C5	Perte d'habitat potentiel pour le Grand Capricorne du Chêne	Evitement	Non significatif	Conservation de troncs d'arbres morts abattus	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C6	Apports exogènes de plantes invasives	Evitement	Non significatif	Eviter l'installation de plantes invasives	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C7	Destruction de haies	Réduction (Faune) Compensation (Habitats/Flore)	-	Plantation et gestion de linéaires de haies bocagères	87 000 €	Chantier	Maître d'ouvrage

Tableau 78 : Mesures prises pour la phase de chantier

**N.B :** Pour rappel, une mesure d'effacement du réseau électrique aérien au niveau de la RD105 est prévue en phase chantier. Cette opération peut s'apparenter à une mesure de réduction des effets cumulatifs avec les infrastructures existantes sur le milieu humain, le paysage mais aussi la faune volante (lignes électriques). Selon la LPO, « En zone rurale, le réseau électrique moyenne tension exploité par Enedis permet d'alimenter les lieux éloignés des grands centres de consommation. Mais ces lignes aériennes sont susceptibles de représenter un danger pour les rapaces qui risquent l'électrocution en se posant sur des poteaux électriques ou des interrupteurs, mais aussi en plein vol en cas de percussio des lignes » (rapaces.lpo.fr).

Cette mesure consiste principalement à enfouir le réseau électrique identifié au droit des aménagements du projet et notamment à proximité de l'éolienne E5. La mesure concernera environ 1 290 mètres de linéaire de ligne électrique (en quasi-totalité sur la commune de Saint-Vincent, et quelques dizaines de mètres sur Saint-Coutant). Suivant les opérations d'enfouissement et la proposition obtenue auprès de GEREDIS la ligne électrique existante pourrait ne plus passer au-dessus de la D105, mais dessous de celle-ci. L'enfouissement pourra se faire au niveau de tranchées, suivant un mode opératoire similaire à l'enfouissement du réseau de câbles du projet éolien de Champs Paille. A noter que la mise en œuvre de cette mesure ne pourra intervenir qu'une fois l'obtention des autorisations nécessaires à la réalisation du projet et purgées de tout recours. Le coût prévisionnel est de 144 €/HT/mètre linéaire soit 185 977€ HT (selon devis GEREDIS).

Appliquée en phase chantier et maintenue tout au long de la phase d'exploitation, elle permettra ainsi de réduire les risques de mortalité de la faune volante par électrocution ou collision.

## 6.3 Mesures pour la phase d'exploitation

Dans cette partie sont présentées les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase d'exploitation du parc éolien.

### Mesure MN-E1 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien

**Type de mesure :** Mesure de réduction.

**Impact brut identifié :** Attrait des chauves-souris dû à une luminosité trop forte sur le site éolien.

**Objectif :** Réduire la luminosité du site.

**Description de la mesure :** L'éclairage est un facteur important qui peut augmenter la fréquentation d'une éolienne par les insectes et donc par les chiroptères. Il est fortement conseillé d'éviter tout éclairage permanent dans un rayon de 200 m autour du parc éolien.

Pour le parc éolien de Champs Paille, il n'y aura donc pas d'éclairage permanent au niveau des portes des éoliennes. Des éclairages automatiques par capteurs de mouvements seront installés à l'entrée des éoliennes pour la sécurité des techniciens, mais ceux-ci attirent les insectes aux environs du mât et donc les chauves-souris également. Ces éclairages automatisés ont en effet un risque d'allumage intempestif important et auraient pour effet d'augmenter les risques de collision des chauves-souris. Ce risque est une hypothèse pouvant expliquer en partie le fort taux de mortalité observé dans l'étude post implantation du parc éolien de Castelnau Pégayrols (Y. Beucher, Premiers résultats 2010 sur l'efficacité des mesures mises en place. 2010. EXEN. 4p.). Ces éclairages peuvent toutefois être adaptés de manière à ne pas être déclenchés par des animaux en vol mais uniquement par détection de mouvements au sol.

De plus, le balisage lumineux qui sera réalisé pour les éoliennes, en accord avec la Direction générale de l'aviation civile et l'Armée de l'Air, sera constitué de feux clignotants blancs le jour et rouges la nuit. Ce système de balisage intermittent est cohérent avec les objectifs de réduction de l'éclairage du site pour la protection des chiroptères.

**Calendrier :** Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

**Coût prévisionnel :** Intégré dans les coûts de développement du projet.

**Responsable :** Maître d'ouvrage.

### Mesure MN-E2 : Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique

**Type de mesure :** Mesure de réduction

**Impact brut identifié :** Risque de collision par les chiroptères

**Objectif :** Diminuer la mortalité directe sur les chiroptères

**Description de la mesure :** Trois protocoles d'arrêt différents des éoliennes, sous certaines conditions (pluviométrie, vitesse du vent, et saison), seront mis en place en fonction de la distance et de l'attractivité des haies et des lisières les plus proches. En effet, nous pouvons observer que la distance d'implantation des éoliennes varie par rapport aux haies et aux lisières forestières les plus proches, une programmation plus drastique est proposée plus les éoliennes sont proches afin de couvrir au mieux l'activité des chauves-souris (particulièrement les chauves-souris arboricoles).

Cet arrêt de la rotation des pales, lorsque les conditions sont les plus favorables à l'activité des chiroptères, peut permettre de réduire très fortement la probabilité de collision avec un impact minimal sur le rendement (Arnett *et al.* 2009).

Les modalités de la programmation des aérogénérateurs prévues sont établies sur la base des inventaires menés et notamment au travers des enregistrements automatiques en hauteur, permettant une bonne représentativité de l'activité au niveau des pales. La bibliographie et les retours d'expériences sur plusieurs parcs éoliens sont également pris en compte. L'objectif est de couvrir au mieux l'activité chiroptérologique et de réduire la mortalité des chauves-souris fréquentant la zone du parc éolien de façon optimale.

#### Période de l'année

Le premier critère d'arrêt est lié au cycle biologique des chiroptères. Ces derniers étant en phase d'hibernation entre la fin-octobre et la mi-mars (en fonction des conditions climatiques), un arrêt des éoliennes n'est pas jugé nécessaire durant cette période.

Les graphiques ci-dessous, tirés de DULAC (2008)<sup>27</sup> en Vendée et DUBOURG-SAVAGE & *al.* (2009)<sup>28</sup> en Allemagne, montrent bien la corrélation forte entre la période d'activité des chiroptères et les cas de mortalité observés.

On notera également les résultats de l'inventaire automatique sur mât météorologique (partie 3.4.6 de la présente étude) qui confirment l'arrêt de l'activité des chiroptères en novembre.

<sup>27</sup> Dulac P., 2008. Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin sur l'avifaune et les chauves-souris, bilan de 5 années de suivi. Ademe/Région Pays de Loire, La Roche sur Yon. 106p.

<sup>28</sup> Dubourg-Savage M.J., Bach L. & Rodrigues L. 2009. Bat mortality at wind farms in Europe. Presentation at 1st International Symposium on Bat Migration, Berlin, January 2009.



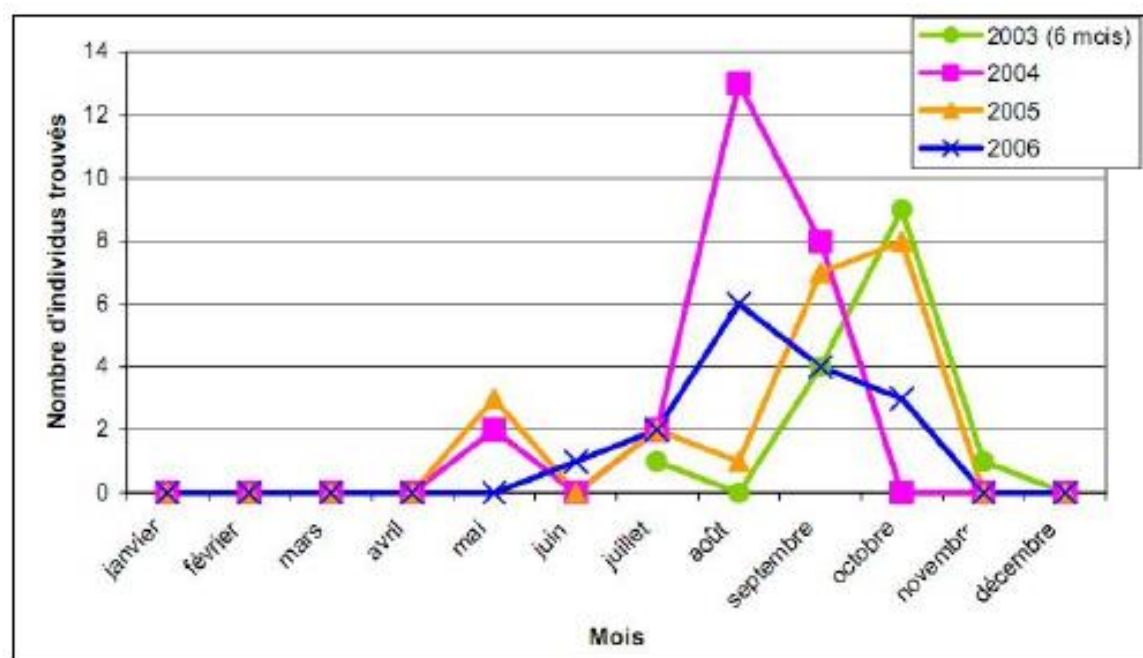


Figure 44 : Evolution mensuelle de la mortalité de chauves-souris sur le site de Bouin (DULAC, 2008)

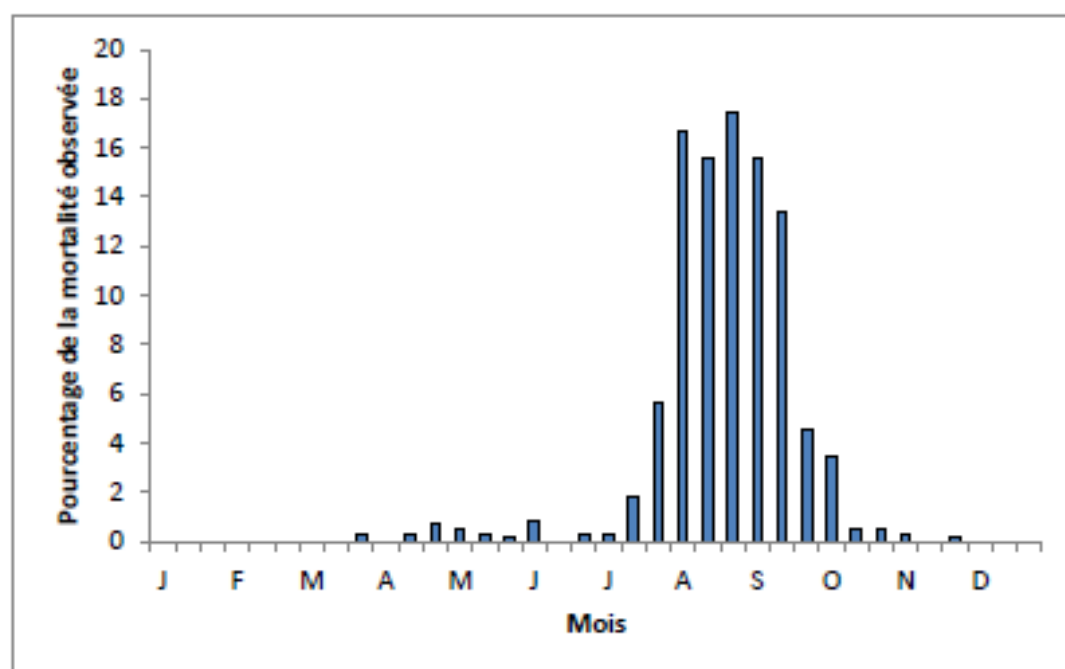


Figure 45 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009)

Afin de mettre en perspective les données bibliographiques et les résultats des inventaires sur site, les tableaux et graphiques suivants montrent la répartition de l'activité lors des enregistrements en hauteur.

La période automnale recense plus de 70 % des contacts enregistrés sur l'ensemble de l'année. Cette phase est cruciale dans le cycle biologique des chiroptères puisque c'est à cette période qu'ont lieu les accouplements lors de rassemblements en colonies dites de swarming. Les chauves-souris ingèrent également une grande quantité de proies afin de se constituer de solides réserves de graisses leur permettant de passer l'hiver en hibernation. La phase de transits automnaux et swarming semble donc prépondérante en termes d'activité. La phase estivale présente une activité non négligeable et reste très importante dans le cycle biologique des chiroptères (mise bas et élevage des jeunes).

	Printemps	Été	Automne	Cycle complet
Nombre de contacts total	136	278	969	1 382
Pourcentage des enregistrements sur le cycle complet	9,8 %	20,1 %	70,1 %	100 %
Nombre de nuits d'enregistrements	93	61	99	253
Moyenne du nombre de contacts par nuit	1,5	4,6	9,8	5,5

Tableau 79 : Répartition du nombre de contacts en hauteur en fonction des saisons

**Ainsi les seuils de déclenchement seront choisis en corrélation avec l'activité et seront plus forts sur les saisons où se concentre la majorité de l'activité.**

#### Horaires

Pour la phase d'activité, le premier critère utilisé correspond à la tranche horaire journalière. L'activité des chiroptères étant nocturne, les arrêts se feront seulement à l'intérieur de la phase comprise entre le coucher et le lever du soleil. A l'intérieur de cette phase, les études et connaissances bibliographiques montrent que l'activité se concentre durant les premières heures de la nuit, mais peut persister également durant la nuit à certaines périodes. Les périodes les plus sensibles sont situées durant la période estivale et automnale. En effet, en été, l'activité de chasse est généralement importante en juin et juillet après la mise bas. En automne, les comportements lors des transits (vol d'altitude sur de longues distances) rendent les chauves-souris particulièrement vulnérables aux collisions.

Nous pouvons notamment citer l'étude récente de WELLIG & al. (2018)<sup>29</sup> qui montre clairement un maximum d'activité des chiroptères en début de nuit :

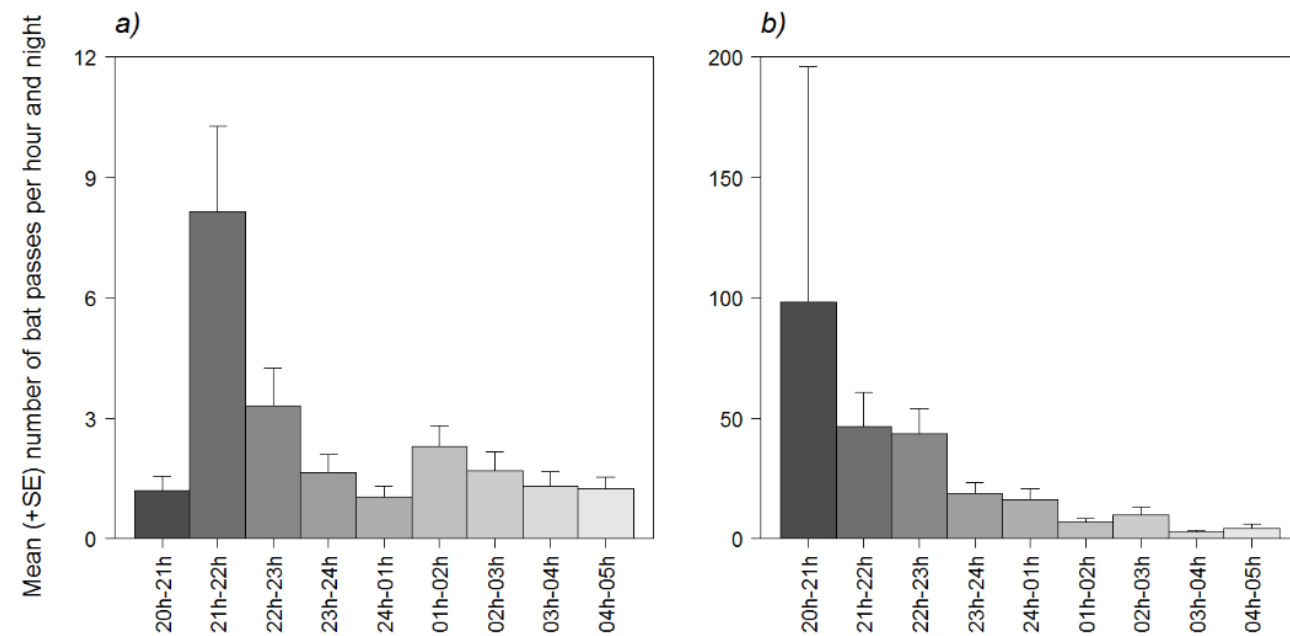


Figure 3 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure (à gauche : activité à hauteur de nacelle, à droite : activité au sol) (issu de WELLIG & al., 2018)

De même, le rapport de HEITZ & JUNG (2016)<sup>30</sup> qui compile un grand nombre de suivis d'activité des chiroptères montre qu'une majorité des espèces présente une phénologie marquée avec un net maximum d'activité dans les premières heures de la nuit (2 à 4 premières heures de la nuit selon les études).

