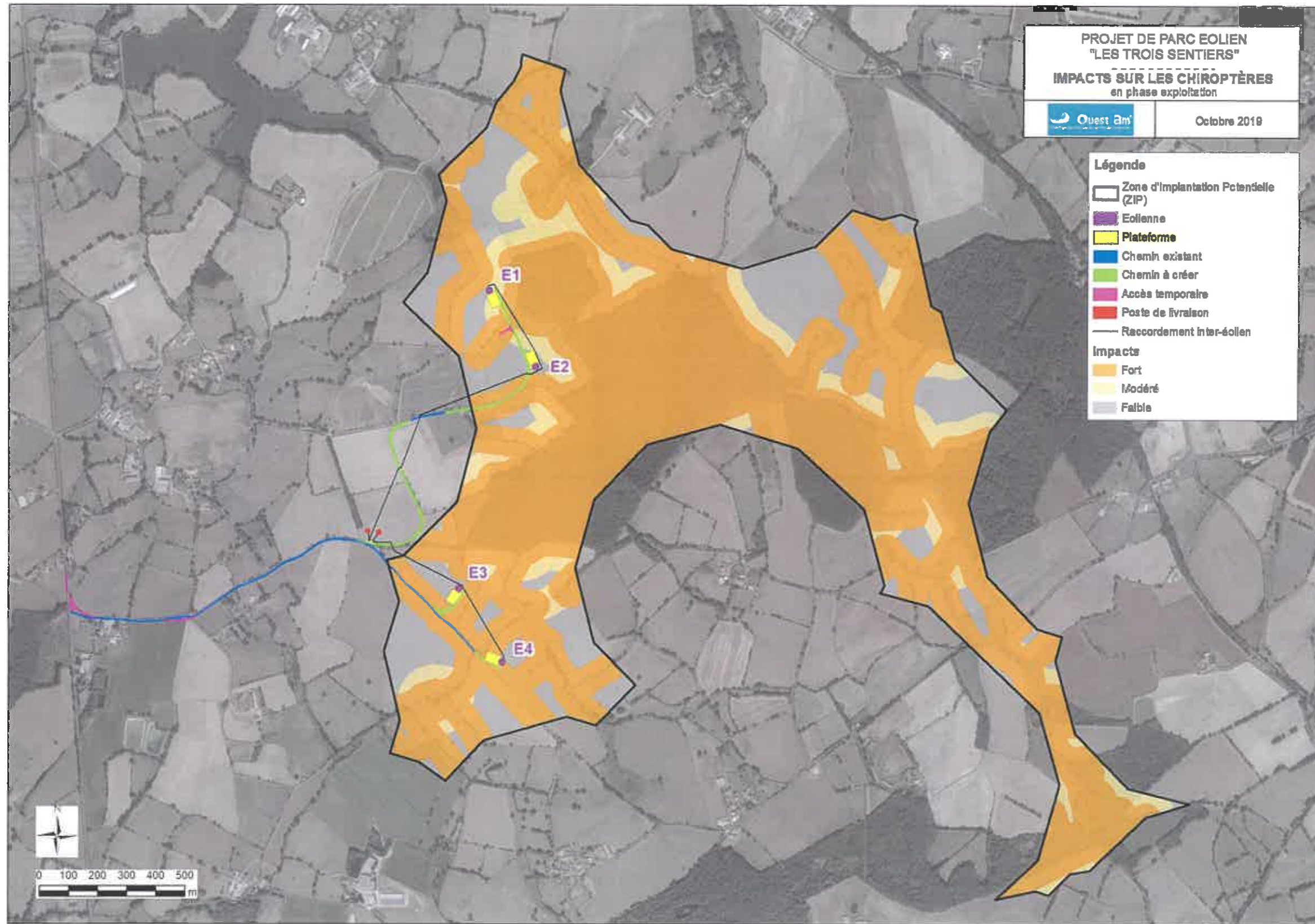


Carte 57. Impacts sur les chiroptères en phase travaux



Carte 58. Impacts sur les chiroptères en phase d'exploitation

4 IMPACTS POTENTIELS BRUTS SUR LES MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES), AMPHIBIENS, REPTILES, INVERTEBRES AVANT MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

L'impact brut sur les autres espèces faunistiques : mammifères (hors chiroptères), amphibiens, reptiles et invertébrés est essentiellement lié à la phase travaux. En phase d'exploitation, aucun impact significatif n'est recensé : seuls quelques passages de véhicules pour la maintenance des éoliennes est nécessaire. Ces passages n'engendreront pas d'impact direct ou indirect, permanent ou temporaire du reste de la faune puisque la circulation se fera sur les accès créés à cet effet.

Pour rappel, les espèces protégées et patrimoniales recensées sur le site sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 54. Espèces protégées et patrimoniales recensées pour les mammifères (hors chiroptères), amphibiens, reptiles et invertébrés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	LR FR (2015)	LR PC (2017)	Directive Habitats	Espèce protégée
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	LC	LC	Annexe IV	Art. 2
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	LC	LC	Annexe IV	Art. 2
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	LC	LC	Annexe IV	Art. 2
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	NT	NT	Annexe IV	Art. 2
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	LC	LC	Annexe V	Art. 5
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	LC	LC	Annexe V	Art. 3
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	LC	LC		Art. 3
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	LC	LC		Art. 3
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>		LC		Art. 2
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	-	-	Annexe II	Art. 2
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	-	-	Annexe II	

Deux espèces d'invertébrés ayant un statut réglementaire ont été observées :

- **Le Grand Capricorne**, espèce protégée et d'intérêt communautaire pour laquelle 5 arbres abritant une colonie ont été recensés. Ces arbres sont localisés au sud-ouest, mais il existe beaucoup d'autres arbres potentiellement favorables dans les haies du bocage et parfois isolés dans des prairies ou des cultures. Il est possible que certains soient colonisés après nos inventaires de 2017. Précisons que l'arrêté du 23 avril 2007 indique que les individus sont protégés, mais aussi les habitats, donc les arbres colonisés.
- **Le Lucane cerf-volant**, qui n'est pas protégé par l'arrêté du 23 avril 2007, est une espèce d'intérêt communautaire, bien qu'elle soit commune en France. Un individu a été trouvé au sud du bois des Boules. Ce boisement, comme celui de la Cigogne et celui de la Gare, semble constituer un habitat favorable à cette espèce.

Concernant les orthoptères, deux espèces sont menacées. Il s'agit de la **Courtilière** et du **Grillon des marais**⁹, qui apparaissent dans la liste rouge des orthoptères menacés de France. Cette liste n'est cependant pas récente et n'a pas été validée par l'UICN.

Ces deux espèces sont liées aux prairies humides en bon état de conservation. La Courtilière a été entendue près d'un étang à l'extrême sud-est du secteur d'étude et le Criquet ensanglanté a été vu dans une prairie autour d'une mare, à l'ouest du bois des Boules.

Concernant les odonates et rhopalocères, aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été recensée. Notons cependant que la **Cordulle bronzée** (*Cordulia aeana*) a le statut « quasi-menacée » à l'échelle régionale. Un individu a été observé sur le plan d'eau en limite sud-est de la ZIP (plan d'eau à l'ouest de la Fourcherie).

4.1. IMPACTS EN PHASE TRAVAUX

✓ Mammifères

Toutes les espèces recensées sont communes. Toutefois, le **Hérisson d'Europe** bénéficie d'un statut de protection. Bien que l'observation du Hérisson d'Europe ait été faite en dehors de la ZIP, la présence potentielle d'individus à proximité du projet induit un faible risque d'écrasement en phase travaux.

La destruction des haies pourrait donc avoir un impact fort sur cette espèce protégée au niveau national.

Le niveau d'impact brut pour les mammifères est jugé faible en phase travaux pour toutes les espèces excepté le Hérisson d'Europe pour lequel l'impact est jugé fort.

✓ Amphibiens, reptiles

Le **Lézard des murailles** et le **Lézard vert occidental** (espèces protégées) ont été observés, notamment à proximité de E3 et E4.

Six espèces d'amphibiens, toutes protégées, ont également été recensées. Le **Crapaud commun** a été observé à proximité de E3 et E4. La **Rainette verte** a été entendue à proximité de E4 (de l'autre côté de la route).

Il existe donc un risque d'écrasement en phase travaux et un risque de perte d'habitats pour ces espèces lors de l'arasement des haies.

Au regard de la localisation de ces espèces et du projet retenu, seuls deux **Crapauds communs** et un **Lézard vert** se situent sur le chemin menant à E3 et E4.

Concernant les Crapauds communs, les individus observés étaient en déplacement lors de l'inventaire. De ce fait, il est fort probable qu'ils ne soient pas retrouvés au même endroit au moment des travaux. Les Lézards verts sont des reptiles très casaniers. Ils évoluent sur de très faibles surfaces. Il est donc fort probable, si l'individu est toujours vivant en 2020-2021, qu'il se situe au même endroit.

La Rainette verte est présente dans le secteur. Toutefois elle n'a été entendue qu'au sud des chemins d'accès aux éoliennes E3 et E4. Ses habitats de reproduction et de repos sont présents le long du cours d'eau et le long des haies du cours d'eau.

⁹ Sardet E. & Defaut B., 2004 – Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques.