Les enregistrements viennent confirmer les tendances énoncées au travers de la bibliographie. Les inventaires sur site montrent un pic d'activité prononcé entre 1 h et 2 h après le coucher du soleil puis des regain d'activité vers 3 et 4 h après le couchers du soleil. Par la suite, au-delà de 2 h après le coucher du soleil, la baisse d'activité est régulière mais ne chute pas de manière brutale. On observe donc une activité décroissante, mais néanmoins notable durant une bonne partie de la nuit et ce de manière plus prononcée en été et en automne.

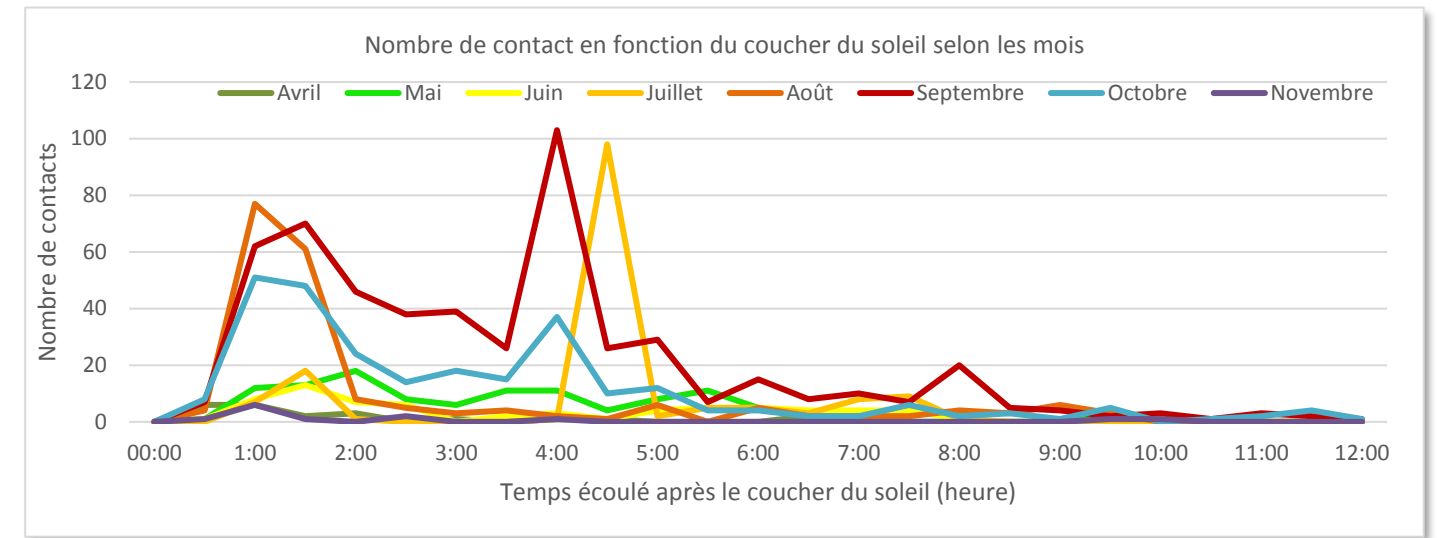


Figure 46 : Activité mensuelle des chiroptères en altitude en fonction de l'heure de coucher du soleil

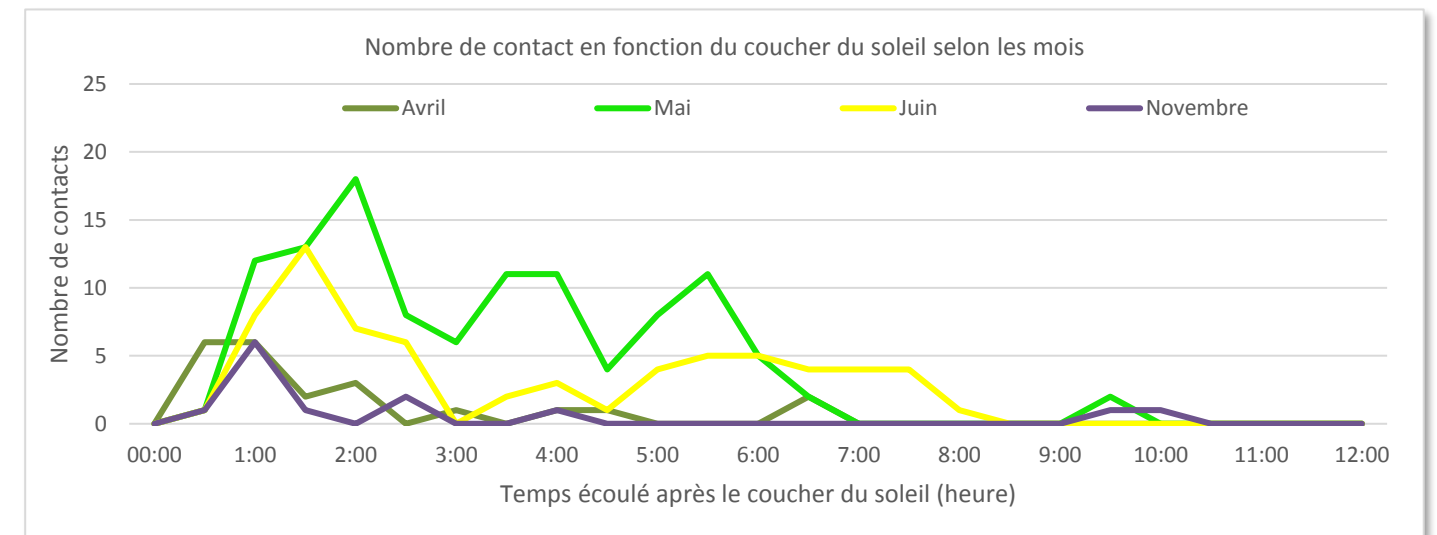


Figure 47 : Activité mensuelle des chiroptères en altitude en fonction de l'heure de coucher du soleil (zoom sur les mois d'avril, mai, juin et novembre)

Au vu de la différence d'activité enregistrée suivant les différentes saisons, les mesures d'arrêt programmé seront adaptées en fonction de celles-ci.

<sup>29</sup> Sascha D. Wellig, Sébastien Nusslé, Daniela Miltner, Oliver Kohle, Olivier Glazot, Veronika Braunisch, Martin K. Obrist, Raphaël Arlettaz, 2018. Mitigating the negative impacts of tall wind turbines on bats: Vertical activity profiles and relationships to wind speed. PLoS ONE 13(3) : e0192493. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192493>

<sup>30</sup> Céline Heitz & Lise Jung, 2016. Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions (étude bibliographique). Ecosphère. Complété 2017.

Vitesses de vent

Les connaissances bibliographiques et les retours d'études montrent une corrélation entre l'activité chiroptérologique et la vitesse du vent. Plus le vent est fort, plus l'activité chiroptérologique est faible. Les graphiques suivants, tirés de diverses publications, montrent la décroissance forte de l'activité des chauves-souris entre 2 et 5 m/s.

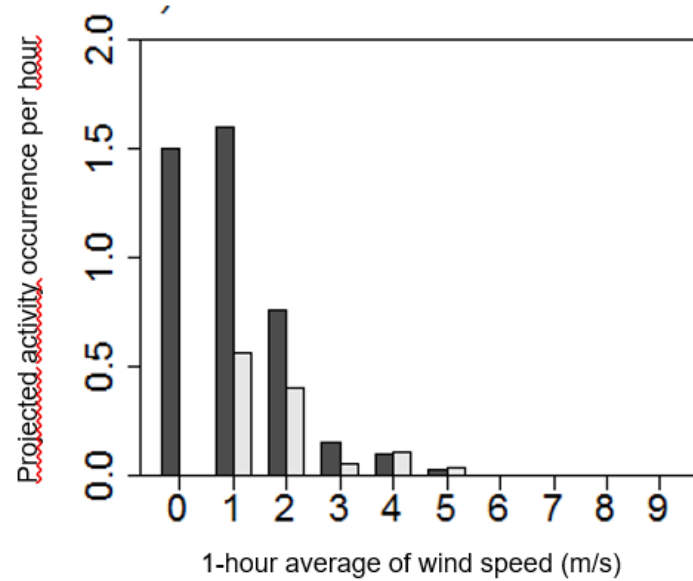


Figure 4 : Activité de l'ensemble des chiroptères en relation avec la vitesse de vent (barres noires : toutes hauteurs confondues, barres blanches : seulement les hauteurs >50 m (issu de WELIG & al., 2018)

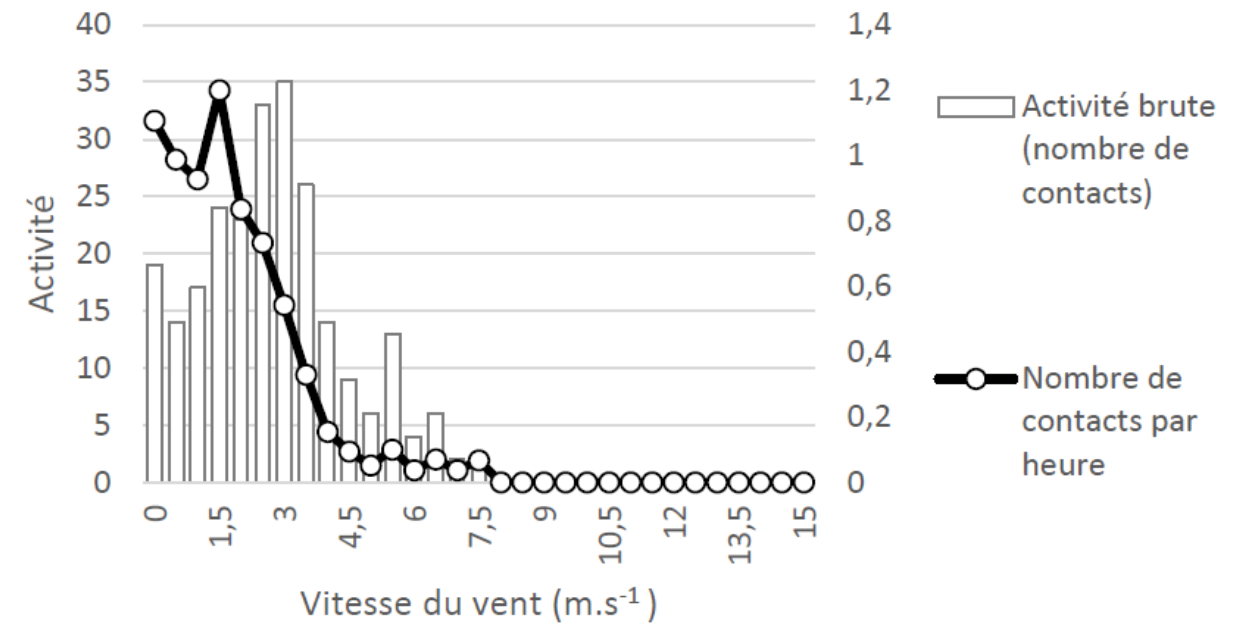


Figure 48 : Activité du groupe des chiroptères en fonction de la vitesse du vent mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)<sup>31</sup>

Lorsque l'on corrèle le nombre de contacts enregistrés en hauteur avec la vitesse de vent mesurée à 42 m, un maximum d'activité chiroptérologique pour des valeurs de vents comprises entre 2 et 6 m/s est identifié. Globalement, au-delà d'une vitesse de 6 à 6,5 m/s, le nombre de contacts chute rapidement.

L'activité devient quasi inexistante à partir de 7 m/s excepté au mois d'août où une activité faible mais non négligeable a été enregistrée jusqu'à 8 m/s.

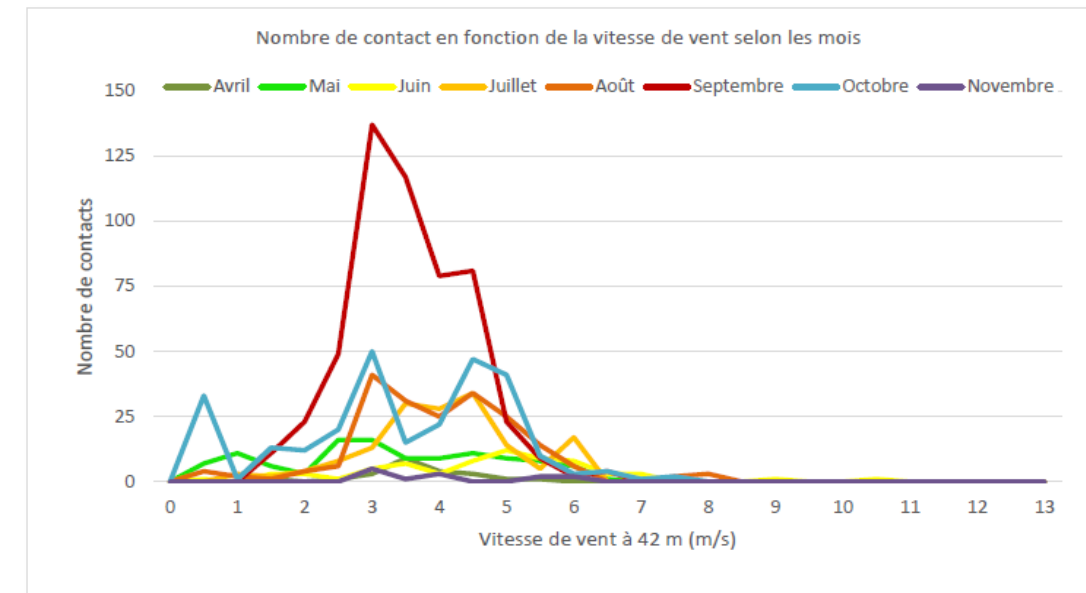


Figure 49 : Activité mensuelle des chiroptères en altitude en fonction de la vitesse de vent

<sup>31</sup> SENS OF LIFE, 2016. Etude de l'impact des parcs éoliens sur l'activité et la mortalité des chiroptères par trajectographie acoustique, imagerie thermique et recherche de cadavres au sol – Contributions aux évaluations des incidences sur l'environnement. Service Public de Wallonie, DGO3.



Température

En ce qui concerne la température, son effet sur l'activité chiroptérologique est moins évident. Nos retours d'expériences montrent en effet que la corrélation entre activité chiroptérologique et température peut varier grandement en fonction des conditions locales et des années, les animaux pouvant être actifs par temps frais si la nourriture vient à manquer par exemple. Il est néanmoins proposé un seuil de température extrême de 9°C pour le printemps et 10°C pour les mois suivants en dessous de laquelle l'activité chiroptérologique reste très ponctuelle.

Le paramètre température est également important pour l'activité des chiroptères selon MARTIN & al. (2017)<sup>32</sup>. Les seuils définis dans le plan de programmation sont relativement conservateurs. MARTIN & al. (2017) préconisent notamment un seuil de 9,5°C pour les saisons fraîches (début du printemps et automne).