Précisons que toutes les haies décrites ci-dessous peuvent potentiellement être utilisées comme zone de repos par les espèces protégées décrites précédemment. Toutefois, le réseau de haies et de lisières de boisements au niveau de l'aire rapprochée et de l'aire éloignée est considérable et représente un cortège conséquent d'habitats de substitution pour les amphibiens et reptiles. De plus, lors des inventaires, des recherches spécifiques ont été menées afin de localiser précisément ces espèces (cf. cartes 31 et 32 du présente rapport).

Tableau 55. Rappel des linéaires de haies Impactés, habitats potentiels pour la faune

Type de haies et longueur en ml	Strate arborescente continue + strate arbustive continue	Strate arborescente discontinue + strate arbustive continue	Strate arborescente discontinue + strate arbustive discontinue	Strate arbustive continue (dégradée)
Chemin à créer		88	83	32
Accès existant		265	341	
Accès temporaire	47			
somme des linéaires	47	353	424	32

Pour rappel, les valeurs du tableau précédent intègrent 9 ml de haie avec strate arborescente discontinue et strate arbustive discontinue élagués fortement et 19 ml de haie arbustive continue coupés à 50 cm de hauteur.

Le niveau d'impact est jugé fort pour les amphibiens et reptiles en phase travaux, au niveau de l'accès à E3 et E4 pour le Lézard vert.

✓ **Invertébrés**

Le **Grand Capricorne** (espèce protégée et d'intérêt communautaire) et le **Lucane cerf-volant** (espèce d'intérêt communautaire non protégée) ont été recensés au sud du bois des Boules.

Le **Criquet ensanglanté** (espèce menacée) a été vu dans une prairie à l'ouest du bois des Boules. Un faible risque d'écrasement est possible en phase travaux.

La **Courtilière** (espèce menacée) a été entendue en bordure sud-est du secteur d'étude. Aussi, elle ne sera pas impactée par le projet.

Le niveau d'impact pour les Invertébrés est jugé fort en phase travaux.

4.2. IMPACTS EN PHASE D'EXPLOITATION

Les risques d'impact en phase d'exploitation sont mineurs. Il s'agit de risque d'écrasement lors des phases de maintenance des éoliennes (passages de véhicules sur les chemins dédiés).

Un risque de barotraumatisme et de collision directe n'est pas à exclure pour les insectes volants. Toutefois, aucune étude ne permet de conclure sur le niveau d'impact pour les invertébrés volants protégés ou patrimoniaux.

Les Impacts bruts en phase exploitation sont jugés faibles pour les mammifères qui possèdent de nombreux habitats de substitution aux alentours.

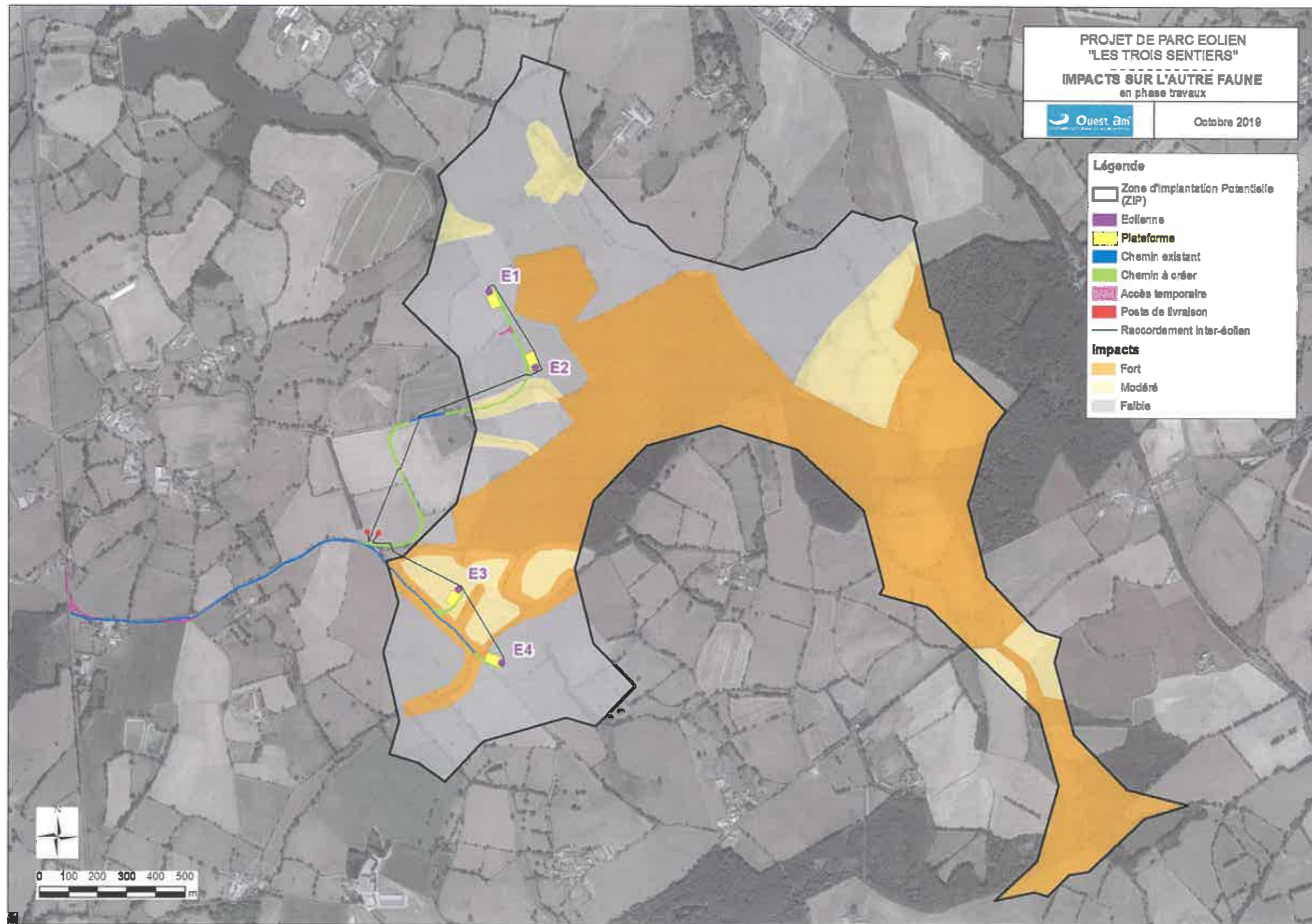
Les impacts bruts en phase exploitation sont jugés faibles pour les amphibiens et reptiles.

L'impact brut en phase exploitation est jugé faible pour les Invertébrés.

4.3. BILAN DES IMPACTS POTENTIELS BRUTS SUR LE RESTE DE LA FAUNE (HORS CHIROPTERES, AMPHIBIENS, REPTILES, INVERTEBRES) AVANT MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Tableau 56. Bilan des impacts potentiels bruts sur le reste de la faune avant mesures d'évitement et de réduction

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèce(s) concernée(s) ou potentiellement concernée(s)	Habitat concerné	Impacts temporaires phase travaux	Impacts permanents phase d'exploitation	Impacts directs Phase travaux	Impacts indirects/induits Phase travaux	Niveau de l'Impact Phase travaux	Niveau de l'Impact Phase d'exploitation
E1	/	/	/	/	/	/	Négligeable	Négligeable
Accès à E1	Hérisson d'Europe, Criquet ensanglanté, Grand Capricorne	Haies	Risque d'écrasement et de perte d'habitat temporaire	Perte d'habitats	Risque d'écrasement	Potentiellement : diminution des effectifs d'espèces protégées	Faible	Faible
E2	/	/	/	/	/	/	Négligeable	Négligeable
Accès à E2	Hérisson d'Europe, Criquet ensanglanté, Grand Capricorne	Haies	Risque d'écrasement et de perte d'habitat temporaire	Perte d'habitats	Risque d'écrasement	Potentiellement : diminution des effectifs d'espèces protégées	Faible	Faible
E3	/	/	/	/	/	/	Négligeable	Négligeable
Accès à E3	Hérisson d'Europe, Crapaud commun, Rainette verte, Lézard des murailles, Lézard vert occidental	Haies	Risque d'écrasement et de perte d'habitat temporaire	Perte d'habitats	Risque d'écrasement	Potentiellement : diminution des effectifs d'espèces protégées	Fort (Lézard vert)	Faible
E4	/	/	/	/	/	/	Négligeable	Négligeable
Accès à E4	Hérisson d'Europe, Crapaud commun, Rainette verte, Lézard des murailles, Lézard vert occidental	Haies	Risque d'écrasement et de perte d'habitat temporaire	Perte d'habitats	Risque d'écrasement	Potentiellement : diminution des effectifs d'espèces protégées	Fort (Lézard vert)	Faible
Poste de livraison électrique	/	/	/	/	/	/	Négligeable	Négligeable
Raccordement	/	/	/	/	/	/	Négligeable	Négligeable



Carte 59. Impacts sur l'autre faune (amphibiens, reptiles, invertébrés)

5 ANALYSE DES EFFETS CUMULES

5.1. PARCS EOLIENS DANS UN RAYON DE 20 KM

Les effets sur la faune du projet de parc éolien des Trois Sentiers, cumulés avec ceux des sites proches (en projet ou en fonctionnement), doivent être envisagés tant pour ce qui est de la perturbation des habitats que de la mortalité tout au long des cycles biologiques.

Dans un rayon de 20 km, 11 parcs éoliens sont enregistrés : sept parcs sont en exploitation, un parc est en instruction, trois parcs sont autorisés.