Par ailleurs, nombre d'autres publications montrent la cohérence des seuils de température proposés ici, en voici deux exemples graphiques :

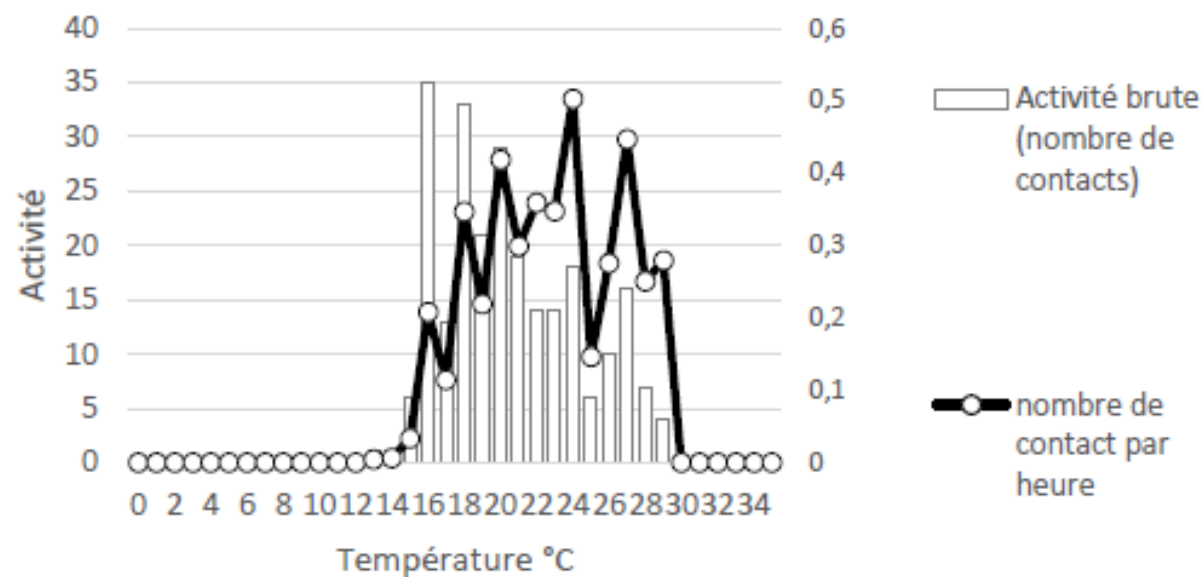


Figure 50 : Activité des chauves-souris en fonction de la température mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)

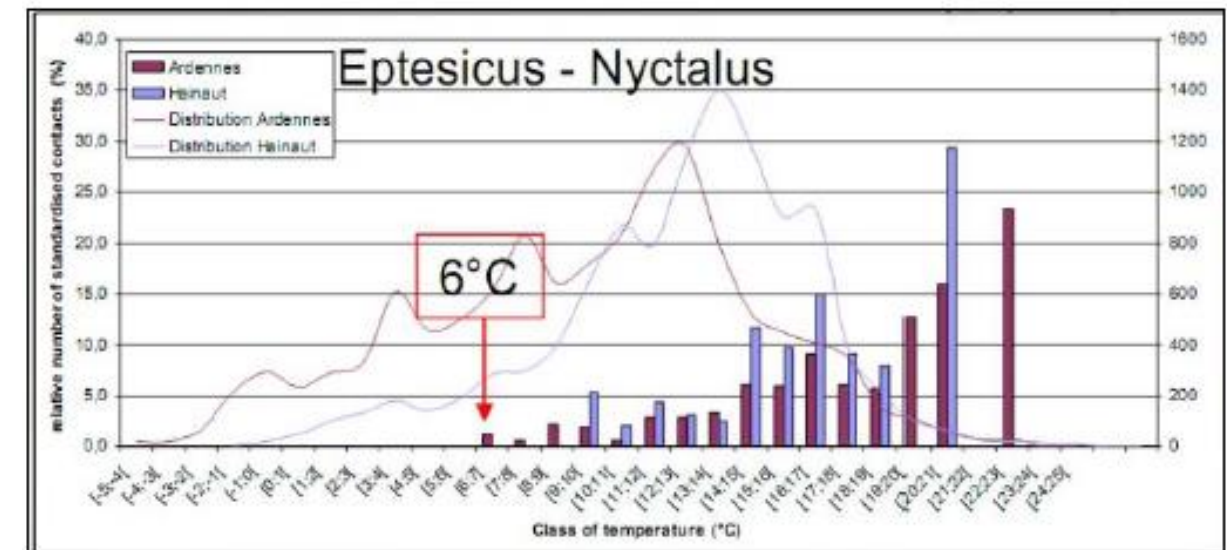


Figure 51 : Activité des chiroptères en fonction de la température (JOIRIS, 2012<sup>33</sup>, issu de HEITZ & JUNG, 2016)

Ce dernier graphique montre notamment la très forte proportion de sérotines et de noctules volant à des températures supérieures à 12°C (environ 93 % de l'activité).

Sur le cycle complet, 95 % du nombre total de cris enregistrés sur le mât est obtenu pour des températures supérieures ou égales à 12°C. Cette tendance peut s'expliquer par la rareté des proies lorsque les températures sont trop basses.

Précipitations

Enfin, les précipitations seront également prises en compte pour optimiser le bridage, conformément aux préconisations de MARTIN & al. (2017). En effet, il est à l'heure actuelle assez bien documenté que la pluie stoppe l'activité des chauves-souris ou au moins, la diminue fortement (BRINKMANN & al., 2011)<sup>34</sup>.

La définition de ces critères est fondée sur les inventaires réalisés en hauteur, qui viennent corroborer pour la plupart l'analyse bibliographique. On notera que les périodes les plus restrictives pour la rotation des pales, correspond aux phases d'été et de transit automnaux. De même, une programmation plus drastique est proposée pour les éoliennes les plus proches des haies et des lisières d'intérêt afin de couvrir au mieux l'activité des chauves-souris. Trois programmes sont ainsi proposés (tableaux suivants) : **Programme n°1** concernant les éoliennes E1, E3 et E5 ; **Programme n°2** concernant les éoliennes E2 et E6 ; **Programme n°3** concernant l'éolienne E4.

<sup>32</sup> Martin C. M., Arnett E. B., Stevens R. D. & Wallace M. C., 2017. Reducing bat fatalities at wind facilities while improving the economic efficiency of operational mitigation. Journal of Mammalogy, 98(2):378-385, 2017

<sup>33</sup> Joiris E., 2012. High altitude bat monitoring. Preliminary results Hainaut & Ardennes. CSD Ingénieurs, 69p.

<sup>34</sup> Brinkmann R., Behr O., Korner-Nievergelt F., Mages J., Niermann I. & Reich M. 2011. Zusammenfassung der praxisrelevanten Ergebnisse und offene Fragen. In: Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisions-risikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergie-anlagen. Cuvillier Verlag, Göttingen 2011. Pp.425-453

**Rappelons que l'arrêt est effectif lorsque les paramètres ci-dessous sont concomitants.** Ainsi, par exemple, durant le mois d'avril, les éoliennes E2 et E6 seront arrêtées durant les 4 premières heures de la nuit pour une température supérieure à 9°C, sans pluie et pour un vent inférieur à 6 m/s mais pourront être redémarrées si la vitesse de vent est supérieure à 6 m/s à hauteur de moyeu par exemple.

Cette mesure d'arrêts programmés sera complétée par la mesure dont le but est de caractériser l'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle, ainsi que la mortalité induite par les éoliennes durant l'exploitation du parc. Les résultats du suivi d'activité et de mortalité pourront amener l'exploitant du parc à modifier les paramètres des arrêts programmés dès la seconde année d'exploitation.

Périodes	Mois	Machines concernées	Modalités d'arrêt : Programme n°1			
			Les XX premières heures après le Coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à XX m/s	Température supérieure à XX °C	
Cycle actif des chauves-souris	Phase printanière	Mars	Toutes	Pas d'arrêt programmé		
		Avril	E1, E3 et E5	04:00:00	6,5	9
		Mai	E1, E3 et E5	05:30:00	6,5	9
	Phase estivale	Juin	E1, E3 et E5	07:30:00	6,5	10
		Juillet	E1, E3 et E5	06:30:00	6,5	10
		Aout	E1, E3 et E5	06:30:00	6,5	10
		Septembre	E1, E3 et E5	07:00:00	6,5	10
	Phase automnale	Octobre	E1, E3 et E5	06:30:00	6,5	10
		Novembre	Toutes	Pas d'arrêt programmé		

Périodes	Mois	Machines concernées	Modalités d'arrêt : Programme n°2			
			Les XX premières heures après le Coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à XX m/s	Température supérieure à XX °C	
Cycle actif des chauves-souris	Phase printanière	Mars	Toutes	Pas d'arrêt programmé		
		Avril	E2 et E6	04:00:00	6	9
		Mai	E2 et E6	05:30:00	6	9
	Phase estivale	Juin	E2 et E6	07:30:00	6	10
		Juillet	E2 et E6	07:00:00	6	10
		Aout	E2 et E6	06:30:00	6	10
		Septembre	E2 et E6	07:00:00	6	10
	Phase automnale	Octobre	E2 et E6	06:30:00	6	10
		Novembre	Toutes	Pas d'arrêt programmé		

Périodes	Mois	Machines concernées	Modalités d'arrêt : Programme n°3			
			Les XX premières heures après le Coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à XX m/s	Température supérieure à XX °C	
Cycle actif des chauves-souris	Phase printanière	Mars	Toutes	Pas d'arrêt programmé		
		Avril	E4	01:00:00	6	9
		Mai	E4	03:00:00	6	9
	Phase estivale	Juin	E4	04:00:00	6	10
		Juillet	E4	04:30:00	6	10
		Aout	E4	04:30:00	6	10
		Septembre	E4	04:30:00	6	10
	Phase automnale	Octobre	E4	04:00:00	6	10
		Novembre	Toutes	Pas d'arrêt programmé		

La programmation proposée ci-avant permet une couverture de l'activité chiroptérologique du site d'environ :

- 88,6 % pour le programme n°1 (E1, E3 et E5) ;
- 88,4 % pour le programme n°2 (E2 et E6) ;
- 73,2 % pour le programme n°3 (E4).

**Mesure MN-E3 : Suivi réglementaire ICPE**

**Type de mesure :** Mesure de suivi permettant de rendre le projet conforme à la réglementation.

**Objectif de la mesure :** Evaluer l'évolution des habitats naturels, le comportement et la mortalité des oiseaux et chiroptères liés à la présence des aérogénérateurs.

**Contexte réglementaire :** Afin de vérifier l'impact direct des éoliennes sur la faune volante, des suivis permettant d'estimer la mortalité des oiseaux et des chiroptères seront réalisés. Ces suivis devront respecter l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011, à savoir : *Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, 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 est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.*

Ce suivi doit également être conforme à la réglementation de l'étude d'impact.

En novembre 2015, l'Etat a publié un **protocole standardisé** permettant de réaliser les suivis environnementaux. Il guide également la définition des modalités du suivi des effets du projet sur l'avifaune et les chiroptères. Par la suite, un protocole complémentaire a été publié en mars 2018, et concerne plus particulièrement les suivis de la mortalité et du comportement des chiroptères, à hauteur de nacelle.

- Suivi environnemental

- Suivi des habitats naturels

A l'instar de la méthode définie par le guide de l'étude d'impact des parcs éoliens (MEEEDDM, 2010), l'étude de l'évolution des habitats naturels sera réalisée par le biais :

- d'un travail de photo-interprétation, permettant de délimiter les différents habitats,
- d'un inventaire de terrain qui permettra de définir les superficies et les caractéristiques de chaque

habitat présent dans un rayon de 300 mètres autour de chacune des éoliennes. Une attention particulière est portée aux habitats et stations d'espèces protégés identifiés dans l'étude d'impact. **Deux journées de terrains seront réalisées pour ce suivi.**

**Coût prévisionnel du suivi des habitats naturels :** 1 500 €

- Suivi du comportement de l'avifaune

Les oiseaux nicheurs

La pression d'inventaire est fonction des espèces présentes identifiées dans le cadre de l'étude d'impact. A chacune est attribué un indice de vulnérabilité (tableau suivant). L'intensité du suivi correspondant à l'espèce la plus sensible sera retenue pour l'ensemble de la période de reproduction.

Au moins une espèce d'oiseau nicheur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité:	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet
3,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet
4 à 4,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 8 passages entre avril et juillet

D'après l'étude d'impact du parc éolien, l'espèce présentant l'indice de vulnérabilité le plus important en phase de nidification est et le Faucon crécerelle (**vulnérabilité : 3**). L'étude conclut à un impact résiduel non significatif. **Ainsi, aucun suivi spécifique ne serait à prévoir au regard du protocole en vigueur. Néanmoins, dans le but d'effectuer une éventuelle corrélation et analyse comparative avec le suivi de mortalité il a été prévu de mettre en place un suivi.**

Ce suivi de la population de nicheurs se ferait dans un rayon de 2 km, avec 4 passages entre avril et juillet. Plusieurs couples de busards (cendré et Saint-Martin) sont présents dans l'aire d'étude immédiate ou à proximité. Ces espèces peuvent réaliser des parades aériennes à plusieurs centaines de mètres de leur nid et se retrouver en situation à risque, suite à l'implantation des éoliennes. Ainsi, dans le but d'étudier le comportement des couples nicheurs vis-à-vis du projet éolien de Champs Paille, il est proposé de réaliser un suivi en période de reproduction durant les trois années suivant l'implantation des éoliennes puis une fois tous les 10 ans.

La zone de prospection correspondra à l'aire d'étude rapprochée utilisée durant l'état initial, soit 2 km autour des éoliennes. Cinq passages annuels devront être réalisés entre les mois de mars et juillet pour vérifier la reproduction et suivre le comportement des couples présents.



Les oiseaux migrateurs

Au moins une espèce d'oiseau migrateur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2.5 à 3	Pas de suivi spécifique	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration
3.5	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration
4 à 4.5	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	XII. Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 5 passages pour chaque phase de migration

D'après l'étude d'impact du parc éolien, l'espèce présentant l'indice de vulnérabilité le plus important en phase de migration est la Cigogne noire (**vulnérabilité : 3**). L'étude conclut à un impact résiduel non significatif. **Ainsi, aucun suivi spécifique ne serait à prévoir au regard du protocole en vigueur. Néanmoins, étant donné les enjeux sur site (passereaux & limicoles en halte et migration active) et dans le but de pouvoir effectuer une éventuelle corrélation et analyse comparative avec le suivi de mortalité, il a été prévu de mettre en place un suivi de la population des migrateurs dans un rayon de 2 kilomètres, avec 3 passages pour chaque phase de migration, suivant la fréquence du suivi de mortalité (3 premières années, puis une fois dans les 10 premières années, puis une fois dans les 10 suivantes).**

Les oiseaux hivernants

Au moins une espèce d'oiseau hivernant identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2.5 à 3	Pas de suivi spécifique	2 sorties pendant l'hivernage
3.5	2 sorties pendant l'hivernage	2 sorties pendant l'hivernage
4 à 4.5	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 3 passages en décembre/janvier	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 5 passages en décembre/janvier

D'après l'étude d'impact du parc éolien, l'espèce présentant l'indice de vulnérabilité le plus important en phase hivernale est le Busard Saint-Martin (**vulnérabilité : 2**). L'étude conclut à un impact résiduel non significatif en hiver. **Ainsi, aucun suivi spécifique n'est à prévoir.**

**Coût prévisionnel du suivi comportemental de l'avifaune : 8 000 € par année de suivi.**

Suivi comportement des chiroptères

Un enregistrement de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle en continu (sans échantillonnage) doit être mis en œuvre conformément aux périodes précisées dans le tableau suivant.

Semaine n°	1 à 10	11 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Suivi d'activité en hauteur des chiroptères (Source MTES)	Si enjeux sur les chiroptères		Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères

Pour le projet de la Champs Paille, et au vu des enjeux importants identifiés sur les chiroptères, le suivi d'activité à hauteur de nacelle sera réalisé sur **l'intégralité de la période d'activité des chiroptères, soit entre le 15 mars et le 30 octobre (semaines 11 à 43).**

**Coût prévisionnel du suivi comportemental des chiroptères : 9 000 € par année de suivi.**

- Suivi de la mortalité

Le suivi mortalité proposé suit le protocole complémentaire publié en mars 2018, intitulé « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – Révision 2018 » (DGPR, DGALN, MNHN, LPO, SFPEM et FEE).

Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, comme le préconise le protocole, il sera constitué un minimum de 20 prospections réparties entre les semaines 20 et 43 (mi-mai à octobre).

La période d'août à octobre (semaines 31 à 43), qui correspond à la période de migration postnuptiale pour l'avifaune et aux transits automnaux des chiroptères, est une période particulièrement sensible qui sera ciblée en priorité. Ainsi, pour le projet de Champs Paille, un total de **41 sorties** sera réalisé selon la périodicité présentée dans le tableau suivant.

L'analyse des impacts conduisant à des niveaux non significatifs et les enjeux identifiés étant principalement en période de nidification et de phase automnale, des suivis sur les semaines 1 à 19 et 44 à 52 ne sont pas préconisés.

Semaine n°	1 à 10	11 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé... (Source MTES)	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impacts sur les chiroptères spécifiques*		Dans tous les cas*		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impacts sur les chiroptères*
Fréquence des sorties	0	1 toutes les 2 semaines	1 par semaine	2 par semaine	0
Nombre de sorties sur la période	0	4	11	26	0

\* Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).

Les modalités de recherche des cadavres sera conforme au protocole ministériel, et notamment avec la révision 2018 de ce dernier (chapitre 6.2. du protocole). Ainsi, les éléments suivants seront respectés :

- **Surface-échantillon à prospecter** : un carré de 100 m de côté (ou deux fois la longueur des pales pour les éoliennes présentant des pales de longueur supérieure à 50 m) ou un cercle de rayon égal à la longueur des pales avec un minimum de 50 m.
- **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). Cette distance devra être mesurée et tracée. Les surfaces prospectées feront l'objet d'une typologie préalable des secteurs homogènes de végétation et d'une cartographie des habitats selon la typologie Corine Land Cover ou Eunis. L'évolution de la taille de végétation sera alors prise en compte tout au long du suivi et intégrée aux calculs de mortalité (distinction de l'efficacité de recherche et de la persistance des cadavres en fonction des différents types de végétation).
- **Temps de recherche** : entre 30 et 45 minutes par turbine (durée indicative qui pourra être réduite pour les éoliennes concernées par des zones non prospectables (boisements, cultures, etc.), ou augmentée pour les éoliennes équipées de pales de longueur supérieure à 50 m).
- Recherche à débiter dès le lever du jour.
- **Coût prévisionnel du suivi de mortalité** : 16 500 € soit 82 500 € au total (3 premières années, puis une fois dans les 10 premières années, puis une fois dans les 10 suivantes)

**Soit pour l'ensemble des suivis :**

- **Calendrier** : Défini pour chaque type de suivi.
- **Coût prévisionnel** : **35 000 € par année** pendant lesquelles le suivi est réalisé (1500 + 8000 + 9000 + 16 500) soit 175 000 € au total (3 premières années, puis une fois dans les 10 premières années, puis une fois dans les 10 suivantes).
- **Responsable** : Maître d'ouvrage - écologue indépendant.