Tableau 57. Parcs éoliens dans un rayon de 20 km

Nom du parc éolien	Commune	Nombre d'éoliennes	Statut ou état d'avancement du projet	Éloignement vis-à-vis du projet en km (distance à l'éolienne la plus proche)
Parc de Neuvy-Bouin	Neuvy-Bouin	5	En exploitation	4,2
Projet de Traves	Traves	5	En exploitation	5,1
Parc éolien de Largeasse	Largeasse	6	En instruction	6,2
Parc éolien du Colombier	Saint-Germain-de-Longue-Chaume	5	En exploitation	6,3
Parc de Vernoux en Gatine 1	Vernoux-en-Gatine	4	En exploitation	6,5
Parc éolien Les Galvestes	Chanteloup	3	Autorisé	9,5
Parc éolien de Saint Aubin le Cloud	Saint-Aubin-le-Cloud	2	En exploitation	10,5
Parc éolien du chemin vert	Chiché	3	Accordé	14,6
Eolienne du lycée de Bressuire	Bressuire	1	En exploitation	16,2
Ferme éolienne de Maisontiers-Tessonniere	Maisontiers	5	En exploitation	18,9
Projet éolien de Saint-Laurs et La Chapelle-Thireuil	La Chapelle-Thireuil	6	Autorisé	19

5.2. AUTRES INFRASTRUCTURES IMPACTANTES DANS UN RAYON DE 20 KM

Dans un rayon de 20 km, les axes routiers suivants sont relevés : D748 (Bressuire-Secondigny), N149 (Bressuire-Parthenay), D938TER (Bressuire-La Châtaigneraie), D949BIS (La Châtaigneraie-Parthenay).

Une étude régionale portant sur la mortalité de la faune par collisions routières a été lancée en 2013 (observatoire participatif). La centralisation des données devra permettre d'identifier les zones à risques afin d'agir prioritairement sur ces secteurs. A ce jour, les données collectées ne sont pas accessibles.

5.3. ANALYSE DES EFFETS CUMULES POUR LES OISEAUX ET LES CHIROPTERES

5.3.1. POUR LES PARCS EOLIENS (DONNEES RECUEILLIES PENDANT L'ETUDE D'IMPACT)

▪ AVIFAUNE

❖ Bibliographie

Avant d'analyser un possible effet cumulé des parcs éoliens, il est important d'avoir un regard extérieur sur leurs possibles effets cumulés sur l'avifaune. Il est nécessaire de distinguer deux effets cumulés, les effets barrières en migration et les effets du nombre d'éoliennes en période de reproduction.

Comme l'ont montré plusieurs articles (Masden et al., 2009, Rees, 2012, Plonczkier et al., 2012, Barbant et al., 2015, Bastos et al., 2016), l'effet de barrière migratoire lié au cumul d'éoliennes réparties sur plusieurs parcs à proximité les uns des autres, amène, parfois, les oiseaux migrateurs à dévier leur trajet de migration. Ce phénomène a été mis en évidence au Danemark et aux Pays-Bas sur des parcs éoliens offshore. Les oiseaux migrant en mer déroutent leurs trajets de migration à la vue d'un parc. En Allemagne, des études sur les parcs éoliens à l'intérieur du pays ont révélé le même phénomène pour les grands migrateurs tel que les Oies, présentes sur cette expertise. Il a été montré que les grands groupes d'individus déviaient leur trajet migratoire jusqu'à 5 km pour éviter les parcs éoliens. Les plus petits groupes, quant à eux, auraient moins tendance à l'évitement, et parfois seulement passeraient au-dessus des éoliennes. Les oiseaux migrateurs évitant les parcs parcourent ainsi des trajets plus longs pour atteindre leur site de reproduction ou d'hivernage. A l'heure actuelle il est difficile de dire quel est réellement l'impact sur l'avifaune migratrice. Mais, l'ensemble de ces études amène à penser que les dépenses énergétiques sont augmentées par une plus grande distance parcourue en migration. Ces faits liés au cumul de trajet migratoire dévié par les parcs éoliens pourraient avoir un impact sur la survie des individus et sur le succès de reproduction des populations impactées.

L'effet du nombre d'éoliennes en période de reproduction a été étudié sur des populations de Milan royal en Suisse. Cette étude révèle un effet négatif du nombre d'éoliennes sur le taux de croissance démographique des populations de Milan royal. Ainsi, le nombre d'éoliennes est négativement corrélé au taux de croissance des populations de milans étudiées. Cet effet négatif est également observable avec la distance des éoliennes par rapport aux nids des rapaces. Une autre étude évoque le même phénomène observé chez l'Alouette des champs au Portugal. D'après les références citées ici (Schaub, 2012, Bastos et al., 2016), il est important de prendre en compte les évaluations de l'impact de projets éoliens sur l'environnement non pas au cas par cas mais plutôt de manière globale.

❖ Parcs éoliens considérés pour l'analyse des effets cumulés

Observons que la majorité des parcs en fonctionnement ou en projet sont à distance importante, supérieure à 5 kilomètres, et surtout ne rentrent pas en concurrence vis-à-vis des axes de migration ou des zones de transit observés localement (pas de cumul d'effet barrière ou de cumul de perte d'habitat des populations locales).

Le parc éolien en service de Neuvy-Bouin, situé à proximité (4,2 kilomètres de l'éolienne la plus proche), est le plus à même de provoquer à l'échelle locale un effet cumulé négatif détectable. Situés respectivement à 5,1 et 6,3 km des éoliennes les plus proches du projet des Trois Sentiers, les parcs éoliens de Traves et du Colombier (tous deux en exploitation) sont également susceptibles de générer un effet cumulé négatif.

Par mesure de sécurité, l'analyse des effets cumulés ne se limitera pas à ces trois parcs, mais intégrera les parcs éoliens situés dans le rayon de 20 km autour du projet de parc éolien des Trois Sentiers. Au-delà de cette distance, les impacts cumulés peuvent être considérés comme négligeables.

La recherche de données sur ces parcs éoliens (études d'impact, suivis de mortalités, autres suivis de la faune, etc.) s'est avérée peu fructueuse. En effet, seuls les documents suivants ont été trouvés :

- ➡ Parc éolien de Traves (Deux-Sèvres -79) - Suivis ornithologiques, chiroptérologiques et botaniques 2013-2014

- Résumé non technique de l'étude d'impact du projet de parc éolien sur les communes de Bressuire, Boisme et Chanteloup – Site des Galvestes, ARTELIA, août 2016.
- Etude d'impact écologique – Projet de parc éolien de la commune de Largeasse, CERA Environnement, juin 2018.

❖ **Avifaune recensée et Impacts cumulés**

Les territoires de reproduction des passereaux sont relativement restreints autour du nid et ces oiseaux n'effectuent pas des déplacements de plusieurs kilomètres en dehors des phases de migration. En ce sens, les probabilités de déplacement des populations d'oiseaux de petite taille entre le projet éolien des Trois Sentiers et les sites éoliens proches seront faibles. Les espèces nicheuses patrimoniales observées sur la zone d'implantation du projet (Alouette des champs, Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Fauvette des jardins, Tarier pâtre, etc.) ne se déplaceront très probablement pas vers les parcs éoliens alentours. Les risques d'effets cumulés à l'égard de ces oiseaux sont jugés très faibles. Notons d'ailleurs que certaines de ces espèces sont peut-être absentes sur les autres parcs éoliens. Par exemple, plusieurs oiseaux nicheurs patrimoniaux recensés dans le cadre de la présente étude n'ont pas été répertoriés sur le projet de parc éolien de Largeasse (Mésange nonette, Petit Gravelot, Gobemouche gris, etc.)¹⁰. Cela réduit les risques d'effets cumulés des parcs éoliens sur les espèces patrimoniales.

En dehors de la période de reproduction, ces oiseaux sont plus mobiles et sujets à se déplacer sur de plus grandes distances.

Les oiseaux de plus grande taille, notamment les rapaces (Busard, Buse, etc.), présentent des capacités de déplacement supérieures et peuvent ponctuellement survoler successivement plusieurs parcs éoliens proches. Toutefois, au regard des distances entre les parcs éoliens, nous estimons que ces déplacements d'un parc à l'autre demeureront rares et n'impliqueront pas d'effets potentiels de mortalité supérieurs. Les effectifs des rapaces recensés sur le site de projet restent relativement faibles, ce qui atténue les risques d'effets cumulés. De plus, la base de données sur la mortalité des oiseaux sous les éoliennes en Europe (Tobias Dürr, mise à jour le 09/01/2019) recense globalement peu de cas de mortalité des espèces de grande taille et autres rapaces, même si certaines espèces sont davantage victimes des éoliennes (Buse variable et Faucon crécerelle). Néanmoins, bien que le nombre de cas soit plus accru pour ces espèces, rappelons que ces cas de mortalité sont donnés à l'échelle de la France (donc à rapporter au nombre de parcs éoliens en fonctionnement) (cf. tableau ci-dessous ; NB : tableau complet en annexe).

Les suivis d'activités et de mortalité du parc éolien de Traves ont montré un impact direct (mortalité) sur 5 espèces d'oiseaux (Martinet noir [un individu], Alouette des champs [un individu] et Buse variable [deux individus hors protocole], Pigeon ramier [plumes et duvets], Corneille noire [plumes]). L'impact direct de ce parc est considéré comme faible au moment de l'inventaire.