#### Mesure MN-E4 : Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, (le Faucon crécerelle) et le Milan noir

**Type de mesure** : Mesure de réduction

**Objectif de la mesure** : Diminuer la mortalité directe des individus nicheurs, hivernants et migrateurs pendant leur période de présence en évitant de les attirer sous les éoliennes.

**Description de la mesure** : Le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, (le Faucon crécerelle) et le Milan noir sont des espèces qui s'accoutument facilement à la présence d'éoliennes. Cette absence de

comportements d'évitement les conduit à s'exposer régulièrement aux risques de collisions avec les pales. Dans le but d'éviter d'attirer ces oiseaux à portée des pales des éoliennes, il est proposé de recouvrir les plateformes des trois éoliennes d'un revêtement inerte (gravillons) de couleur claire et d'éliminer régulièrement par gyrobroyage toute plante adventice qui pourrait pousser. Ainsi, le risque d'installation d'une friche qui pourrait être favorable aux micromammifères, espèces proies des oiseaux ciblés, serait réduit.

**Calendrier** : Pendant toute la durée de l'exploitation

**Coût prévisionnel** : Intégré aux coûts d'exploitation

**Responsable** : Maître d'ouvrage

#### Mesure MN-E5 : Protection de nichées des busards

**Type de mesure** : Mesure d'accompagnement

**Objectif de la mesure** : Favoriser le succès reproducteur des busards dans le secteur du projet

**Description de la mesure** : Bien que les impacts résiduels du parc éolien ne soient pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des populations de busards à une échelle locale, le porteur de projet souhaite prendre part aux démarches permettant une meilleure protection des populations de busards à une échelle locale, à travers la contribution aux actions de protection des nichées.

Les milieux naturels constituant l'habitat originel des busards régressent de manière importante en France et ces espèces se sont fortement reportées sur les milieux cultivés (le Busard cendré de manière plus marquée), dans lesquels elles se reproduisent directement au sol.

Pour le Busard Saint-Martin, la ponte a lieu aux alentours du 20 avril et peut se poursuivre durant tout le mois de mai, voire jusqu'à la mi-juin. La femelle couve 4 à 6 œufs (plutôt 3-4 dans le nord-est de la France), dont l'incubation dure de 28 à 31 jours. Les jeunes prennent leur envol 32 à 38 jours après l'éclosion des œufs, soit autour du 20 juin, voire plus tardivement. Ils restent toutefois entre 25 et 30 jours supplémentaires dépendants des parents pour se nourrir notamment.

Le Busard cendré niche plus tardivement (migrateur transsaharien). La ponte (3 à 5 œufs en général) a lieu, en France, de la mi-mai à la mi-juin. L'incubation débute souvent dès la ponte du premier œuf et dure en moyenne 28 à 30 jours. Les poussins peuvent voler sur de courtes distances dès 30 jours, soit entre mi-juillet et mi-août. Ils demeurent dépendants des parents entre 25 et 30 jours après l'envol.

Compte tenu de leurs dates d'envol tardives, les busards sont particulièrement sensibles à la destruction des nichées lors des moissons (cultures céréalières) ou des fauches (cultures fourragères) précoces. Pour exemple, la LPO Vienne estime qu'en Poitou-Charentes, entre 50 et 70 % des nichées de busards sont détruites lors des moissons si elles ne sont pas protégées (LPO Vienne, 2015). Des chiffres similaires ont été calculés par Arroyo *et al.* (2002), qui estiment qu'en moyenne 60 % des nids seraient détruits en l'absence de ces mesures de sauvegarde en Europe de l'Ouest (41 à 98 % en fonction des régions). La

survie des populations des zones de grandes cultures dépend donc fortement des actions de surveillance et de protection mises en place conjointement entre agriculteurs et ornithologues pour permettre la sauvegarde des nichées qui, sans cela, seraient détruites par les activités agricoles (Zwarts *et al.*, 2009). En améliorant les capacités de recrutement (taux de survie des jeunes), ces actions augmentent le succès reproducteur et participent fortement à l'amélioration de l'état de conservation des busards. Leur efficacité a été largement prouvée par les actions menées par les associations naturalistes (LPO, GODS, etc.) dans les départements de reproduction de ces espèces.

Cette mesure peut se décomposer en plusieurs étapes :

- Repérage et suivi des couples de busards nichant autour du parc (500 m autour des éoliennes) ;
- Prise de contact, information et sensibilisation des agriculteurs exploitant les parcelles concernées ;
- Avec leur accord, localisation précise des nids au sein des parcelles et contrôle de leur occupation ;
- A l'approche de la moisson, mise en œuvre d'une mesure de protection adaptée en fonction des besoins ;
- Suivi des nichées après mise en œuvre de la mesure pour évaluer le taux de survie des jeunes et le succès reproducteur.

Pour la protection des nids, deux grands types de mesures peuvent être mis en œuvre :

- Méthode du carré non moissonné correspondant au maintien d'une zone non fauchée protégée par un dispositif carré. La méthode du carré simple ne nécessite que 4 piquets et de cordelette ou de ruban de chantier, que le surveillant disposera en carré autour du nid. Les piquets jalonnent alors un espace de 10 à 25 m<sup>2</sup> qui restera non moissonné. La méthode du carré grillagé est sensiblement identique à la première, sauf qu'un grillage (maillage d'une section inférieure à 40 mm) est tendu autour des piquets pour limiter la prédation, quasiment systématique lorsqu'il ne reste plus que quelques m<sup>2</sup> en herbe au milieu d'une grande zone dénudée (source : [www.rapaces.lpo.fr/busards](http://www.rapaces.lpo.fr/busards)) ;

- Méthode du grillage ou de la cage, formé d'un cadre carré grillagé d'environ 1m<sup>2</sup> sur lequel sont agrafés 4 m de grillage de 1,20 m (maximum) de hauteur. Ce système permet de déplacer facilement un nid selon les besoins de l'agriculteur. En effet, lors de la sa pose (qui se fait avec l'accord du propriétaire du terrain), le nid est posé sur le fond grillagé et les côtés du grillage sont relevés progressivement afin que la femelle accepte le dispositif. Lors de la moisson, il suffit de déplacer la cage pour permettre la coupe de la culture (source : [www.rapaces.lpo.fr/busards](http://www.rapaces.lpo.fr/busards)).

Quelle que soit la méthode retenue, il faut veiller à être le moins intrusif possible vis-à-vis de l'espèce et à ne pas attirer les prédateurs dans ces zones préservées.

Remarque importante : Le maître d'ouvrage ne peut s'engager à la mise en œuvre effective de l'intégralité de la mesure sachant que la protection des nids dépendra de l'accord des propriétaires. Le maître d'ouvrage s'engage à informer le ou les agriculteurs en cas de découverte de nichées.

**Calendrier** : Durant toute la période d'exploitation du parc

**Coût prévisionnel** : 30 000 €

Il faudra en effet prévoir *a minima* 1 jour de travail alloué à la protection d'un nid. Sur la base d'un coût journalier moyen de 500 euros HT et en considérant une densité moyenne maximale de 2 à 3 nids sur la zone prospectée, le coût annuel de la mesure de protection de nichées de busards est de 1 500 euros HT par an, soit un coût total de 30 000 euros HT.

**Responsable** : Maître d'ouvrage – écologue indépendant – exploitants agricoles

#### Mesure MN-E6 : Adaptation du gabarit des éoliennes

**Type de mesure** : Mesure de réduction

**Objectif de la mesure** : Réduire le risque de collision des busards cendré et Saint-Martin

**Description de la mesure** : Lors de sa recherche alimentaire, le Busard cendré pratique un vol battu à faible altitude (chasse de micro-mammifères). Bien que ce comportement tende à participer à la réduction du risque de collision avec les pales, la mise en place d'un gabarit d'éolienne permettant une garde au sol minimale de 40 mètres permettra de limiter d'autant plus ce risque. Des cas de mortalité imputables aux éoliennes ont été recensés durant des vols en direction des zones d'alimentation, mais la majorité des cas ont eu lieu lors des vols de parade en altitude. L'adaptation du gabarit des éoliennes du projet devrait permettre de limiter les impacts bruts de risque de collision lors des parades nuptiales et des déplacements.

**Calendrier** : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation

**Coût prévisionnel** : Intégré dans les coûts de développement du projet

**Responsable** : Maître d'ouvrage

#### Mesure MN-E7 : Suivi de l'Outarde canepetière

**Type de mesure** : Mesure de suivi

**Objectif de la mesure** : Evaluer le comportement de l'Outarde canepetière lié à la présence des aérogénérateurs.

**Description de la mesure** : L'Outarde canepetière est une espèce au statut de conservation très défavorable en France, dont le dernier bastion de la population migratrice française est localisé dans l'ancienne région Poitou-Charentes. La proximité du projet éolien de Champs Paille à la ZPS « Plaine de la Mothe-saint-Heray-Lezay », entité comprenant un nombre significatif d'individus, rend possible la présence d'individus sur celle-ci. Afin de vérifier l'impact direct des éoliennes sur l'Outarde canepetière, un suivi renforcé axé sur cette espèce sera donc mis en place. Ce dernier prendra place en période de reproduction mais également durant les rassemblements postnuptiaux.



Les principales préconisations, formulées par la DREAL Nouvelle-Aquitaine, sont les suivantes :

- Périmètre d'étude minimal = 1500 m.
- Point d'écoute de 5 minutes.
- Parcours en voiture avec jumelles avec des arrêts tous les 750 m, selon un quadrillage prédéfini en excluant les parcelles boisées et le bâti. Cartographie de l'assolement à réaliser à cette occasion.
- Avant 10 h et après 17 h.
- Nidification : 8 à 9 sorties minimum (dont 7 sorties entre les semaines 17 à 23, soit une pression d'inventaire plus importante) pouvant être réparties comme suit : 1 sortie mi-avril, 4 en mai (une fois par semaine), 2 en juin, 1 mi-juillet et éventuellement 1 mi-août (rassemblements familiaux, estimation de la productivité en poussin/succès de reproduction).
- Période postnuptiale : 2 à 3 sorties minimum entre mi-septembre et mi-octobre (ou si une reproduction est avérée continuer les sorties tous les 15 jours jusqu'à la mi-octobre ; soit 15 sorties)

**Calendrier** : Mesurée appliquée durant la totalité de la période d'exploitation

**Coût prévisionnel** : 8 000 € par an, soit 40 000 € (3 premières années d'exploitation du parc (intégrant dans la mesure du possible la construction) puis une fois tous les 10 ans)

**Responsable** : Maître d'ouvrage - écologue indépendant.

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-E1	Attrait des chiroptères	Réduction	Non significatif	Adaptation de l'éclairage du parc	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E2	Collision/ barotraumatisme	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptère	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E3	-	Suivi	-	Suivi réglementaire ICPE du comportement et de la mortalité post-implantation	35 000 € par an Soit 175 000 € pour 20 années	1 fois pendant les 3 premières années puis tous les 10 ans	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E4	Attrait des rapaces	Réduction	Non significatif	Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour le Busard cendré, le Busard Saint-Martin et le Milan noir	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E5	-	Accompagnement	-	Protection de nichées des busards	1 500 € par année de suivi Soit 30 000€ pour 20 années	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage – Exploitants agricoles
Mesure MN-E6	Collision	Réduction	Non significatif	Adaptation du gabarit des éoliennes avec une garde minimale de 40 mètres	Intégré aux coûts de développement	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E7		Suivi		Suivi de l'Outarde canepetière	8 000 € par an Soit 40 000€ pour 20 années	1 fois pendant les 3 premières années puis tous les 10 ans	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 80 : Mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien

## 6.4 Mesures pour le démantèlement

Dans cette partie sont présentées les mesures d'évitement, de réduction et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase de démantèlement du parc éolien.

Une grande partie des mesures mises en place en phase de construction sera appliquée lors de la phase de démantèlement, à savoir :

**Mesure MN-D1** : Système de Management Environnemental du chantier par le maître d'ouvrage.

**Mesure MN-D2** : Suivi écologique du chantier.

**Mesure MN-D3** : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux.

# Table des illustrations

## Figures

Figure 1 : Indices de confiance établis par Sonochiro® et risques d'erreurs associés.....	32
Figure 2 : Démarche Eviter, Réduire, Compenser.....	46
Figure 3 : Espèces d'oiseaux les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA.....	84
Figure 4 : Espèces contactées en plus grand nombre en hiver.....	105
Figure 5 : Espèces patrimoniales contactées en hiver.....	106
Figure 6 : Proportions des effectifs de migrateurs actifs en phase de migration prénuptiale.....	113
Figure 7 : Nombre moyen de migrateurs par heure et par passage.....	113
Figure 8 : Proportions des effectifs de migrateurs actifs en phase de migration postnuptiale.....	114
Figure 9 : Nombre moyen de migrateurs par heure et par passage.....	114
Figure 10 : Cycle biologique d'une chauve-souris.....	128
Figure 11 : Illustration du domaine vital des chauves-souris.....	128
Figure 12 : Illustration de l'espace aérien occupé par les différents genres ou espèces de chauves-souris.....	129
Figure 13 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude.....	137
Figure 14 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation.....	138
Figure 15 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes.....	138
Figure 16 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming.....	138
Figure 17 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique (tous milieux confondus).....	143
Figure 18 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique (Plan d'eau exclu).....	143
Figure 19 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil - Automne 2017 - Inventaires au sol.....	146
Figure 20 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil - printemps 2018 - Inventaires au sol.....	146
Figure 21 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil - été 2018 - Inventaires au sol.....	146
Figure 22 : Répartition des contacts par espèces ou groupes d'espèces – (Micro 41 m).....	148
Figure 23 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil.....	149
Figure 24 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil et de la saison.....	150
Figure 25 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil – Printemps 2018.....	150
Figure 26 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil – Été 2018.....	150
Figure 27 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil – Automne 2017.....	150
Figure 28 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de lever du soleil.....	151
Figure 29 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent.....	151

Figure 30 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent – Printemps 2018.....	152
Figure 31 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent – Été 2018.....	152
Figure 32 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent – Automne 2017.....	152
Figure 33 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse de vent et de la saison.....	152
Figure 34 : Activité des chiroptères en altitude en fonction de l'heure de coucher du soleil et du mois.....	153
Figure 35 : Activité des chiroptères en altitude en fonction de l'heure de coucher du soleil et du mois (zoom sur les mois d'avril à juin et novembre).....	153
Figure 36 : Activité mensuelle des chiroptères en altitude et valeur seuil de temps écoulé après le coucher du soleil.....	154
Figure 37 : Activité des chiroptères en altitude en fonction de la vitesse de vent et du mois.....	154
Figure 38 : Activité des chiroptères en altitude et valeur seuil de vitesse de vent par période mensuelle.....	155
Figure 39 : Démarche théorique pour le choix d'un projet.....	177
Figure 40 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum.....	248
Figure 41 : Voies migratoires de la Noctule de Leisler (Popa-Lisseanu and Voigt from Hutterer et al 2005.).....	248
Figure 42 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne.....	251
Figure 43 : Démarche Eviter, Réduire, Compenser.....	275
Figure 44 : Evolution mensuelle de la mortalité de chauves-souris sur le site de Bouin (DULAC, 2008).....	282
Figure 45 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009).....	282
Figure 46 : Activité mensuelle des chiroptères en altitude en fonction de l'heure de coucher du soleil.....	283
Figure 47 : Activité mensuelle des chiroptères en altitude en fonction de l'heure de coucher du soleil (zoom sur les mois d'avril, mai, juin et novembre).....	283
Figure 48 : Activité du groupe des chiroptères en fonction de la vitesse du vent mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016).....	284
Figure 49 : Activité mensuelle des chiroptères en altitude en fonction de la vitesse de vent.....	284
Figure 50 : Activité des chauves-souris en fonction de la température mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016).....	285
Figure 51 : Activité des chiroptères en fonction de la température (JOIRIS, 2012, issu de HEITZ & JUNG, 2016).....	285

## Tableaux

Tableau 1 : Synthèse des aires d'études utilisées pour l'étude du milieu naturel, de la flore et de la faune.....	16
Tableau 2 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris.....	29
Tableau 3 : Habitat et type de milieu inventorié.....	33
Tableau 4 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires.....	36
Tableau 5 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel.....	38
Tableau 6 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif définis par ENCIS.....	45
Tableau 7 : Les espaces protégés et d'inventaire de l'aire d'étude éloignée.....	61
Tableau 8 : Habitats naturels identifiés sur l'AEI.....	62
Tableau 9 : Synthèse sur les habitats potentiellement humides.....	74



Tableau 10 : Espèces floristiques patrimoniales recensées .....	74	faible niveau d'activité et de leur moindre régularité sur site ou encore de leur présence potentielle en gîte	
Tableau 11 : Niveaux d'enjeux liés aux habitats naturels recensés.....	75	estival.	157
Tableau 12 : Synthèse des espaces naturels d'intérêt pour l'avifaune dans l'aire éloignée .....	81	Tableau 47 : Espèces de mammifères terrestres recensées.....	160
Tableau 13 : Richesse spécifique et densité d'oiseaux par point d'écoute.....	85	Tableau 48 : Espèces de reptiles recensées.....	161
Tableau 14 : Espèces inventoriées en phase de nidification .....	86	Tableau 49 : Espèces d'amphibiens inventoriées .....	162
Tableau 15 : Espèces observées en phase de nidification .....	87	Tableau 50 : Espèces de lépidoptères recensées.....	163
Tableau 16 : Espèces patrimoniales hors rapaces contactées.....	88	Tableau 51 : Espèces d'odonates recensées.....	164
Tableau 17 : Espèces patrimoniales de rapaces contactées pendant la phase de nidification .....	93	Tableau 52 : Enjeu par espèce de faune terrestre .....	168
Tableau 18 : Enjeux des espèces contactées en période de nidification .....	102	Tableau 53 : Synthèse des enjeux du milieu naturel .....	169
Tableau 19 : Espèces contactées en hiver.....	104	Tableau 54 : Variantes de projet envisagées .....	178
Tableau 20 : Enjeux des espèces hivernantes contactées.....	108	Tableau 55 : Analyse des variantes de projet .....	190
Tableau 21 : Oiseaux contactés en migration active ou en halte lors des deux saisons de migrations.....	111	Tableau 56 : Principales caractéristiques de la variante d'implantation retenue .....	191
Tableau 22 : Espèces observées en migration active lors des deux saisons de migration .....	112	Tableau 57 : Synthèse des aménagements impliquant une coupe de haie.....	194
Tableau 23 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration pré-nuptiale par passage .....	113	Tableau 58 : Synthèse des aménagements à créer impliquant un décapage du couvert végétal.....	197
Tableau 24 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration post-nuptiale par passage .....	114	Tableau 59 : Méthode d'évaluation des impacts .....	201
Tableau 25 : Hauteurs de vol observées selon les espèces d'oiseaux lors des deux saisons de migration .....	115	Tableau 60 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus .....	205
Tableau 26 : Espèces patrimoniales observées en halte lors des deux saisons de migrations.....	118	Tableau 61 : Synthèse des aménagements à créer impliquant une destruction du couvert végétal .....	205
Tableau 27 : Espèces patrimoniales observées lors des deux saisons de migration.....	120	Tableau 62 : Evaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien .....	217
Tableau 28 : Enjeux des espèces contactées lors des migrations post-nuptiale et pré-nuptiale .....	124	Tableau 63 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus .....	223
Tableau 29 : Enjeux par espèces et par phase du cycle biologique .....	127	Tableau 64 : Impacts des aménagements créés impliquant une destruction du couvert végétal.....	224
Tableau 30 : Espèces présentes dans les zones de protection et d'inventaires de l'aire d'étude éloignée	130	Tableau 65 : Evaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées.....	225
Tableau 31 : Liste des espèces de chiroptères inventoriées par DSNE au sein de l'aire d'étude éloignée	131	Tableau 66 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité - Dürr (2018).....	238
Tableau 32 : Liste des espèces de chiroptères potentiellement présentes dans l'aire d'étude éloignée ....	132	Tableau 67 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces de petites et moyennes tailles présentes sur le site.....	241
Tableau 33 : Résultats des prospections de gîtes pour les chiroptères .....	136	Tableau 68 : Evaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien .....	247
Tableau 34 : Espèces de chiroptères inventoriées.....	137	Tableau 69 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères.....	252
Tableau 35 : Diversité spécifique et indice d'activité mesurés par point d'écoute ultrasonique.....	138	Tableau 70 : Synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité de chiroptères par éoliennes .....	254
Tableau 36 : Activité moyenne lors des inventaires selon la phase biologique .....	142	Tableau 71 : Evaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées.....	258
Tableau 37 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique .....	142	Tableau 72 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages .....	260
Tableau 38 : Répartition des contacts par type de comportement.....	143	Tableau 73 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée .....	261
Tableau 39 : Liste des espèces dont la présence est jugée certaine ou très probable après vérification – Inventaires au sol.....	145	Tableau 74 : Données de mortalité obtenues sur les parcs de Lusignan, Soudan et Pamproux .....	265
Tableau 40 : Répartition du nombre de contacts en fonction des saisons – Inventaires au sol .....	146	Tableau 75 (suite) : Données de mortalité obtenues sur les parcs de Lusignan, Soudan, Pamproux, les Raffauds et la Tourette .....	265
Tableau 41 : Répartition du nombre de contacts par espèce et par indice de confiance .....	147	Tableau 76 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel .....	271
Tableau 42 : Liste des espèces dont la présence en altitude est avérée ou jugée probable après vérification .....	148	Tableau 77 : Mesures d'évitement prises durant la conception du projet .....	276
Tableau 43 : Répartition du nombre de contacts en altitude en fonction des saisons.....	149	Tableau 78 : Mesures prises pour la phase de chantier .....	280
Tableau 44 : Répartition du nombre de contacts au sol et en altitude en fonction des saisons.....	153	Tableau 79 : Répartition du nombre de contacts en hauteur en fonction des saisons .....	282
Tableau 45: Espèces de chiroptères recensées en fonction des méthodes d'inventaire .....	156	Tableau 80 : Mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien.....	291
Tableau 46 : Enjeux par espèces de chiroptères inventoriées Le niveau d'enjeu faible concernant le reste des espèces, résulte de leur statut de protection/conservation national ou régional peu préoccupant, de leur			

**Cartes**

Carte 1 : Localisation du site d'implantation potentielle .....	10	Carte 36 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques durant la phase de transits automnaux et de swarming.....	141
Carte 2 : Vue aérienne du site d'implantation potentielle.....	10	Carte 37 : Enjeux relatifs aux habitats d'intérêt pour les chiroptères .....	159
Carte 3 : Aires d'étude éloignées .....	17	Carte 38 : Localisation des cadavres de Grand Capricorne du Chêne observés sur l'AEI.....	165
Carte 4 : Aires d'études proches.....	17	Carte 39 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore .....	170
Carte 5 : Implantation et zones potentiellement humides à l'échelle de la zone d'implantation potentielle ..	21	Carte 40 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune.....	171
Carte 6 : Répartition des points d'écoute et d'observation et des transects d'observation de l'avifaune en phase de nidification .....	25	Carte 41 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères .....	172
Carte 7 : Répartition des points et des transects d'observation de l'avifaune en migration et en hiver .....	25	Carte 42 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre.....	173
Carte 8 : Zone de prospections des gîtes à chiroptères .....	27	Carte 43 : Variante de projet n°1.....	178
Carte 9 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères.....	33	Carte 44 : Variante de projet n°2.....	179
Carte 10 : Localisation du site d'implantation potentielle au sein du zonage du SRE – site Natura 2000 ....	53	Carte 45 : Variante de projet n°3.....	179
Carte 11 : Localisation du site d'implantation potentielle au sein du zonage du SRE .....	54	Carte 46 : Variante de projet n°4.....	180
Carte 12 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue du Poitou-Charentes .....	55	Carte 47 : Variante de projet n°1 et synthèse des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore .....	180
Carte 13 : Continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée .....	56	Carte 48 : Variante de projet n°2 et synthèse des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore .....	181
Carte 14 : Zones Spéciales de Conservation de l'aire d'étude éloignée .....	58	Carte 49 : Variante de projet n°3 et synthèse des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore .....	181
Carte 15 : Zones de Protection Spéciale de l'aire d'étude éloignée.....	58	Carte 50 : Variante de projet n°4 et synthèse des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore .....	182
Carte 16 : ZNIEFF de type I de l'aire d'étude éloignée .....	60	Carte 51 : Variante de projet n°1 et synthèse des enjeux liés à l'avifaune .....	182
Carte 17 : ZNIEFF de type II de l'aire d'étude éloignée.....	60	Carte 52 : Variante de projet n°2 et synthèse des enjeux liés à l'avifaune .....	183
Carte 18 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle .....	63	Carte 53 : Variante de projet n°3 et synthèse des enjeux liés à l'avifaune .....	183
Carte 19 : Haies de l'aire d'étude immédiate.....	68	Carte 54 : Variante de projet n°4 et synthèse des enjeux liés à l'avifaune .....	184
Carte 20 : Cultures de l'aire d'étude immédiate.....	70	Carte 55 : Variante de projet n°1 et synthèse des enjeux liés aux chiroptères .....	184
Carte 21 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels dans l'aire d'étude immédiate.....	76	Carte 56 : Variante de projet n°2 et synthèse des enjeux liés aux chiroptères .....	185
Carte 22 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune .....	84	Carte 57 : Variante de projet n°3 et synthèse des enjeux liés aux chiroptères .....	185
Carte 23 : Synthèse des territoires occupés par les espèces patrimoniales et habitats associés .....	91	Carte 58 : Variante de projet n°4 et synthèse des enjeux liés aux chiroptères .....	186
Carte 24 : Observations de la Bondrée apivore en phase de nidification.....	94	Carte 59 : Variante de projet n°1 et synthèse des enjeux liés à la faune terrestre.....	186
Carte 25 : Observations du Busard cendré en phase de nidification .....	95	Carte 60 : Variante de projet n°2 et synthèse des enjeux liés à la faune terrestre	187
Carte 26 : Observations du Busard Saint-Martin en phase de nidification .....	96	Carte 61 : Variante de projet n°3 et synthèse des enjeux liés à la faune terrestre .....	187
Carte 27 : Observations du Milan noir en phase de nidification.....	97	Carte 62 : Variante de projet n°4 et synthèse des enjeux liés à la faune terrestre.....	188
Carte 28 : Observations du Faucon crécerelle en phase de nidification .....	98	Carte 63 : Projet éolien retenu (partie nord).....	192
Carte 29 : Observations du Faucon hobereau en phase de nidification.....	99	Carte 64 : Projet éolien retenu (partie sud) .....	193
Carte 30 : Voies de passage de la Grue cendrée lors de la migration prénuptiale (gauche) et postnuptiale (droite) .....	109	Carte 65 : Secteurs de coupe de haies et d'arbres .....	195
Carte 31 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration.....	121	Carte 66 : Secteurs de coupe de haies et d'arbres .....	196
Carte 32 : Répartition des zones prospectées pour les gîtes de chiroptères .....	135	Carte 67 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore ....	203
Carte 33 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques sur le cycle biologique complet ....	139	Carte 68 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore ...	204
Carte 34 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques durant la phase de transits printaniers et gestation.....	140	Carte 69 : Localisation des aménagements vis-à-vis le risque d'impact sur les zones humides.....	206
Carte 35 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques durant la phase de mise-bas et élevage des jeunes.....	141	Carte 70 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune .....	209
		Carte 71 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune (Partie nord).....	209
		Carte 72 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune (Partie sud) .....	211
		Carte 73 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères	211
		Carte 74 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères (partie nord)	211
		Carte 75 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères (partie sud).....	220
		Carte 76 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre .....	226

<i>Carte 77 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre (partie nord) .....</i>	<i>227</i>
<i>Carte 78 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre (partie sud).....</i>	<i>228</i>
<i>Carte 79 : Localisation des aménagements vis-à-vis des observations de cadavres de Grand capricorne</i>	<i>231</i>
<i>Carte 80 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée .....</i>	<i>262</i>
<i>Carte 81 : Le projet éolien au sein du SRCE Nouvelle Aquitaine .....</i>	<i>268</i>

### **Photographies**

<i>Photographie 1 : Exemple de dispositif installé sur mât de mesures météorologiques .....</i>	<i>31</i>
<i>Photographie 2 : Exemple de grandes cultures : tournesol, blé, lin cultivé et colza au second plan .....</i>	<i>69</i>
<i>Photographie 3 : Bordures de chemins sur site.....</i>	<i>72</i>
<i>Photographie 4 : Fragon piquant observé sur le site .....</i>	<i>74</i>
<i>Photographie 5 : Lièvres d'Europe observés en période de « bouquinage » sur le site.....</i>	<i>160</i>
<i>Photographie 6 : Carte géographique (2<sup>ème</sup> génération) observée sur l'AEI .....</i>	<i>163</i>
<i>Photographie 7 : Agrion de Vander Linden observé sur l'AEI .....</i>	<i>164</i>



# Bibliographie

## Biodiversité et changement climatique

- Natacha Massu et Guy Landmann Connaissance des impacts du changement climatique sur la biodiversité en France métropolitaine – mars 2011

## Flore

- Anonyme, 1999. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne. EUR 15/2. Commission Européenne, DG Environnement, protection de la nature, zones côtières et tourisme. 132 p.
- Blamey M. et Grey-Wilson C., 2003, La flore d'Europe occidentale, Flammarion, Glasgow, 544 p.
- Boubnérias M. et PRAT D., 2005, Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 504 p.
- Coste H. (Abbé), 1937, Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et contrées limitrophes - Tome 1, 2 et 3, Librairie des Sciences et des Arts, Paris, 1939 p.
- Delforge P., 1994, Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 480 p.
- Dusak F., Lebas P. & Pernot P., 2009, Guide des orchidées de France. Belin, Paris, 223 p.
- Dusak F. & Prat D., 2010, Atlas des orchidées de France. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 400 p.
- Fitter A. et R., Blamey M., 1997, Guide des fleurs sauvages, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 352 p.
- Fitter A. et R., Farrer A., 1998, Guide des graminées, carex, joncs et fougères, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 256 p.
- Fournier P., 2001, Les quatre flores de France, Dunod, Paris, 1160p.
- Godet J.-D., 1994, Fleurs et plantes des champs. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 127 p.
- Jahns H. M., 1996, Guide des fougères, mousses et lichens d'Europe, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 257 p.
- Johnson O. et More D., 2009, Guide Delachaux des arbres d'Europe, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 464 p.
- Olivier L., Galland J.P. & Maurin H., (Ed.), 1995, Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Coll. Patrimoines Naturels (Série Patrimoine Génétique). SPN-IEGB /MNHN, DNP/Ministère Environnement, CBN Porquerolles, Paris. n°20. 486 p. + Annexes
- Muller S. (coord.), 2004, Plantes invasives de France. MNHM, Paris, 168 p. (Patrimoines Naturels, 62)
- Rameau J.-C., Bissardon M. et Guibal L., 1997. CORINE biotopes. ENGREF, ATEN. 175 p.
- Schauer T. & Caspari C., 2007, Guide Delachaux des plantes par la couleur, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 493 p.

- Spohn M. et R., 2008, 350 arbres et arbustes, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 256 p.
- Spohn M. et R., 2008, 450 fleurs, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 320 p.
- Stichmann W., 2000, Guide Vigot de la flore d'Europe, Vigot, 447 p.

## Faune

### • [Avifaune](#)

- Albouy S., Dubois Y. & Picq H., 2001. Suivi ornithologique 2001 des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude) - Abies / LPO Aude
- Albouy S., 2005. Parc éolien de Grande Garrigue - Néviau (11) - Suivi ornithologique 2005 - Evaluation des impacts sur l'avifaune nicheuse - ABIES pour la Compagnie du Vent
- Atienza J.C., Martin-Fierro I., Infante O., Valls J. & Dominguez J., 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Blache S. & Loose D., 2008 - Sensibilité des busards aux parcs éoliens – évaluation des risques et cartographie des zones sensibles sur une zone d'étude pilote. CORA Faune Sauvage, 50p.
- Blondel J., Ferry C. et Frochet B., 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par « stations d'écoute ». Alauda 38 : 55-71.
- Brown R., Ferguson J., Lawrence M. et Lees D., 1989, Reconnaître les plumes, les traces et les indices des oiseaux. Bordas, Paris, 232p.
- CORA Faune Sauvage, 2010. Cartes d'alerte avifaune et chiroptères dans le cadre de l'élaboration du Schéma Régional Eolien en Rhône-Alpes – Étude commandée par la DREAL Rhône-Alpes
- Devereux, C, Denny M. & Whittingham M. J. (2008), Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. Journal of Applied Ecology, 45: 1689–1694.
- Directive européenne « Oiseaux » n° 79/409/CEE du Conseil du 2 février 1979.
- Dubois P.-J., Le Maréchal P., Oliosio G. & Yésou P., 2008, Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 559 p.
- Dulac P., 2008 - Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes, 106 p.
- Faggio G. & Jolin C., 2003, Suivi ornithologique sur le parc d'éoliennes d'Ersa-Rogliano - Décembre 2003 version provisoire–SIIF/AAPNRC-GOC
- Gensbol B., 1984. Guide des rapaces diurnes. Delachaux et Niestlé. Lausanne, 383p.
- Grand B., 2007. Recherche et évaluation environnementale Bourgogne – Définition et cartographie des enjeux avifaunistiques vis-à-vis de développement de l'énergie éolienne en Bourgogne. EPOB, DIREN Bourgogne.
- Hötter H., Tomsen KM. & Jeromin H., 2006, Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy

sources : the example of birds and bats ; Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation, Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, 65 p.