Tableau 58. Cas de mortalité sous les éoliennes en France pour les espèces de grande taille et rapaces inventoriés sur le site de projet de parc éolien (source : Tobias Dürr)

Espèce	Cas de mortalité sous les éoliennes en France	Espèce	Cas de mortalité sous les éoliennes en France
Aigrette garzette	3	Goéland brun	4
Autour des palombes	1	Goéland leucopnée	2
Busard Saint-Martin	2	Grand Cormoran	3
Buse variable	75	Grande Aigrette	-

¹⁰ -Etude d'impact écologique – Projet de parc éolien de la commune de Largeasse, CERA Environnement, juin 2018.

Espèce	Cas de mortalité sous les éoliennes en France	Espèce	Cas de mortalité sous les éoliennes en France
Chevêche d'Athéna	-	Héron cendré	3
Chouette hulotte	-	Héron garde-bœufs	1
Epervier d'Europe	12	Hibou moyen-duc	4
Faucon crécerelle	100	Milan royal	18

Dans le cadre du projet des Trois Sentiers, l'effet « barrière » est atténué par l'éloignement des futures machines entre elles. Les rapprochements maximaux entre les éoliennes concernent la distance entre E1 et E2 (304 m) et entre E3 et E4 (293 m) (cf. Tableau 48). L'effet barrière est également limité par le faible nombre d'éoliennes du projet (4 éoliennes).

Les inventaires naturalistes n'ont permis d'observer aucun axe de migration postnuptiale ni aucun vol migratoire significatif. Seuls des oiseaux en migration dite « rampante » ont été inventoriés, surtout aux abords des haies bocagères denses et diversifiées.

Signalons néanmoins que les inventaires réalisés pour le projet éolien de Largeasse ont mis en évidence des flux migratoires très faibles à modérés, relativement diffus, sans couloir migratoire bien défini. De plus, « Les oiseaux observés en migration active suivaient globalement l'axe de migration classique orienté nord/nord-est vers le sud/sud-ouest »¹¹. En supposant que cet axe migratoire soit similaire sur le site du projet des Trois Sentiers, seuls les parcs situés au sud-ouest pourraient créer un effet cumulé. Toutefois, leur éloignement avec le projet des Trois Sentiers permet de réduire cet impact.

Au regard de la localisation des parcs éoliens alentours, l'effet barrière cumulé des parcs éoliens dans un périmètre de 20 km sera donc limité.

Les détours de vol liés à la coexistence de ces parcs/projets éoliens sont faibles, surtout si l'on considère les longs trajets effectués par les oiseaux migrants et pour lesquels des faibles contournements d'obstacles n'impactent pas le bon déroulement de la migration vers les quartiers d'hivernage ou de nidification. Néanmoins, comme précisé précédemment et à une échelle plus large, la présence de plusieurs parcs éoliens tout au long du trajet de migration participe à l'augmentation des dépenses énergétiques (détours et plus grande distance parcourue en migration). Ces faits liés au cumul de trajet migratoire dévié par les parcs éoliens pourraient avoir un impact sur la survie des individus et sur le succès de reproduction des populations impactées.

En conclusion, l'exploitation conjointe du projet éolien des Trois Sentiers et des autres parcs/projets situés à moins de 20 km, n'entraînera aucun effet cumulé significatif sur l'avifaune liée à ces territoires. En effet, les probabilités de déplacement des populations d'oiseaux entre le projet éolien des Trois Sentiers et les autres parcs seront faibles.

* **CHIROPTERES**

Le projet éolien des Trois Sentiers aura un impact sur les chiroptères :

- faible à fort (au niveau des haies et lisières) en phase travaux ;
- fort en phase d'exploitation (analyse avant application de la séquence ERC - Eviter, Réduire, Compenser).

Les espèces inventoriées les plus sensibles aux éoliennes sont notamment la Noctule commune, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius.

¹¹ Etude d'impact écologique – Projet de parc éolien de la commune de Largeasse, CERA Environnement, juin 2018.

Néanmoins, la mise en place de mesures d'évitement spécifiques (limitation du nombre d'éoliennes, éloignement des haies, éclairage nocturne avec détection au sol, évitement de la période de mise bas et élevage des jeunes pour les chiroptères du 1^{er} avril au 31 juillet pour les travaux de construction les plus impactants (élagage, coupe de haies, création des chemins d'accès, etc.)) ainsi qu'un plan de bridage des éoliennes spécifique aux chiroptères (cf. § 7. Mesures de réduction) permettront d'atteindre un risque faible de mortalité des chiroptères.

Concernant les parcs éoliens alentours, nous ne disposons pas d'éléments suffisants pour juger des impacts sur les espèces. Seules les données du parc de Traves de 2013-2014 indiquent une mortalité faible (trois individus : deux Pipistrelles communes et une Sérotine commune). Nous ne savons pas si un bridage des éoliennes est mis en œuvre sur l'ensemble des parcs en exploitation. Le projet de parc éolien de Largeasse bénéficiera, en cas d'autorisation, d'un bridage des éoliennes en faveur des chiroptères (d'avril à octobre, durant 3h à partir du coucher du soleil et pendant 2h avant le lever, température au-dessus de 8°C, vent dont la vitesse à hauteur de nacelle est inférieure à 6 m/s et absence de pluie)¹². Il semblerait qu'aucun bridage des éoliennes ne soit prévu sur le projet de parc éolien Les Galvestes (ce projet prévoit d'adapter si besoin le plan de fonctionnement des éoliennes en fonction des résultats du suivi de mortalité)¹³.

Les parcs éoliens autour du projet sont suffisamment éloignés pour limiter les impacts cumulés liés aux déplacements des chiroptères entre le projet éolien des Trois Sentiers et les autres parcs.

En conclusion, l'exploitation conjointe du projet éolien des Trois Sentiers et des autres parcs/projets situés à moins de 20 km, n'entraînera aucun effet cumulé significatif à l'égard des populations de chiroptères liées à ces territoires.

5.3.2. POUR LES ROUTES

Il n'existe pas d'estimation de la mortalité pour les oiseaux et les chiroptères sur le département des Deux-Sèvres.

Un axe routier important passant à proximité du site, la RD748, une analyse des effets cumulés avec cet axe est donc proposée.

Une étude scientifique de l'ONCFS a été réalisée sur la mortalité d'oiseaux sur les routes (*ONCFS, Rapport scientifique 2012 – Mortalité d'oiseaux sur les routes*). Les éléments suivants peuvent être extrapolés pour la présente étude : 60 espèces sont concernées pour cette étude, principalement l'Effraie des clochers, le Merle noir, la Poule d'eau, le Moineau domestique et le Rougegorge familier. La mortalité est globalement plus forte en juin et décembre et plus faible en avril, juillet et août. La météorologie semble avoir peu d'influence mais pour quelques espèces, la mortalité est augmentée en période de froid (grives, Pinson des arbres, Rougegorge familier).

La présence de haies au bord des routes aggrave nettement la mortalité. Un peu plus de la moitié des oiseaux sont tués le jour, principalement au lever du jour.

Concernant les chiroptères, le rapport du Sétra « *Rapport bibliographique, Route et chiroptères-Etat des connaissances de décembre 2008* » permet de retirer les éléments suivants :

Evitement des impacts :

- éviter l'implantation d'espèces végétales attirant les insectes en bordure de la route,
- éviter les travaux de nuit (éclairage attractif).

Réduction des impacts :

- préférer l'automne pour les interventions sur les arbres (arrachage, coupe etc.),
- ne pas éclairer les chemins et routes d'accès,

- diminution très importante de la vitesse des véhicules (limitation à 30-40 km/h).

Mesures compensatoires :

- création de gîtes (arbres, ponts, bâtiments),
- création d'habitats favorables,
- suivi des aménagements et des mesures (vérification des gîtes tous les 5 ans, entretien des nichoirs une fois par an).

Cette étude précise que le retour d'expérience est aujourd'hui très faible et difficile à évaluer pour ce qui concerne l'analyse de la mortalité liée aux routes. Toutefois, de nombreux auteurs estiment que l'impact des infrastructures de transport est très important, voire le plus important (Lemaire et Arthur com. pers. 2008, CPEPESC Lorraine, com. pers. 2008 ; Halcrow Group Ltd, 2006 ; Bickmore et Wyatt, 2006 etc.).

Si toutes les espèces peuvent potentiellement être touchées, **les Rhinolophes et les Oreillards sembleraient être les espèces les plus impactées** (leur sonar de courte portée les conduirait souvent à voler en rase-motte et à traverser les routes au niveau du sol). Les autres espèces les plus fréquemment touchées sont les pipistrelles (espèces communes et anthropophiles), les oreillards, le Murin de Daubenton, le Murin à moustaches et le Murin de Natterer. Les noctules et sérotines volent quant à elles généralement plus haut et semblent plus préservées.

Un suivi de mortalité par collision mené pendant plusieurs années en région Centre par Arthur et Lemaire (2001, 2004) a montré que toutes les espèces localement présentes étaient impactées, en particulier par les camions. Le nombre de chauves-souris retrouvées mortes était proportionnel à l'importance du peuplement local, et corrélé à la vitesse moyenne des véhicules.

La seule information sur les collisions routières pour les chiroptères en « Bretagne » est celle publiée dans le numéro spécial de la revue Penn ar Bed n°197/198 de 2007 : les chauves-souris de Bretagne.