- Hunt W.G., Jackman R.E., Hunt H.L., Driscoll L.E. & Culp L. 1998. A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1997. Report to National Renewable Energy laboratory, Subcontract XAT-6-16459-01. Predatory Bird Research Group, University of California, Santa Cruz.

- Issa N. & Muller Y. coord. 2015. Atlas des oiseaux de France métropolitaine – Nidification et présence hivernale, LPO / SEOF / MNHN. Delachaux & Niestlé, Paris, deux volumes, 1408 p.

- Kingsley A. & Whitam B, 2005. Les éoliennes et les oiseaux - Revue de la littérature pour les évaluations environnementales. Service canadien de la faune, Canadian Wildlife Service, Environnement Canada, Environment Canada.

- Langston RHW & Pullan J.D. – RSPB/BirdLife, 2004 - Effects of wind farms on birds – Nature and Environment, n° 139. Concil of Europe Publishing 90p.

- LPO., 1999, Le statut des Oiseaux sauvages en France, Edition Ligue pour la Protection des Oiseaux, 35 p.

- Marchadour B, 2010. Avifaune, chiroptères et projets de parcs éoliens en pays de la Loire - Identification des zones d'incidences potentielles et préconisations pour la réalisation des études d'impacts. LPO Pays de la Loire, DREAL pays de la Loire.

- Mayaud N, 1936, Inventaire des oiseaux de France, Blot Ed, Paris, 211p.

- Mullarney K., Svensson L., Zetterstrom D., Grant P.J., 1999. Le guide ornitho. Delachaux et Niestlé, Paris, 388p.

- Pratz J-L, 2010, Suivi ornithologique et chiroptérologique des parcs éoliens de Beauce - Premiers résultats 2006-2009. Loiret Nature Environnement, Eure-et-Loir Nature, Greet Ingénierie, ADEME, DIREN-centre, Conseil régional

- Riols R, 2007, Régime alimentaire du Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) en période inter-nuptiale sur la Planèze de Saint-Flour (15). Le Grand-Duc, 71 : 11-12

- Rocamora G. et Yeatman-Berthelot D., 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Études Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560 p.

- Tome R., Rosario I, Cardoso P, Tome J.A. & Palma L. 2011. Response of Bonelli's eagle *Aquila fasciata* to wind farm presence: first results from field observations and GPS/PTT data. in SCHER O. & M. LECACHEUR (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN LR, CEEP, CORA FS & DREAL LR : p 123-129.

- Tucker G. M. & Heath M. F. (ed.), 1994. Birds in Europe. Their conservation status. BirdLife Conservation

series N° 3. Cambridge : BirdLife International.

- TRIPLET P., MÉQUIN N. et SUEUR F. Prendre en compte la distance d'envol n'est pas suffisant pour assurer la quiétude des oiseaux en milieu littoral. *Alauda* 75 (3), 2007 : 237-242

- Whitfield D.P. & Madders M., 2006. A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural ResearchLtd, Banchory, UK.

- Yeatman-Berthelot D., Jarry G. et Coll., 1991, Atlas des Oiseaux de France en hiver, Société d'Étude Ornithologique de France, 575 p.

- Yeatman-Berthelot D., Jarry G. et Coll., 1994, Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France - 1985-1989, Société d'Étude Ornithologique de France, 775 p.

- Yeatman-Berthelot D., Rocamora G. et Coll., 1999, Oiseaux menacés et à surveiller en France - Liste Rouge et priorités, SEOF et LPO, 598 p.

#### • Chiroptères

- Ahlén I., Bach L., Baagøe H. J. et Pettersson J., 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden, Report 5571 : 1-35.

- Arlettaz R., 1999, Habitat selection as a major partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology*, 68 : 460-471

- Arthur L. et Lemaire M., 2005, Les chauves-souris maîtresses de la nuit. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 268 p.

- Arthur L. et Lemaire M., 2009, Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 576 p.

- Barataud M., CD audio, 2002, Ballades dans l'inaudible – identification acoustique des chauves-souris de France. Sittelle. Mens, 51p.

- Barataud M., 2004, Exemple de méthodologie applicable aux études visant à quantifier l'activité des chiroptères à l'aide de détecteurs d'ultrasons. 14 p.

- Barataud M., 2012, Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope, Mèze, 344 p.

- Beucher Y. & Kelm V., 2011. Rapport final du suivi de mortalité des chiroptères sur le parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12).

- Beucher Y. & Kelm V., 2011. Réduction significative de la mortalité des chauves-souris liée aux éoliennes (12).

- BIOTOPE, 2009. Chirotech - Bilan des tests d'asservissement sur le parc éolien de Bouin, 46p.

- Cora Faune Sauvage, 2007, La biologie de la Pipistrelle commune

- Dietz C. et Nill D., 2007, L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, Paris, 400 p.

- DREAL Pays de la Loire, 2010, Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire.
  - Dubourg-Savage M.-J., Bach L. & Rodrigues L., 2009, Bat mortality in wind farms in Europe. 1st International Symposium on Bat Migration, Berlin, pp.16-18
  - Fiers V., Gauvrit B., Gavazzi E., Haffner P., Maurin H. & Coll., 1997. Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, Ministère de l'environnement, 225 p.
  - GROUPE D'ETUDE ET DE PROTECTION DES MAMMIFERES D'ALSACE, 2009. Expérimentation d'un protocole d'inventaire des chiroptères en altitude dans le cadre de projets éoliens, 71p.
  - Hutterer R., Ivanova T., Meyer-Cords C. & Rodrigues L., 2005, Bat migrations in Europe : A review of literature and analysis of banding data. Naturschutz und Biologische Vielfalt 28 : 1-172.
  - LPO DROME, 2010 - Suivi de la mortalité des Chiroptères sur deux parcs éoliens du Sud de la région Rhône-Alpes, 43 pages.
  - Meschede, A. & Heller, K.-G., 2003, Écologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. Le Rhinolophe, N°16
  - Parsons K. N. et Jones G., 2003, Dispersion and habitat use by *Myotis daubentonii* and *Myotis nattereri* during the swarming season : implications for conservation. Animal Conservation, 6, 283-290.
  - Sierro A. et Arlettaz R., 1997, Barbastelles bats. Specialize in the predation of moths : implications for foraging tactics and conversation. Acta Oecologia, 18(2) : 91-106.
  - SFPEM, CD ROM version II (mars 2005), Bibliographie sur la problématique Eoliennes Versus chiroptères. Bourges.
  - SFPEM, 2006, Recommandations pour une expertise chiroptérologique dans le cadre d'un projet éolien.
  - SFPEM, 2012, Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des projets éoliens.
  - Syndicat des énergies renouvelables, France Energie Eolienne, Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, Ligue pour la Protection des Oiseaux, 2010, Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens.
  - VIENNE-NATURE, 2010. Suivi post-installation de la mortalité des chiroptères sur le parc éolien du Rochereau (86), 26 p.
  - Zukal J. et Řehak Z., 2006, Flight activity and habitat preference of bats in a karstic area, as revealed by bat detectors, Folia zoologica, 55 : 273-281
- [Faune "terrestre"](#)
  - Arnold N., Ovenden D., Danflous S., Geniez P., 2004, Le guide Herpeto, Delachaux et Niestlé. Lausanne, 288p.
  - Aulagnier S., Haffner P., Mitchell-Jones A.J. et Moutou F., 2008, Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient, Delachaux et Niestlé, Lausanne, 271p
  - Bang P. et Dahlström, 2008, Guide des traces d'animaux. Delachaux et Niestlé, Lausanne ; 264, p.
  - Bensettiti F., Gaudillat V. et al., 2002, Cahiers d'habitats Natura 2000. Espèces animales. Tome 7, 345 p.
  - Blanchot P., 2003. Le guide entomologique - Delachaux & Niestlé. - 527 p.
  - Carter D.J. & Hargreaves B., 2008, Guide des chenilles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 311 p.
  - Chinery M., 2005, Insectes de France et d'Europe occidentale. Flammarion, Paris, 320 p.
  - Directive européenne « Habitats faune flore » n° 92 /43/CEE du Conseil de l'Europe du 21 mai 1992.
  - Dijkstra K.-D. B., 2006, Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 320 p.
  - Duguet R. et Melki F., 2005, Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 480 p.
  - Fiers V., B. Gauvrit, E. Gavazzi, P. Haffner, H. Maurin et coll., 1997, Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, Ministère de l'environnement, 225 p.
  - Grand D. & Boudot J.-P., 2006, Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 480 p.
  - Lafranchis T., 2005, Papillons de France, Belgique et Luxembourg, Biotope - Coll. Parthénope, Mèze, 448 p.
  - Leraut P., 2003. Le guide entomologique. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 528p.
  - Lescure J. et Massary de J-C (coord.), 2012, Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèzes ; MNHM, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.
  - Levington R., Jourde P., 2007. Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé. Lausanne, 320 p.
  - Maurin H., Keith P., 1994, Inventaire de la faune menacée en France : le livre rouge. - 175 p.
  - Sardet E., Defaut B., 2004. Les orthoptères menacés en France : Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. 92 p.
  - Tolman T. & Lewington R., 2009, Guides papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé. Paris, 383 p.
  - Vacher J.-P. et Geniez M., Dir., 2010, Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 544 p.



**Bibliographie régionale**

- TERRISSE J., Cahiers techniques, Espèces animales et végétales déterminantes en Poitou-Charentes, Poitou-Charentes Nature, décembre 2001.
- LAHONDERE C., 1998. – Liste rouge de la flore menacée en Poitou-Charentes : cotation de la rareté des espèces par département. Bulletin de la SBCO, Nouvelle série, Tome 29 p 674-686.
- Poitou-Charentes Nature, 2000 – *Chauves-souris du Poitou-Charentes : atlas préliminaire*. Collection Cahiers Techniques du Poitou-Charentes, Poitou-Charentes Nature, Poitiers, 96p.
- POITOU-CHARENTES NATURE ; TERRISSE J. (coord. Ed) 2006. – Catalogue des habitats naturels du Poitou-Charentes, Poitou-Charentes Nature, Poitiers. 68 p.
- Prévost O, 2004 – *Le guide des chauves-souris en Poitou-Charentes*. Geste éditions, La Crèche, 198p.
- RAMEAU J.C., MANSION D., DUME G., 1994. – Flore forestière française, Guide écologique illustré, Livre 1 Plaines et collines. Institut pour le développement forestier. 1785p.
- Rigaud T et Granger M (coord.), 1999 – *Livre rouge des oiseaux nicheurs du Poitou-Charentes*. LPO Vienne – Poitou-Charentes, Poitiers, 236p.
- Fiche d'information des sites ZNIEFF. DREAL Poitou-Charentes.
- Fiches d'information des sites NATURA 2000 SIC et ZPS/ZICO. DREAL Poitou-Charentes & Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.
- Fiches d'inventaire de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Muséum d'Histoires Naturelles de Paris
- JOURDE P., Cahiers techniques, Espèces animales et végétales déterminantes en Poitou-Charentes, Poitou-Charentes Nature, décembre 2001.
- POITOU-CHARENTES NATURE, Cahier technique n°4, Amphibiens et Reptiles du Poitou-Charentes - Atlas préliminaire, Poitou-Charentes Nature, 2002.

**Sites internet**

- Cartographie en ligne de l'IGN : [www.geoportail.fr](http://www.geoportail.fr)
- Institut Français de l'Environnement : [www.ifen.fr](http://www.ifen.fr)
- Observatoire des Rapaces - LPO : <http://observatoire-rapaces.lpo.fr>
- Oiseaux : <http://www.oiseaux.net>
- Muséum National d'Histoire Naturelle : inventaire national du patrimoine naturel : [inpn.mnhn.fr](http://inpn.mnhn.fr)
- Portail et guide encyclopédique de l'avifaune : [www.oiseaux.net/](http://www.oiseaux.net/)
- Plan National d'Action en faveur des Chiroptères : [www.plan-actions-chiropteres.fr/](http://www.plan-actions-chiropteres.fr/)
- Plan National d'Action en faveur des Odonates : <http://odonates.pnaopie.fr/>
- Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères (SFEPM) : [www.sfepm.org](http://www.sfepm.org)
- Tela Botanica, le réseau de la botanique francophone : [www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org)
- Union Internationale pour la Conservation de la Nature : [www.iucnredlist.org/](http://www.iucnredlist.org/)
- VIGIE Nature : <http://vigienature.mnhn.fr>



# Annexes

## Annexe 1 : Tableaux d'inventaires des espèces végétales par habitat naturel

Habitats naturels (Corine Biotopes)	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	Statut national	Protection/réglementation de portée régionale :	Protection/réglementation de portée départementale :	Protection/réglementation préfectorale :	Statut ZNIEFF Poitou-Charentes (2001)
41.27 Chênaies- charmaies calciphiles	<i>Acer campestre</i>	Érable champêtre	Sapindacées	-	-	-	-	-
	<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire	Brassicacées	-	-	-	-	-
	<i>Anemone nemorosa</i>	Anémone des bois	Renonculacées	-	-	-	-	-
	<i>Arum maculatum</i>	Gouet tâcheté	Aracées	-	-	-	-	-
	<i>Buxus sempervirens</i>	Buis commun	Buxacées	-	-	-	-	-
	<i>Carpinus betulus</i>	Charme commun	Bétulacées	-	-	-	-	-
	<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier	Fagacées	-	-	-	-	-
	<i>Chaerophyllum temulum</i>	Chérophylle penché	Apiacées	-	-	-	-	-
	<i>Clematis vitalba</i>	Clématite des haies	Renonculacées	-	-	-	-	-
	<i>Corylus avellana</i>	Noisetier commun	Bétulacées	-	-	-	-	-
	<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style	Rosacées	-	-	-	-	-
	<i>Deschampsia flexuosa</i>	Canche flexueuse	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Galium mollugo</i>	Caille lait blanc	Rubiacées	-	-	-	-	-
	<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune	Rosacées	-	-	-	-	-
	<i>Hedera helix</i>	Lierre	Araliacées	-	-	-	-	-
	<i>Heracleum sphondylium</i>	Berce commune	Apiacées	-	-	-	-	-
	<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	Hyacinthacées	-	-	-	-	-
	<i>Juglans regia</i>	Noyer	Juglandaceae	-	-	-	-	-
	<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène	Oléacées	-	-	-	-	-
	<i>Luzula campestris</i>	Luzule champêtre	Joncacées	-	-	-	-	-
	<i>Mercurialis perennis</i>	Mercuriale vivace	Euphorbiacées	-	-	-	-	-
	<i>Populus tremula</i>	Tremble	Salicacées	-	-	-	-	-
	<i>Primula veris</i>	Primevère officinale	Primulacées	-	-	-	-	-
	<i>Prunus avium</i>	Merisier vrai	Rosacées	-	-	-	-	-
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier	Rosacées	-	-	-	-	-	
<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	Dennstaedtiacées	-	-	-	-	-	
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	Fagacées	-	-	-	-	-	
<i>Ranunculus ficaria</i>	Ficaire	Renonculacées	-	-	-	-	-	
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce commune	Rosacées	-	-	-	-	-	