« Des cadavres de chauves-souris sont découverts occasionnellement le long des routes. En effet, le trafic routier impacte les chiroptères lorsque celles-ci traversent la route. Sans recherche particulière, les découvertes des cadavres sont très limitées. Les chauves-souris percutées par les véhicules sont soit éjectées dans la végétation des bas-côtés, soit prélevées par les animaux nécrophages (corvidés, petits carnivores). Le phénomène semble avoir un impact important sur les populations. C'est ce que révèle une étude réalisée en 1997 par Benoît Bilheude sur une distance de 7km à Bréal-sous-Montfort (35) le long de la 2x2 voies Rennes-Lorient. Lors des 4 visites, il récolte 30 cadavres de chauves-souris (Choquené, 2006). Partant de ce constat, il étend ses recherches à un parcours de 36 km le long de la route. Sur 8 visites au cours de trois étés, 87 cadavres sont récoltés (Bilheude, com. pers.). Si les pipistrelles communes sont les plus souvent concernées (71%), le phénomène touche la majorité des espèces bretonnes (9 espèces recensées).

Une étude effectuée sur deux kilomètres routiers proche d'un site d'hivernage met en évidence une mortalité sur les chauves-souris dans le département du Cher (Capo et al., 2006). L'inspection hebdomadaire des bas-côtés de la route de mai à octobre pendant 4 ans a révélé la mort d'au moins 104 chauves-souris de 12 espèces. Là aussi, les pipistrelles sont majoritairement percutées par les véhicules ».

En conclusion, le fonctionnement du projet éolien des Trois Sentiers et des risques d'impacts liés aux axes routiers situés à proximité n'est pas évaluable au regard du manque de données localement.

¹² Etude d'impact écologique – Projet de parc éolien de la commune de Largeasse, CERA Environnement, juin 2018.

¹³ Résumé non technique de l'étude d'impact du projet de parc éolien sur les communes de Bressuire, Bolsme et Chanteloup – Site des Galvestes, ARTELIA, août 2016.

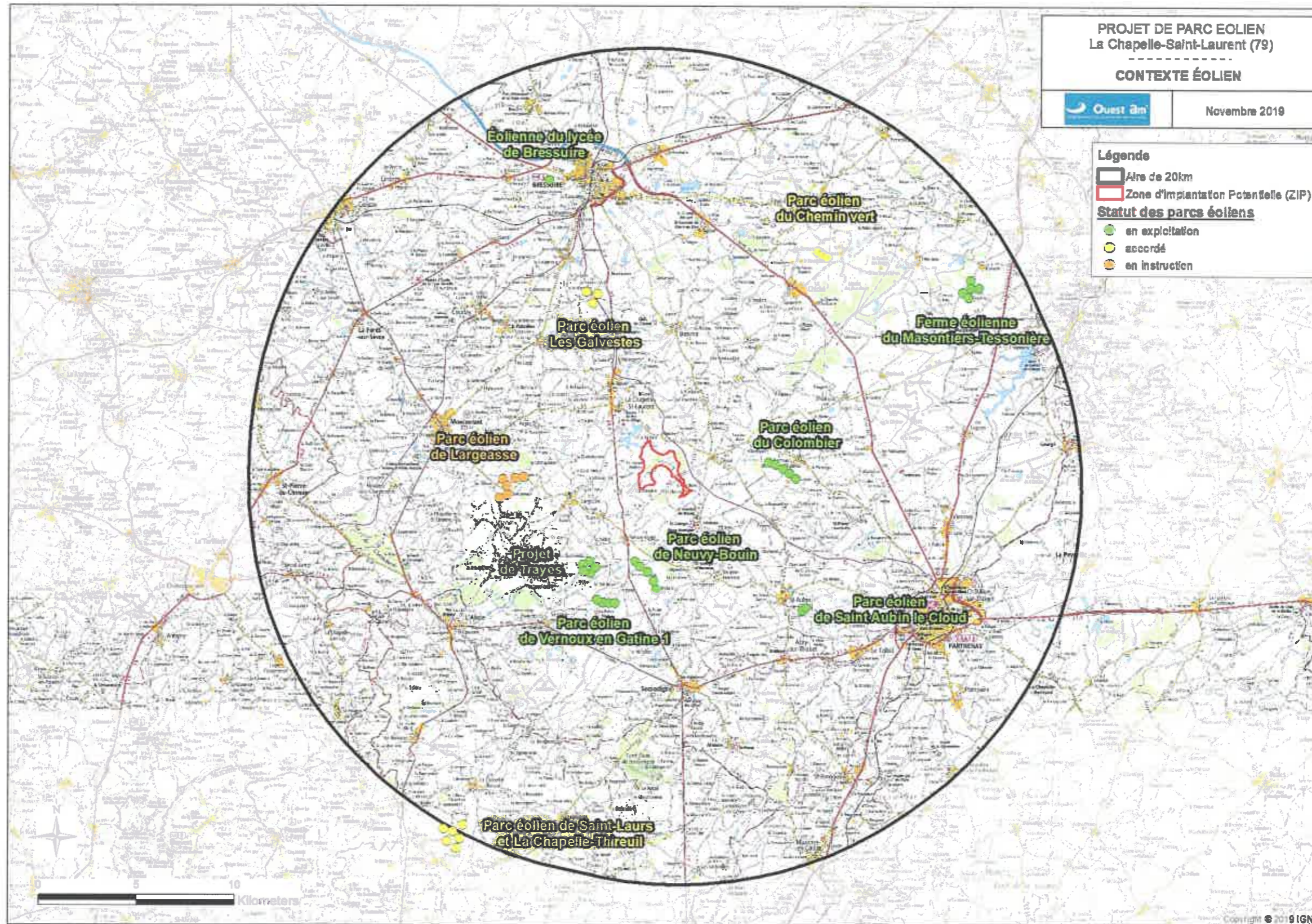
5.4. BILAN DES EFFETS CUMULES

Il est difficile d'analyser les effets cumulés sur les oiseaux et les chauves-souris sur un espace d'un rayon de 20 km. Toutefois, quelques principes relevés par les analyses bibliographiques et les analyses de terrain permettent d'atténuer les impacts cumulés dans un espace donné :

- création des parcs éoliens en dehors des axes migratoires connus ou suspectés,
- éloignement des éoliennes par rapport aux milieux attractifs (haies, bordures de boisements) ou à défaut bridage des éoliennes,
- limitation du nombre d'éolienne pour limiter l'effet barrière : densité à définir par une analyse à large échelle,
- création ou gestion à long terme des habitats favorables pour la faune (prairies naturelles, boisements, haies etc.), en dehors des zones à risque de mortalité (à créer à plus de 50 m d'une éolienne et à plus de 10 m d'une route).

Ces principes sont respectés dans le cadre de cette étude :

- le parc n'est pas situé sur un axe de migration important pour les oiseaux et les chauves-souris,
- les éoliennes sont bridées pour préserver les populations de chauves-souris,
- le nombre d'éoliennes est peu important (4 pour le présent projet ; de 1 à 6 par projet dans un rayon de 20 km).



Carte 60. Effets cumulés – aire éloignée

6 MESURES D'EVITEMENT

Mesures d'évitement : « Elles permettent de supprimer l'impact à la source. Il s'agit typiquement de limiter le nombre d'éoliennes, de modifier leurs emplacements, leur configuration » (source : Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres – mars 2014 – Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie).

6.1. MESURES D'EVITEMENT EN PHASE DE CONCEPTION DU PROJET

Mesure E1 : Suppression de la partie nord de la zone d'étude

S'étirant sur environ 5,5 km du nord au sud, sur les communes de La Chapelle-Saint-Laurent, Neuvy-Bouin et Clessé, la zone d'étude initiale se découpe en deux zones potentielles :