	<i>Ruscus aculeatus</i>	Fragon piquant	Liliacées	Annexe V	-	-	-	-
	<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	Salicacées	-	-	-	-	-
	<i>Sedum telephium</i>	Orpin reprise	Crassulacées	-	-	-	-	-
	<i>Stachys sylvatica</i>	Épiaire des bois	Lamiacées	-	-	-	-	-
	<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée	Caryophyllacées	-	-	-	-	-
	<i>Tamus communis</i>	Tamier commun	Dioscoréacées	-	-	-	-	-
	<i>Veronica persica</i>	Veronique de Perse	Scrophulariacées	-	-	-	-	-
	<i>Vinca minor</i>	Petite pervenche	Apocynacées	-	-	-	-	-
	<i>Viola riviniana</i>	Violette de rivin	Violacées	-	-	-	-	-
41.9 Bois de Châtaigniers	<i>Acer campestre</i>	Érable champêtre	Sapindacées	-	-	-	-	-
	<i>Arum maculatum</i>	Gouet tâcheté	Aracées	-	-	-	-	-
	<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style	Rosacées	-	-	-	-	-
	<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier	Fagacées	-	-	-	-	-
	<i>Corylus avellana</i>	Noisetier commun	Bétulacées	-	-	-	-	-
	<i>Deschampsia flexuosa</i>	Canche flexueuse	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Galium mollugo</i>	Caille lait blanc	Rubiacees	-	-	-	-	-
	<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune	Rosacées	-	-	-	-	-
	<i>Hedera helix</i>	Lierre	Araliacées	-	-	-	-	-
	<i>Heracleum sphondylium</i>	Berce commune	Apiacées	-	-	-	-	-
	<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	Hyacinthacées	-	-	-	-	-
	<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène	Oléacées	-	-	-	-	-
	<i>Luzula campestris</i>	Luzule champêtre	Joncacées	-	-	-	-	-
	<i>Populus tremula</i>	Tremble	Salicacées	-	-	-	-	-
	<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	Dennstaedtiacées	-	-	-	-	-
	<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	Fagacées	-	-	-	-	-
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce commune	Rosacées	-	-	-	-	-	
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	Salicacées	-	-	-	-	-	
<i>Veronica persica</i>	Veronique de Perse	Scrophulariacées	-	-	-	-	-	
83.32 Plantations d'arbres feuillus	<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette vivace	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Brachypodium pinnatum</i>	Brachypode penné	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Bromus arvensis</i>	Brôme des champs	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Centaurea nigra</i>	Centauree noire	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Cruciata laevipes</i>	Gaillet croissette	Rubiacees	-	-	-	-	-
	<i>Glechoma hederacea</i>	Lierre terrestre	Lamiacées	-	-	-	-	-
	<i>Juglans regia</i>	Noyer	Juglandaceae	-	-	-	-	-
	<i>Lamium purpureum</i>	Lamier pourpre	Lamiacées	-	-	-	-	-
	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	Plantaginacées	-	-	-	-	-
	<i>Senecio jacobaea</i>	Séneçon jacobée	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Silene latifolia</i>	Compagnon blanc	Caryophyllacées	-	-	-	-	-
<i>Stellaria media</i>	Mouron des oiseaux	Caryophyllacées	-	-	-	-	-	
<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit	Astéracées	-	-	-	-	-	

	<i>Veronica persica</i>	Veronique de Perse	Scrophulariacées	-	-	-	-	-
	<i>Anagallis arvensis</i>	Mouron rouge	Primulacées	-	-	-	-	-
	<i>Bidens radiata</i>	Bident radié	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Brassica napus</i>	Colza	Brassicacées	-	-	-	-	-
	<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc	Chénopodiacées	-	-	-	-	-
	<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs	Convolvulacées	-	-	-	-	-
	<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	Apiacées	-	-	-	-	-
	<i>Elymus repens</i>	Chiendent commun	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs	Equisetacées	-	-	-	-	-
	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Euphorbe réveil-matin	Euphorbiacées	-	-	-	-	-
	<i>Fumaria officinalis</i>	Fumeterre officinale	Papaveracées	-	-	-	-	-
	<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	Rubiacées	-	-	-	-	-
	<i>Geranium dissectum</i>	Géranium découpé	Géraniacées	-	-	-	-	-
	<i>Helianthus annuus</i>	Tournesol	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Kickxia elatine</i>	Linaire élatine	Plantaginacées	-	-	-	-	-
	<i>Lamium purpureum</i>	Lamier pourpre	Lamiacées	-	-	-	-	-
	<i>Linum usitatissimum</i>	Lin cultivé	Linacées	-	-	-	-	-
	<i>Lolium multiflorum</i>	Ray-grass d'Italie	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Lupinus angustifolius</i>	Le lupin à feuilles étroites	Fabacées	-	-	-	-	-
	<i>Mercurialis annua</i>	Mercuriale annuelle	Euphorbiacées	-	-	-	-	-
	<i>Misopates orontium</i>	Muflier des champs, Tête de mort	Scrophulariacées	-	-	-	-	-
	<i>Myosotis arvensis</i>	Myosotis des champs	Boraginacées	-	-	-	-	-
	<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	Papaveracées	-	-	-	-	-
	<i>Polygonum persicaria</i>	Renouée persicaire	Polygonacées	-	-	-	-	-
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Ravenelle	Brassicacées	-	-	-	-	-
	<i>Rumex crispus</i>	Rumex crépu	Polygonacées	-	-	-	-	-
	<i>Sherardia arvensis</i>	Shérardie des champs	Rubiacées	-	-	-	-	-
	<i>Sinapis arvensis</i>	Moutarde des champs	Brassicacées	-	-	-	-	-
	<i>Triticum aestivum</i>	Blé	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Veronica persica</i>	Veronique de Perse	Scrophulariacées	-	-	-	-	-
	<i>Viola arvensis</i>	Pensée des champs	Violacées	-	-	-	-	-
	<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Brachypodium pinnatum</i>	Brachypode penné	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Bromus arvensis</i>	Brôme des champs	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Bryonia dioica</i>	Bryone dioïque	Caryophyllacées	-	-	-	-	-
	<i>Galium mollugo</i>	Caille lait blanc	Rubiacées	-	-	-	-	-
	<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette vivace	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Silene latifolia</i>	Compagnon blanc	Caryophyllacées	-	-	-	-	-
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	Dennstaedtiacées	-	-	-	-	-
	<i>Cruciata laevipes</i>	Gaillet croisettes	Rubiacées	-	-	-	-	-
	<i>Geranium rotundifolium</i>	Géranium à feuilles rondes	Géraniacées	-	-	-	-	-

	<i>Lathyrus nissolia</i> L.	Gesse sans vrille	Fabacées	-	-	-	-	-
	<i>Urtica dioica</i>	Grande ortie	Urticacées	-	-	-	-	-
	<i>Holcus mollis</i>	Houlque molle	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	Hyacinthacées	-	-	-	-	-
	<i>Carex divulsa</i>	Laîche divergente	Cypéracées	-	-	-	-	-
	<i>Lamium purpureum</i>	Lamier pourpre	Lamiacées	-	-	-	-	-
	<i>Glechoma hederacea</i>	Lierre terrestre	Lamiacées	-	-	-	-	-
	<i>Centaurea nigra</i>	Centauree noire	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Malva moschata</i>	Mauve musquée	Malvacées	-	-	-	-	-
	<i>Mentha suaveolens</i>	Menthe à feuilles rondes	Lamiacées	-	-	-	-	-
	<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perforé	Hypéricacées	-	-	-	-	-
	<i>Verbascum thapsus</i>	Molène bouillon-blanc	Scrophulariacées	-	-	-	-	-
	<i>Stellaria media</i>	Mouron des oiseaux	Caryophyllacées	-	-	-	-	-
	<i>Muscari comosum</i>	Muscari à toupet	Liliacées	-	-	-	-	-
	<i>Juglans regia</i>	Noyer	Juglandaceae	-	-	-	-	-
	<i>Rumex acetosa</i>	Oseille sauvage	Polygonacées	-	-	-	-	-
	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite commune	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Lepidium campestre</i>	Passerage champêtre	Brassicacées	-	-	-	-	-
	<i>Senecio jacobaea</i>	Séneçon jacobée	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	Plantaginacées	-	-	-	-	-
	<i>Lolium multiflorum</i>	Ray-grass d'Italie	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce commune	Rosacées	-	-	-	-	-
	<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	Salicacées	-	-	-	-	-
	<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés	Fabacées	-	-	-	-	-
	<i>Veronica persica</i>	Veronique de Perse	Scrophulariacées	-	-	-	-	-
	<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit-chêne	Scrophulariacées	-	-	-	-	-
	<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs	Convolvulacées	-	-	-	-	-
	<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Hypericum tetrapterum</i>	Millepertuis à quatre ailes	Hypéricacées	-	-	-	-	-
	<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	Fagacées	-	-	-	-	-
	<i>Rumex crispus</i>	Rumex crépu	Polygonacées	-	-	-	-	-
	<i>Vicia hirsuta</i>	Vesce hérissée	Fabacées	-	-	-	-	-
84 Haies	<i>Acer campestre</i>	Érable champêtre	Sapindacées	-	-	-	-	-
	<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire	Brassicacées	-	-	-	-	-
	<i>Bryonia dioica</i>	Bryone dioïque	Caryophyllacées	-	-	-	-	-
	<i>Carpinus betulus</i>	Charme commun	Bétulacées	-	-	-	-	-
	<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier	Fagacées	-	-	-	-	-
	<i>Chaerophyllum temulum</i>	Chérophylle penché	Apiacées	-	-	-	-	-
	<i>Clematis vitalba</i>	Clématite des haies	Renonculacées	-	-	-	-	-
	<i>Corylus avellana</i>	Noisetier commun	Bétulacées	-	-	-	-	-
	<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style	Rosacées	-	-	-	-	-
	<i>Evonymus europaeus</i>	Fusain d'Europe	Celastraceae	-	-	-	-	-



	<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	Rubiacées	-	-	-	-	-
	<i>Galium mollugo</i>	Caille lait blanc	Rubiacées	-	-	-	-	-
	<i>Glechoma hederacea</i>	Lierre terrestre	Lamiacées	-	-	-	-	-
	<i>Hedera helix</i>	Lierre	Araliacées	-	-	-	-	-
	<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	Hyacinthacées	-	-	-	-	-
	<i>Juglans regia</i>	Noyer	Juglandaceae	-	-	-	-	-
	<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène	Oléacées	-	-	-	-	-
	<i>Mentha suaveolens</i>	Menthe à feuilles rondes	Lamiacées	-	-	-	-	-
	<i>Prunus avium</i>	Merisier vrai	Rosacées	-	-	-	-	-
	<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier	Rosacées	-	-	-	-	-
	<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	Fagacées	-	-	-	-	-
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia	Fabacées	-	-	-	-	-
	<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens	Rosacées	-	-	-	-	-
	<i>Rubus caesius</i>	Ronce bleue	Rubiacées	-	-	-	-	-
	<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce commune	Rosacées	-	-	-	-	-
	<b><i>Ruscus aculeatus</i></b>	<b>Fragon piquant</b>	<b>Liliacées</b>	<b>Annexe V</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<i>Silene latifolia</i>	Compagnon blanc	Caryophyllacées	-	-	-	-	-
	<i>Solanum dulcamara</i>	Morelle douce-amère	Solanacées	-	-	-	-	-
	<i>Stachys sylvatica</i>	Épiaire des bois	Lamiacées	-	-	-	-	-
	<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée	Caryophyllacées	-	-	-	-	-
	<i>Tamus communis</i>	Tamier commun	Dioscoracées	-	-	-	-	-
	<i>Ulmus campestris</i>	Orme champêtre	Ulmacées	-	-	-	-	-
	<i>Urtica dioica</i>	Grande ortie	Urticacées	-	-	-	-	-
	<i>Veronica persica</i>	Veronique de Perse	Scrophulariacées	-	-	-	-	-
	<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies	Fabacées	-	-	-	-	-
	<i>Vinca minor</i>	Petite pervenche	Apocynacées	-	-	-	-	-
22.1 Eaux douces	<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des près	Brassicacées	-	-	-	-	-
	<i>Cruciata laevipes</i>	Gaillet croisettes	Rubiacées	-	-	-	-	-
	<i>Equisetum fluviatile</i>	Prêle des eaux	Equisetacées	-	-	-	-	-
	<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	Rubiacées	-	-	-	-	-
	<i>Glyceria fluitans</i>	Glycérie flottante	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Iris pseudacorus</i>	Iris des marais	Iridacées	-	-	-	-	-
	<i>Juncus inflexus</i>	Jonc glauque	Joncacées	-	-	-	-	-
	<i>Lotus pedunculatus</i>	Lotier des marais	Fabacées	-	-	-	-	-
	<i>Lycopus europaeus</i>	Lycophe d'Europe	Lamiacées	-	-	-	-	-
	<i>Mentha X piperita</i>	Menthe poivrée	Lamiacées	-	-	-	-	-
	<i>Nasturtium officinale</i>	Cresson de Fontaine	Brassicacées	-	-	-	-	-
	<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante	Renonculacées	-	-	-	-	-
	<i>Scrophularia nodosa</i>	Scrofulaire noueuse	Scrophulariacées	-	-	-	-	-
	<i>Urtica dioica</i>	Grande ortie	Urticacées	-	-	-	-	-
	<i>Veronica beccabunga</i>	Véronique des ruisseaux	Scrophulariacées	-	-	-	-	-
	<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	Astéracées	-	-	-	-	-

Chemins et bordures associées	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Aigremoine eupatoire	Rosacées	-	-	-	-	-
	<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostide capillaire	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire	Brassicacées	-	-	-	-	-
	<i>Allium sphaerocephalon</i>	Ail à tête ronde	Amaryllidacées	-	-	-	-	-
	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Orchis pyramidal	Orchidacées	-	-	-	-	-
	<i>Arctium lappa</i>	Grande bardane	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Artemisia vulgaris</i>	Armoise commune	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Arum italicum</i>	Gouet d'Italie	Aracées	-	-	-	-	-
	<i>Arum maculatum</i>	Gouet tâcheté	Aracées	-	-	-	-	-
	<i>Avena fatua</i>	Folle avoine	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Bromus arvensis</i>	Brôme des champs	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Bromus hordeaceus</i>	Brôme mou	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Campanula patula</i>	Campanule étalée	Campanulacées	-	-	-	-	-
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Capselle bourse pasteur	Brassicacées	-	-	-	-	-
	<i>Carex divulsa</i>	Laîche divergente	Cypéracées	-	-	-	-	-
	<i>Centaurea nigra</i>	Centaurée noire	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Chaerophyllum temulum</i>	Chérophylle penché	Apiacées	-	-	-	-	-
	<i>Clematis vitalba</i>	Clématite des haies	Renonculacées	-	-	-	-	-
	<i>Cruciata laevipes</i>	Gaillet croisette	Rubiacees	-	-	-	-	-
	<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	Poacées	-	-	-	-	-
	<i>Dianthus armeria</i>	Oeillet velu	Caryophyllacées	-	-	-	-	-
	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Euphorbe réveil-matin	Euphorbiacées	-	-	-	-	-
	<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	Rubiacees	-	-	-	-	-
	<i>Geranium dissectum</i>	Géranium découpé	Géraniacées	-	-	-	-	-
	<i>Geranium molle</i>	Géranium mollet	Géraniacées	-	-	-	-	-
	<i>Geranium robertianum</i>	Herbe à Robert	Géraniacées	-	-	-	-	-
	<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune	Rosacées	-	-	-	-	-
	<i>Glechoma hederacea</i>	Lierre terrestre	Lamiacées	-	-	-	-	-
	<i>Himantoglossum hircinum</i>	Orchis bouc	Orchidacées	-	-	-	-	-
	<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	Hyacinthacées	-	-	-	-	-
	<i>Knautia arvensis</i>	Knautie des champs	Dipsacacées	-	-	-	-	-
	<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés	Fabacées	-	-	-	-	-
	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite commune	Astéracées	-	-	-	-	-
	<i>Malva moschata</i>	Mauve musquée	Malvacées	-	-	-	-	-
<i>Melissa officinalis</i>	Mélisse officinale	Lamiacées	-	-	-	-	-	
<i>Mentha suaveolens</i>	Menthe à feuilles rondes	Lamiacées	-	-	-	-	-	
<i>Molinia caerulea</i>	Molinie bleue	Poacées	-	-	-	-	-	
<i>Muscari comosum</i>	Muscari à toupet	Liliacées	-	-	-	-	-	
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	Ornithogale des Pyrénées	Hyacinthacées	-	-	-	-	-	
<i>Pentaglottis sempervirens</i>	Buglosse toujours verte	Boraginacées	-	-	-	-	-	
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	Plantaginacées	-	-	-	-	-	
<i>Plantago media</i>	Plantain moyen	Plantaginacées	-	-	-	-	-	
<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés	Poacées	-	-	-	-	-	

<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre	<b>Renonculacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus ficaria</i>	Ficaire	<b>Renonculacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Reseda lutea</i>	Réséda jaune	<b>Resedacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Rumex crispus</i>	Rumex crépu	<b>Polygonacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Sedum cepaea</i>	Orpin pourpier	<b>Crassulacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Sedum telephium</i>	Orpin reprise	<b>Crassulacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Silene latifolia</i>	Compagnon blanc	<b>Caryophyllacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	Morelle douce-amère	<b>Solanacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	Laiteron potager	<b>Astéracées</b>	-	-	-	-	-
<i>Stachys officinalis</i>	Épiaire officinale	<b>Lamiacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Stachys sylvatica</i>	Épiaire des bois	<b>Lamiacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée	<b>Caryophyllacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit	<b>Astéracées</b>	-	-	-	-	-
<i>Tragopogon pratensis</i>	Salsifis des prés	<b>Astéracées</b>	-	-	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés	<b>Fabacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc	<b>Fabacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i>	Grande ortie	<b>Urticacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Verbascum thapsus</i>	Molène bouillon-blanc	<b>Scrophulariacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit-chêne	<b>Scrophulariacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Veronica persica</i>	Veronique de Perse	<b>Scrophulariacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Vicia lutea</i>	Vesce jaune	<b>Fabacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies	<b>Fabacées</b>	-	-	-	-	-
<i>Viola riviniana</i>	Violette de rivin	<b>Violacées</b>	-	-	-	-	-