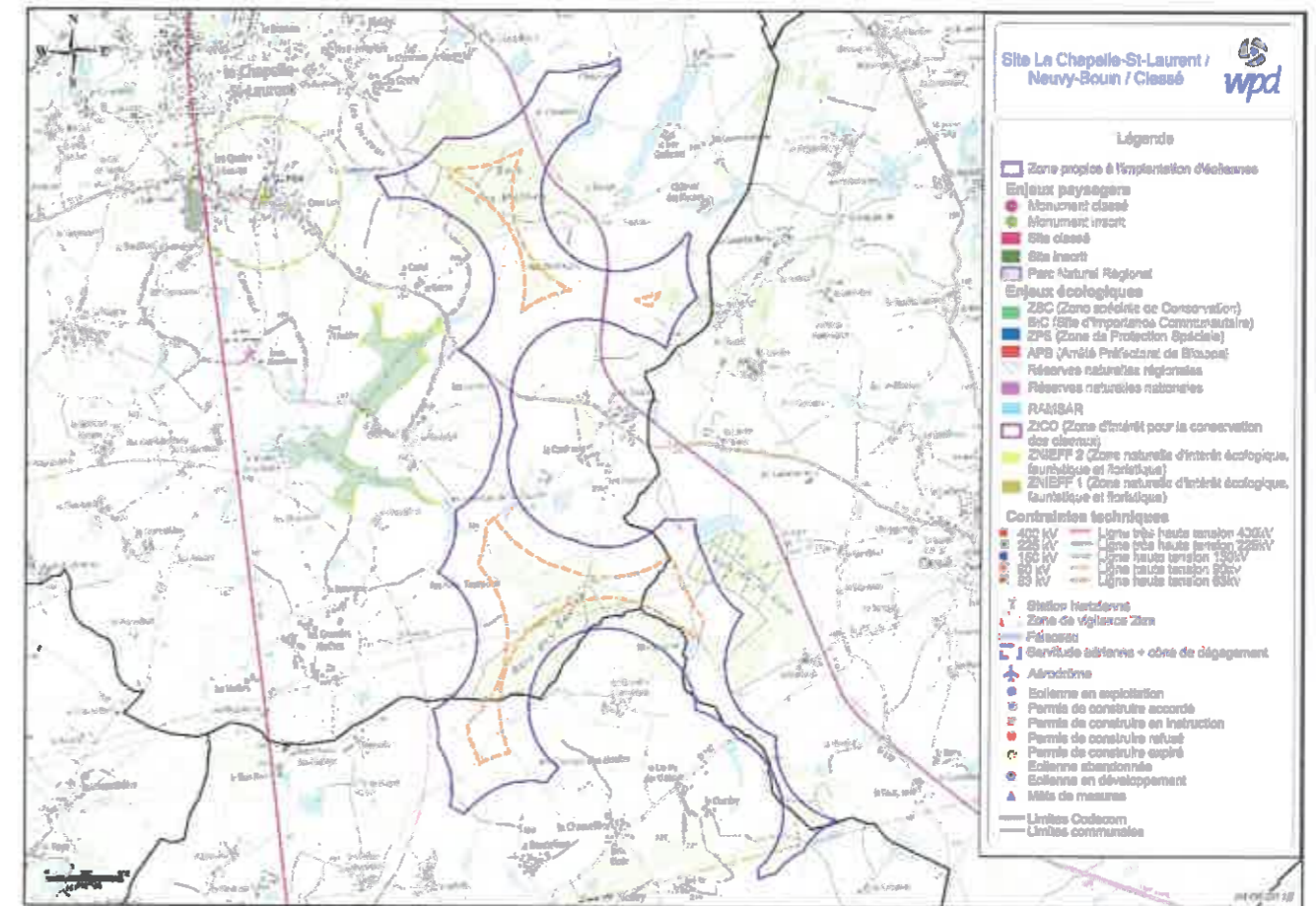
- une zone nord au niveau du Bois des Mothes,
- une zone sud au niveau du Bois des Boules et du Bois de la Gare.

Suite à l'analyse des données bibliographiques et d'inventaires réalisés sur le site, il s'avère que les étangs des Mothes et de l'Olivette, classés en zones d'inventaires (ZNIEFF I), constituent un enjeu fort pour la biodiversité, comme évoqué dans le chapitre 8.

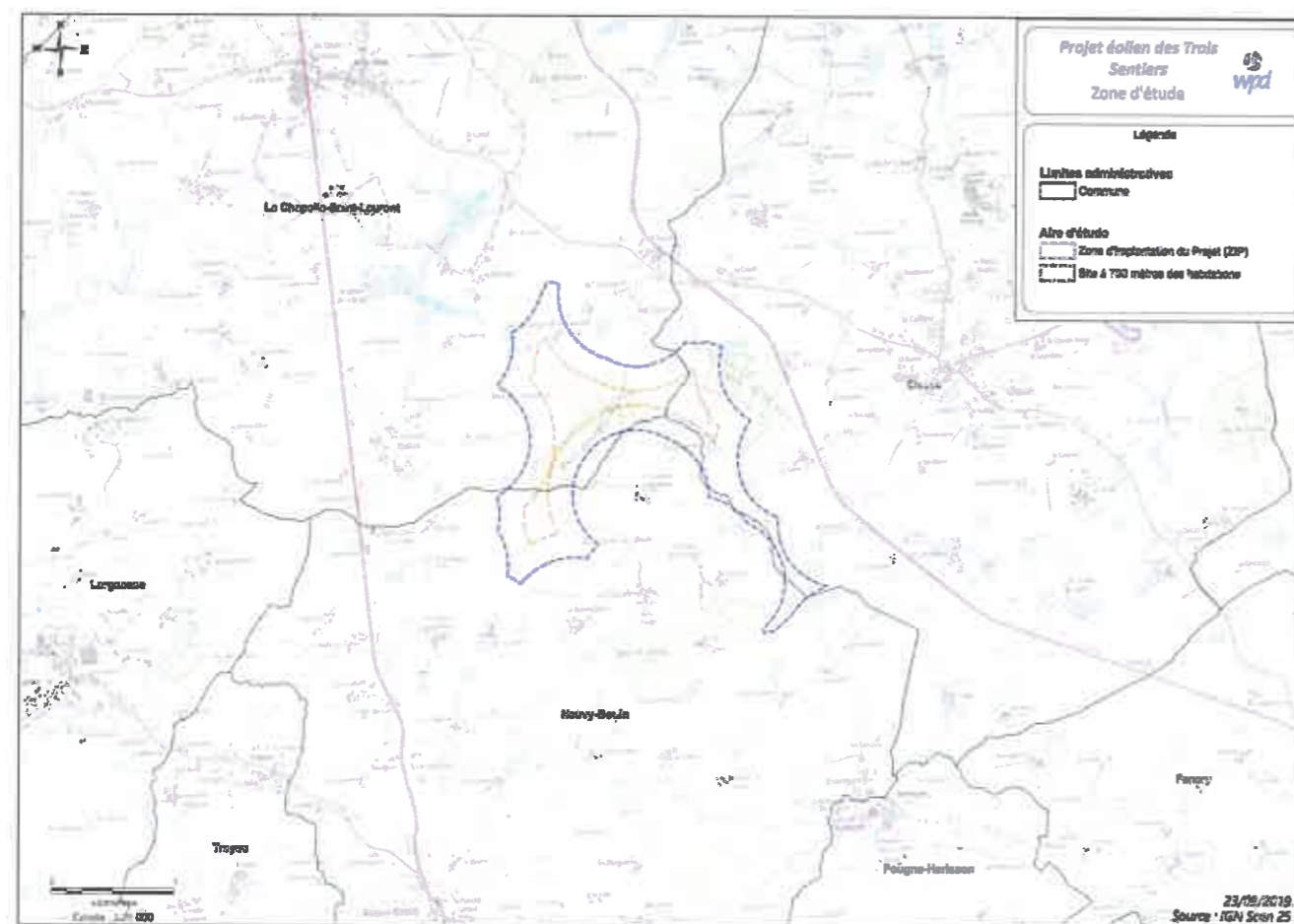
Le nord de la zone d'étude est caractérisé par la présence d'espèces patrimoniales nicheuses (Martin pêcheur) et d'espèces s'alimentant dans ce secteur (Milan noir, Faucon hobereau). Des déplacements locaux de ces espèces sont observés entre les plans d'eau.

Afin de préserver la fonctionnalité du site, la première mesure d'évitement lors de la conception du projet a donc consisté à éviter toute la partie nord de la zone d'étude, réduisant cette dernière à la zone sud, comme illustré sur les cartes suivantes.

Chiffrage : Intégré dès la conception du projet



Carte 61. Zone d'étude initiale



Carte 62. Zone d'étude finale après mesure d'évitement

Mesure E2 : Evitement des boisements du site

Le centre de la ZIP ainsi définie est caractérisé par la présence du Bois des Boules, cœur boisé propice à l'occupation d'un cortège avifaunistique composé d'espèces sylvoicoles à haute valeur patrimoniale, rares ou protégées (Autour des palombes, Engoulevent d'Europe, Pic épeichette, Pic noir, Pouillot fitis, Pouillot siffleur).

Des espèces de chiroptères à enjeu (Petit Rhinolophe, Grand Rhinolophe, Barbastrelle d'Europe, Grand Murin, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl) sont également présentes sur le site. L'étang de la Cigogne, situé au carrefour d'entités écologiques boisées et humides, est le site le plus attractif pour les chauves-souris. Le Bois des Boules contribue en tant que corridor à la diversité spécifique recensée au niveau de cet étang.

Le Bois des Boules est un secteur à sensibilité forte vis-à-vis d'un projet éolien pour l'avifaune et les chiroptères. Lors de la conception du projet, la deuxième mesure d'évitement a donc été d'écarter l'implantation d'éoliennes du Bois des Boules.

Chiffrage : Intégré dès la conception du projet

Mesure E3 : Réduction de la distance aux habitations

Afin de respecter davantage le cadre de vie des riverains proches du projet, la zone d'étude a également été réduite à 700 m des habitations (limite en orange sur la carte ci-avant), décision prise en concertation avec les trois communes. Ce choix permet de réduire les impacts sonores et visuels. Il restreint la ZIP dans la mesure où la partie sud-est est supprimée.

Chiffrage : intégré dès la conception du projet

Mesure E4 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore

Plusieurs variantes ont été étudiées concernant l'implantation des éoliennes au sein de la ZIP, comme évoqué au chapitre 8, permettant de définir des mesures d'évitement supplémentaires.

Mesure E4-1 : Evitement de la zone est de la ZIP

Un vallon forestier et agrobocager humide caractérise l'est de la ZIP. Les habitats qui y sont recensés (boisements, habitats agropastoraux humides) constituent des écotones attractifs pour la diversité avifaunistique. Plusieurs espèces rares ou protégées sont présentes au sein de ces milieux, en période de nidification et internuptiale (Martin pêcheur d'Europe, Pie grièche écorcheur, Tarier des prés, Grande algrette, Aigrette garzette, Cisticole des juncs, etc.).

Des transits avifaunistiques sont de plus observés depuis les étangs des Mothes et de l'Olivette vers la ZIP, en passant par le Bois des Boules et le bois de la Gare, comme précisé au chapitre 8.

Les études chiroptérologiques ont également montré l'intérêt de l'étang de la Cigogne, situé au sein d'un noyau de biodiversité fonctionnel, au carrefour de milieux boisés, de haies, de prairies humides et d'étangs. Le bois de la Cigogne représente par conséquent un corridor structurant à haute valeur trophique.

Afin de préserver ces secteurs, une mesure d'évitement a par conséquent été prise : l'implantation d'éoliennes a été évitée dans la zone est de la ZIP.

Mesure E4-2 : Recul des éoliennes des zones sensibles

Comme précisé précédemment (chapitres 7 et 8 du présent rapport), la conception du projet s'est basée sur l'évitement des zones à enjeu fort et leurs bordures immédiates, correspondant ici aux boisements, réseau bocager, vallées et prairies humides qui ont une très forte attractivité biocénétique pour l'ensemble de la faune (chiroptères, oiseaux, amphibiens, reptiles).

Une limitation de l'implantation dans les zones à enjeux faible ou modéré a aussi été recherchée (milieux agricoles ouverts et artificialisés). Ces zones correspondent principalement aux secteurs en lisières de boisements, en périphéries du site (majoritairement à l'ouest), constitués d'un bocage mésophile plus lâche à l'interface entre des prairies (principalement temporaires) et des cultures.

Un couloir de vol local de l'avifaune a été identifié au nord-ouest de la ZIP, entre les étangs des Mothes et de l'Olivette et l'est de la ZIP. L'implantation d'éoliennes au niveau de ce couloir représenterait une barrière potentielle aux déplacements locaux de l'avifaune dans ce secteur.

Comme présenté précédemment, le Bois des Boules constitue un secteur à enjeux écologiques. Le nord-ouest de ce boisement est également situé dans l'axe de déplacement local évoqué ci-dessus.

Un bocage mésophile à l'interface entre prairies temporaires et cultures est recensé à l'ouest de la ZIP. Il constitue les lisières des boisements. Ces milieux sont plus communs et certaines espèces plus communes y ont été contactées, bien que certaines soient protégées ou sensibles aux éoliennes.

Ainsi, une mesure d'évitement a été prise en éloignant les éoliennes par rapport à ces axes de déplacement locaux, de façon à proposer une implantation permettant de minimiser l'impact du projet sur ces milieux.

De plus, la proposition de variantes d'implantation et le projet final retenu ont été étudiés au regard des contraintes paysagères (habitat proche, sites patrimoniaux, lignes structurantes du paysage, etc.) et techniques (faisceaux hertziens, servitudes aériennes, lignes électriques, accès, etc.) du site.

Chiffrage : Intégré dès la conception du projet

Mesure E5 : Evitement des arbres à Grands Capricornes

Lors des inventaires, les arbres à loges de Grand Capricorne ont été géolocalisés. Ces arbres seront préservés lors de la phase travaux. Cet évitement a induit la nécessité de création de chemins et la destruction d'autres haies sans loges ou cavités (cf. carte 47 page 122).

Afin de protéger tous les arbres et haies à forte qualité écologique, une mesure d'évitement a été prise : une variante d'accès moins impactante pour la faune et la flore.

En effet, le porteur de projet a choisi de créer un chemin dans le champ en parallèle du chemin existant afin d'éviter les haies d'intérêt et les arbres à Grand Capricorne.

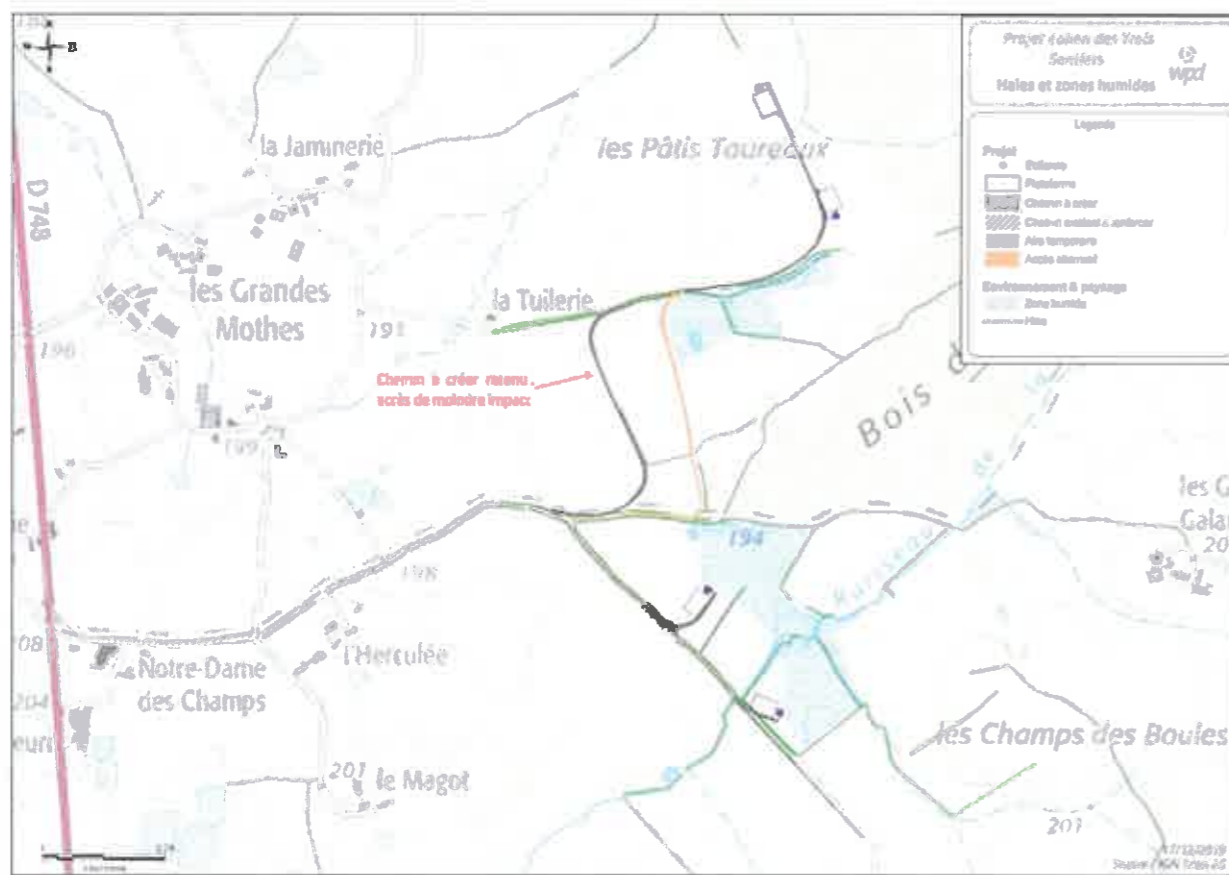
Chiffrage : intégré dès la conception du projet

Mesure E6 : Evitement maximal des zones humides

Afin de permettre l'accès entre les éoliennes du nord et du sud, la maîtrise foncière du projet a entraîné le porteur de projet à créer un accès (en orange sur la carte suivante). Cependant, suite à la réalisation d'une étude pédologique, la parcelle entre la Tuilerie et le Bois des Boules a été identifiée en tant que zone humide. L'accès étudié à créer longeait cette parcelle et impactait 730 m² de zone humide.

Une mesure d'évitement en phase de conception du projet a été prise en créant un chemin d'accès entre les éoliennes du nord et du sud évitant la parcelle en zone humide (en bleu sur la carte suivante).

En effet, afin de préserver au maximum cette zone humide, de nouvelles négociations foncières ont été réalisées permettant de revoir l'implantation de cet accès. L'accès retenu est présenté sur la carte suivante.



Carte 63. Choix d'une variante d'accès permettant d'éviter l'impact sur une zone humide

Chiffrage : Intégré dès la conception du projet

Mesure E7 : Choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante

Un rappel sur les sensibilités et les hauteurs de vol des oiseaux et des chiroptères est présenté au chapitre 8.

De manière générale, la hauteur de vol des chiroptères sur le site d'étude est faible, comme présenté au chapitre 9 : elle varie entre 5 à 30 m environ selon l'espèce.

Par ailleurs, l'enjeu avifaunistique du site est caractérisé par des espèces telles que les rapaces diurnes et nocturnes et différentes espèces de picicés, volant à des hauteurs moyennes inférieures à 50 m.

Au vu de ces cortèges observés sur le site et du comportement de vol de ces différentes espèces, le gabarit des éoliennes a été travaillé de manière à réduire au maximum le risque de collision. En effet, dans un tel contexte bocager, le risque de collision en période de chasse est fortement corrélé et accentué par le rabaissement du bout de pale des éoliennes avec le sol. Il apparaît qu'en dessous de 45 m, la distance entre le bas de la pale et le sol accentue le risque d'impact par collision ou barotraumatisme.

En croisant ces contraintes écologiques avec l'ensemble des autres contraintes (techniques, paysagères), un éloignement maximal du bas de pale au sol a été recherché et une distance de 45 m a été retenue.

Cette distance de garde au sol permet de se rapprocher des recommandations, notamment de celles du groupe de travail "Eoliennes et Chiroptères" de la SFPEM.