## Annexe 2 : Tableaux d'inventaires des espèces de chiroptères

Milieu	Point	Espèces contactées	Coefficient de détectabilité en fonction du milieu	Transits printaniers et gestation					Mise-bas et élevage des jeunes					Transits automnaux et swarming					Total de contacts	Activité globale	Activité pondérée	Nombre total d'espèces										
				28.03.18	18.04.18	03.05.18	Nombre de contacts	Activité (nombre de contacts/heure)	Activité pondérée	Nombre d'espèces	29.05.18	11.06.18	27.06.18	10.07.18	Nombre de contacts	Activité (nombre de contacts/heure)	Activité pondérée	Nombre d'espèces					30.08.17	14.09.17	27.09.17	12.10.17	Nombre de contacts	Activité (nombre de contacts/heure)	Activité pondérée	Nombre d'espèces		
Milieux ouverts et semi ouverts	1	Pipistrelle commune	1,00	0	27	87	114	228,0	228,0	2	13	1	2	13	29	43,5	43,5	2	6	0	2	7	15	22,5	22,5	4	158	86,2	86,2	5		
		Noctule de Leisler	0,31	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	1	0	1	1,5	0,5		1	0,5	0,2			
		Grand Murin	1,25	0	0	0	0	0	0,0		0,0	0	0	0	0	0	0,0		0,0	0	1	0	0	1	1,5		1,9	1	0,5		0,7	
		Murin sp.	1,94	0	0	0	0	0	0,0		0,0	0	0	0	0	0	0,0		0,0	0	0	0	1	1	1,5		2,9	1	0,5		1,1	
		Pipistrelle de Kuhl	1,00	0	0	0	0	0	0,0		0,0	0	0	0	0	0	0,0		0,0	0	0	0	8	8	12,0		12,0	8	4,4		4,4	
		Sérotine commune	0,63	0	0	5	5	10,0	6,3		0	0	31	2	33	49,5	30,9		0	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	38		20,7	13,0
		<b>Total point 1</b>		<b>0</b>	<b>27</b>	<b>92</b>	<b>119</b>	<b>238,0</b>	<b>234,3</b>			<b>13</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>62</b>	<b>93,0</b>		<b>74,4</b>		<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>26</b>		<b>39,0</b>	<b>39,8</b>	<b>207</b>		<b>112,9</b>	<b>105,4</b>
Milieu ouvert	2	Pipistrelle de Kuhl	0,83	0	0	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	1	0	0	3	3	6	9,0	7,5	2	6	3,3	2,7	2		
		Pipistrelle commune	0,83	0	0	0	0	0,0	0,0		0	2	0	2	4	6,0	5,0		0	0	2	0	2	3,0	2,5		6	3,3	2,7			
		<b>Total point 2</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6,0</b>		<b>5,0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>8</b>		<b>12,0</b>	<b>10,0</b>	<b>12</b>		<b>6,5</b>	<b>5,5</b>
Milieux ouverts et semi ouverts	3	Pipistrelle commune	1,00	0	60	7	67	134,0	134,0	6	0	0	1	0	1	1,5	1,5	6	11	3	0	5	19	28,5	28,5	3	87	47,5	47,5	8		
		Pipistrelle de Kuhl	1,00	0	3	5	8	16,0	16,0		5	0	0	0	5	7,5	7,5		1	1	2	0	4	6,0	6,0		17	9,3	9,3			
		Barbastelle d'Europe	1,67	0	0	5	5	10,0	16,7		0	0	0	0	0	0,0	0,0		1	0	0	7	8	12,0	20,0		13	7,1	11,8			
		Murin à moustaches	2,50	0	41	0	41	82,0	205,0		0	0	0	2	2	3,0	7,5		0	0	0	0	0	0	0,0		0,0	43	23,5		58,6	
		Sérotine commune	0,63	0	3	11	14	28,0	17,5		2	0	21	2	25	37,5	23,4		0	0	0	0	0	0	0,0		0,0	39	21,3		13,3	
		Grand Murin	1,25	0	0	2	2	4,0	5,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0	0,0		0,0	2	1,1		1,4	
		Petit Rhinolophe	5,00	0	0	0	0	0,0	0,0		0	1	0	0	1	1,5	7,5		0	0	0	0	0	0	0,0		0,0	1	0,5		2,7	
		Oreillard roux	1,25	0	0	0	0	0,0	0,0		0	2	0	0	2	3,0	3,8		0	0	0	0	0	0	0,0		0,0	2	1,1		1,4	
		<b>Total point 3</b>		<b>0</b>	<b>107</b>	<b>30</b>	<b>137</b>	<b>274,0</b>	<b>394,2</b>			<b>7</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>54,0</b>		<b>51,2</b>		<b>13</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>31</b>		<b>46,5</b>	<b>54,5</b>	<b>204</b>		<b>111,3</b>	<b>145,9</b>
Milieu ouvert	4	Pipistrelle commune	0,83	0	360	174	534	1068,0	890,0	3	240	196	0	127	563	844,5	703,8	3	840	360	22	28	1250	1875,0	1562,5	3	2347	1280,2	1066,8	4		
		Pipistrelle de Kuhl	0,83	0	60	7	67	134,0	111,7		0	0	0	0	0	0,0	0,0		60	0	27	0	87	130,5	108,8		154	84,0	70,0			
		Murin de Daubenton	1,67	11	15	26	52	104,0	173,3		120	53	77	83	333	499,5	832,5		240	2	360	27	629	943,5	1572,5		1014	553,1	921,8			
		Sérotine commune	0,63	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	1	0	1	1,5	0,9		0	0	0	0	0	0,0	0,0		1	0,5	0,3			
		Noctule sp.	0,24	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	1	0	0	1	1,5	0,4		1	0,5	0,1			
		<b>Total point 4</b>		<b>11</b>	<b>435</b>	<b>207</b>	<b>653</b>	<b>1306,0</b>	<b>1175,0</b>			<b>360</b>	<b>249</b>	<b>78</b>	<b>210</b>	<b>897</b>	<b>1345,5</b>		<b>1537,2</b>		<b>1140</b>	<b>363</b>	<b>409</b>	<b>55</b>	<b>1967</b>		<b>2950,5</b>	<b>3244,1</b>	<b>3517</b>		<b>1918,4</b>	<b>2059,1</b>
Milieu ouvert	5	Pipistrelle de Kuhl	0,83	0	0	0	0	0,0	0,0	1	0	1	0	0	1	1,5	1,3	2	1	0	5	4	10	15,0	12,5	2	11	6,0	5,0	2		
		Pipistrelle commune	0,83	0	1	4	5	10,0	8,3		1	0	0	1	2	3,0	2,5		0	1	1	5	7	10,5	8,8		14	7,6	6,4			
		<b>Total point 5</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>10,0</b>	<b>8,3</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4,5</b>		<b>3,8</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>17</b>		<b>25,5</b>	<b>21,3</b>	<b>25</b>		<b>13,6</b>	<b>11,4</b>

Milieu	Point	Espèces contactées	Coefficient de détectabilité en fonction du milieu	Transits printaniers et gestation						Mise-bas et élevage des jeunes						Transits automnaux et swarming						Total de contacts	Activité globale	Activité pondérée	Nombre total d'espèces						
				28.03.18	18.04.18	03.05.18	Nombre de contacts	Activité (nombre de contacts/heure)	Activité pondérée	Nombre d'espèces	29.05.18	11.06.18	27.06.18	10.07.18	Nombre de contacts	Activité (nombre de contacts/heure)	Activité pondérée	Nombre d'espèces	30.08.17	14.09.17	27.09.17					12.10.17	Nombre de contacts	Activité (nombre de contacts/heure)	Activité pondérée	Nombre d'espèces	
milieux ouverts et semi ouverts	6	Pipistrelle de Kuhl	1,00	0	3	0	3	6,0	6,0	3	4	2	2	0	8	12,0	12,0	2	3	0	2	0	5	7,5	7,5	4	16	8,7	8,7	5	
		Pipistrelle commune	1,00	0	8	6	14	28,0	28,0		2	3	0	0	5	7,5	7,5		125	5	6	3	139	208,5	208,5		158	86,2	86,2		
		Barbastelle d'Europe	1,67	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	1	0	0	1	1,5	2,5		1	0,5	0,9		
		Murin à oreilles échancrées	2,50	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	1	0	1	1,5	3,8		1	0,5	1,4		
		Murin à moustaches	2,50	0	2	0	2	4,0	10,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0	0,0		0,0	2	1,1		2,7
		<b>Total point 6</b>		<b>0</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>38,0</b>	<b>44,0</b>		<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>19,5</b>	<b>19,5</b>		<b>128</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>146</b>	<b>219,0</b>	<b>222,3</b>		<b>178</b>	<b>97,1</b>	<b>99,9</b>		
milieux ouverts et semi ouverts	7	Pipistrelle de Kuhl	1,00	0	6	3	9	18,0	18,0	5	0	0	0	2	2	3,0	3,0	4	89	0	2	2	93	139,5	139,5	3	104	56,7	56,7	7	
		Pipistrelle commune	1,00	0	66	0	66	132,0	132,0		0	63	0	3	66	99,0	99,0		84	3	180	6	273	409,5	409,5		405	220,9	220,9		
		Grand Murin	1,25	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		4	0	0	0	4	6,0	7,5		4	2,2	2,7		
		Grand Rhinolophe	2,50	0	1	0	1	2,0	5,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		1	0,5	1,4		
		Sérotine commune	0,63	0	0	13	13	26,0	16,3		0	0	0	8	8	12,0	7,5		0	0	0	0	0	0,0	0,0		21	11,5	7,2		
		Barbastelle d'Europe	1,67	0	0	5	5	10,0	16,7		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		5	2,7	4,5		
		Murin sp.	1,94	0	0	0	0	0,0	0,0		1	0	0	0	1	1,5	2,9		0	0	0	0	0	0,0	0,0		1	0,5	1,1		
		Oreillard roux	1,25	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	3	3	4,5	5,6		0	0	0	0	0	0,0	0,0		3	1,6	2,0		
		<b>Total point 7</b>		<b>0</b>	<b>73</b>	<b>21</b>	<b>94</b>	<b>188,0</b>	<b>187,9</b>		<b>1</b>	<b>63</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>120,0</b>	<b>118,0</b>		<b>177</b>	<b>3</b>	<b>182</b>	<b>8</b>	<b>370</b>	<b>555,0</b>	<b>556,5</b>		<b>544</b>	<b>296,7</b>	<b>296,5</b>		
milieu ouvert	8	Pipistrelle commune	0,83	0	0	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	1	0	1	3	2	6	9,0	7,5	2	6	3,3	2,7	2	
		Murin sp.	1,94	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0,0	0,0		
		Pipistrelle de Kuhl	0,83	0	0	0	0	0,0	0,0		3	0	0	0	3	4,5	3,8		0	0	0	15	15	22,5	18,8		18	9,8	8,2		
		<b>Total point 8</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4,5</b>	<b>3,8</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>31,5</b>	<b>26,3</b>		<b>24</b>	<b>13,1</b>	<b>10,9</b>		
milieux ouverts et semi ouverts	9	Pipistrelle commune	1,00	0	94	20	114	228,0	228,0	4	45	57	0	0	102	153,0	153,0	3	2	0	6	3	11	16,5	16,5	5	227	123,8	123,8	7	
		Murin à moustaches	2,50	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		1	0	0	0	1	1,5	3,8		1	0,5	1,4		
		Noctule de Leisler	0,31	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	1	0	0	1	1,5	0,5		1	0,5	0,2		
		Barbastelle d'Europe	1,67	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	2	2	3,0	5,0		2	1,1	1,8		
		Grand Murin	1,25	0	14	0	14	28,0	35,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	5	0	5	7,5	9,4		19	10,4	13,0		
		Pipistrelle de Kuhl	1,00	0	1	0	1	2,0	2,0		21	0	4	0	25	37,5	37,5		0	0	0	0	0	0,0	0,0		26	14,2	14,2		
		Sérotine commune	0,63	0	0	56	56	112,0	70,0		0	0	3	8	11	16,5	10,3		0	0	0	0	0	0,0	0,0		67	36,5	22,8		
		<b>Total point 9</b>		<b>0</b>	<b>109</b>	<b>76</b>	<b>185</b>	<b>370,0</b>	<b>335,0</b>		<b>66</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>138</b>	<b>207,0</b>	<b>200,8</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>30,0</b>	<b>35,1</b>		<b>343</b>	<b>187,1</b>	<b>177,1</b>		
milieu ouvert	10	Pipistrelle de Kuhl	0,83	0	0	0	0	0,0	0,0	1	0	0	0	0	0	0,0	0,0	1	0	0	7	0	7	10,5	8,8	3	7	3,8	3,2	4	
		Pipistrelle commune	0,83	0	0	2	2	4,0	3,3		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	3	0	3	4,5	3,8		5	2,7	2,3		
		Sérotine commune	0,63	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	1	0	1	1,5	0,9		1	0,5	0,3		
		Noctule de Leisler	0,31	0	0	0	0	0,0	0,0		0	0	1	0	1	1,5	0,5		0	0	0	0	0	0,0	0,0		1	0,5	0,2		
		<b>Total point 10</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4,0</b>	<b>3,3</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>16,5</b>	<b>13,4</b>		<b>14</b>	<b>7,6</b>	<b>6,0</b>		
<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>765</b>	<b>438</b>	<b>1214</b>	<b>242,8</b>	<b>238,2</b>	<b>8</b>	<b>457</b>	<b>381</b>	<b>135</b>	<b>256</b>	<b>1237</b>	<b>185,6</b>	<b>201,4</b>	<b>8</b>	<b>1468</b>	<b>380</b>	<b>641</b>	<b>128</b>	<b>2617</b>	<b>392,6</b>	<b>422,3</b>	<b>9</b>	<b>5068</b>	<b>276,4</b>	<b>291,77</b>	<b>11</b>			

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Activité pondérée (nombre de contacts/heure) par période													Activité globale pondérée par espèce	
		Transits printaniers et gestation				Mise bas et élevage des jeunes					Transits automnaux et swarming					
		28.03.18	18.04.18	03.05.18	Activité pondérée	29.05.18	11.06.18	27.06.18	10.07.18	Activité pondérée	30.08.17	14.09.17	27.09.17	12.10.17		Activité pondérée
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	0,0	0,0	10,0	<b>3,3</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	1,0	1,0	0,0	9,0	<b>2,8</b>	<b>1,9</b>
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	0,0	10,5	1,5	<b>4,0</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	3,0	0,8	3,8	0,0	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	0,0	1,5	0,0	<b>0,5</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	0,0	64,5	0,0	<b>21,5</b>	0,0	0,0	0,0	3,0	<b>0,8</b>	1,5	0,0	0,0	0,0	<b>0,4</b>	<b>6,3</b>
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	0,0	0,0	1,5	0,0	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	11,0	15,0	26,0	<b>17,3</b>	120,0	53,0	77,0	83,0	<b>83,3</b>	240,0	2,0	360,0	27,0	<b>157,3</b>	<b>92,2</b>
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	1,2	0,0	0,0	0,0	<b>0,3</b>	0,0	0,0	0,0	1,2	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	0,0	0,0	0,2	0,0	<b>0,0</b>	0,0	0,2	0,2	0,0	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
Noctule sp.	<i>Nyctalus sp.</i>	0	0	0	<b>0,0</b>	0	0	0	0	<b>0,0</b>	0	0,14583333	0	0	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	0,0	1,5	0,0	2,3	<b>0,9</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	0,0	3,0	0,0	0,0	<b>0,8</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0,0	333,5	162,0	<b>165,2</b>	156,5	173,4	1,8	74,6	<b>101,6</b>	556,8	187,6	131,9	31,9	<b>227,1</b>	<b>164,5</b>
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0,0	37,8	8,3	<b>15,4</b>	19,5	1,7	3,6	1,2	<b>6,5</b>	86,3	0,6	24,6	17,0	<b>32,1</b>	<b>18,2</b>
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	0,0	1,1	31,9	<b>11,0</b>	0,8	0,0	21,0	7,5	<b>7,3</b>	0,0	0,0	0,4	0,0	<b>0,1</b>	<b>5,7</b>
<b>Nombre total de contacts par sortie</b>		<b>11,0</b>	<b>463,9</b>	<b>239,7</b>	<b>238,2</b>	<b>297,9</b>	<b>232,6</b>	<b>103,6</b>	<b>171,6</b>	<b>201,4</b>	<b>888,6</b>	<b>192,1</b>	<b>522,3</b>	<b>86,1</b>	<b>422,3</b>	<b>291,8</b>