Le gabarit d'éolienne retenu est donc le suivant :

- Un diamètre de rotor maximal de 126 mètres,
- Une hauteur de moyeu comprise entre 106 et 118 mètres,
- Une hauteur totale (bout de pale) maximale de 175 mètres.

Particularité des éoliennes retenues

Les études chiroptérologiques menées dans le cadre de cette étude ont fait apparaître un niveau d'activité des chauves-souris en lisière immédiate très marqué et dominé par la Pipistrelle commune. Ainsi, un écartement du pied de la haie (au niveau d'une haie éparse) suffit à faire chuter les chances de contact avec les chauves-souris d'un facteur de presque 3.

Les écoutes actives réalisées en lisière ont indiqué que la grande majorité des contacts est enregistrée dans les 25 premiers mètres en bordure des haies et lisières boisées.

Au vu de ces différents éléments, le gabarit suivant a été étudié, et le modèle le plus défavorable a été retenu pour les calculs suivants, à savoir : rotor de 126 m, hauteur de moyeu de 108 m, hauteur totale de 171 m en bout de pale), et une distance de 45 m entre les bouts de pales et le sol.

Tableau 59. Distances entre les pieds d'éoliennes et les haies les plus proches

Eolienne	Distance à la haie la plus proche	Type de haie
1	66 m	Arborescente (15m)
2	73 m	Arborescente (15m)
3	56 m	Arborescente (15m)
4	40 m	Arborescente (15m)

Tableau 60. Distances entre les bouts de pales et les lisières des haies* les plus proches

Eolienne	Distance bout de pale le plus proche	Type de haie
1	51,0 m	Arborescente (15m)
2	55,2 m	Arborescente (15m)
3	45,6 m	Arborescente (15m)
4	38,2 m	Arborescente (15m)

Chiffrage : Intégré dès la conception du projet

6.2. MESURES D'ÉVITEMENT EN PHASE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET (PHASE TRAVAUX ET EXPLOITATION)

Mesure E8 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chiroptères

Les travaux de construction les plus impactants (arasement de haies, coupes d'arbres, débroussaillage, élagage, décapage pour les chemins d'accès et creusement pour les fondations) seront réalisés en dehors de la période de nidification. Ces travaux préparatoires commenceront en dehors de la période sensible pour l'avifaune, allant du 1^{er} avril à 31 juillet (période couvrant les nicheurs précoces et l'envol des jeunes). Cette période couvre également la période de mise bas des chiroptères pendant laquelle les chauves-souris chassent notamment pour pouvoir nourrir les jeunes.

Les travaux de préparation du site (arasement de haies, coupes d'arbres, débroussaillage, élagage, décapage pour les chemins d'accès) débiteront donc entre août et mars.

Une fois ces travaux de préparation du site réalisés, le chantier peut se poursuivre le reste de l'année et l'année suivante puisque les espèces protégées et patrimoniales ne sont plus présentes.

Si des travaux devaient débiter entre le 1^{er} avril et le 31 juillet, le porteur de projet s'engage au passage d'un écologue indépendant sur le site pour valider la présence ou l'absence de nicheurs protégés et patrimoniaux. En cas de présence de nicheurs patrimoniaux dont la reproduction serait compromise, le chantier ne démarrerait pas ou serait décalé dans l'espace de manière à éviter les zones sensibles. En cas d'absence d'espèces à enjeux nicheuses, le démarrage des travaux sera possible. Le rapport de l'écologue sera mis à la disposition de l'administration.

Chiffrage : Intégré au coût des travaux

Mesure E9 : Evitement des Impacts en phase chantier par un écologue

Durant la phase travaux, 6 visites seront programmées afin d'évaluer les impacts sur la végétation, l'avifaune, les chiroptères, le reste de la faune (amphibiens et reptiles au niveau des haies spécifiquement). Le travail consistera à réaliser un suivi naturaliste et à travailler avec l'équipe du chantier de construction pour l'informer des risques détaillés dans les chapitres « impacts » (risques d'écrasement, de dérangement, etc.). Une réunion de chantier sera également réalisée en début et fin de mission.

Un balisage des éléments sensibles (arbres, haies, gîtes, zones humides) est programmé. Ces éléments seront évités par l'équipe de travaux. Des visites inopinées seront également réalisées pendant le chantier.

Le suivi de chantier permettra donc d'éviter l'impact des travaux sur les espèces protégées et patrimoniales qui présentent des capacités de fuite réduites et qui sont sensibles au dérangement.

Lors de la phase travaux, les mouvements des engins, stockage de matériel et matériaux, les déplacements et les activités du personnel de chantier peuvent avoir des conséquences non négligeables sur les milieux et espèces sensibles.

Les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- Restreindre les déplacements des engins et le stockage des matériaux au niveau des axes clairement identifiés et de zones sans enjeux environnementaux,
- Délimiter explicitement la zone de travaux et d'accès aux zones de chantiers,
- Assurer un suivi du chantier par le coordinateur environnemental et l'AMO écologue (cf. mesure E7 précédente)

Toutes les haies impactées seront inspectées en amont du chantier et seront balisées en cas de présence d'une espèce protégée.

Tableau 61. Période des travaux de préparation du site et phase du cycle des espèces protégées et patrimoniales présentes

	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Chiroptères	Activité de chasse	Activité de chasse	Activité de chasse	Activité de chasse
Avifaune	Migration postnuptiale	Migration postnuptiale	Migration postnuptiale	Migration postnuptiale
Amphibiens	Période de déplacement entre zone de reproduction et zone de repos	Période de déplacement entre zone de reproduction et zone de repos	Période de déplacement entre zone de reproduction et zone de repos	Période de repos
Reptiles	Période de déplacement entre zone de reproduction et zone de repos	Période de déplacement entre zone de reproduction et zone de repos	Période de repos	Période de repos
Invertébrés	Période de reproduction	Période de repos	Période de repos	Période de repos

Chiffrage : 5 000 €HT

Mesure E10 : Mise en place d'une coordination environnementale

L'objectif est d'éviter tous les risques de dégradation des milieux naturels.

La démarche consistera à :

- ✓ Elaborer un PGRE (Plan Général de Respect de l'Environnement),
- ✓ Choisir une Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) pour le suivi des chantiers du projet et des travaux de restauration (application des mesures compensatoires),
- ✓ Intégrer des clauses environnementales dans les marchés de travaux,
- ✓ Créer un registre environnement en phase chantier
- ✓ Réaliser des visites préalables et harmoniser les PRE (Plan de Respect de l'Environnement),
- ✓ Visiter le chantier régulièrement par un écologue,
- ✓ Gérer le registre environnement en phase chantier,
- ✓ Réaliser le bilan du chantier.

Chiffrage : 15 000 € HT

Mesure E11 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien

Afin d'éviter le risque de collision pour les chiroptères sous les éoliennes, les portes d'entrées ne seront pas équipées d'éclairage permanent. Des éclairages automatiques par capteurs de mouvements seront installés à l'entrée des éoliennes pour la sécurité des techniciens. Ils seront adaptés de manière à ne pas être déclenchés par des animaux en vol mais uniquement par détection de mouvements au sol.

Chiffrage : Intégré lors de la conception des éoliennes

Mesure E12 : Préservation de la zone humide proche de l'accès à l'éolienne E2

Les travaux planifiés par le maître d'ouvrage pour l'accès à l'éolienne E2 se font à proximité de secteurs définis comme zones humides sur critère botanique (prairie humide atlantique et subatlantique) et pédologique, suite à la réalisation de sondages. Afin de pallier tout risque de destruction involontaire de ces habitats, notamment par les engins de chantiers, un périmètre de protection sera mis en place préalablement aux travaux de construction. Ainsi, un piquetage rapproché permettra de signaler les zones humides du site lors de la phase de chantier et d'en interdire l'accès. Cette mesure sera coordonnée par un bureau d'étude missionné pour assurer le Management Environnemental de chantier.

Cette mesure sera appliquée dès la préparation puis durant la totalité de la période de chantier.

Chiffrage : 500 € HT

Mesure E13 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes

Dans la mesure où des amphibiens ont été recensés sur le site, notamment au sud, cette mesure vise à éviter l'écrasement ou le recouvrement des amphibiens voire des reptiles (et plus largement la faune terrestre). Elle a pour objectif de prévenir les chutes éventuelles d'amphibiens en transit dans les trous de fondations.

Lors du creusement des fondations, des fouilles de grandes tailles peuvent être laissées à ciel ouvert durant plusieurs semaines avant que le béton n'y soit coulé. Si ce laps de temps correspond à la période de transit ou de reproduction pour les amphibiens par exemple, un nombre non négligeable d'individus peut se retrouver piégé au fond du trou excavé et recouvert par les coulées de béton. Afin d'empêcher la chute des amphibiens et plus largement de la faune terrestre dans les fouilles des fondations, est prévue la mise en place d'un filet de barrage

autour des fouilles des éoliennes. Ce dernier présentera un maillage ne permettant pas l'accès aux fouilles aux différentes espèces d'amphibiens et à l'ensemble de la faune terrestre. Juste avant les travaux de décapage de la zone, il sera établi par un écologue qu'aucun amphibien n'occupe le secteur.

Les mesures visant à préparer le chantier et à vérifier les sensibilités écologiques de celui-ci, auront pour rôle la définition des modalités d'application de cette mesure.

Cette mesure sera mise en œuvre en amont de la mise en place des fondations et de leur recouvrement.

Chiffrage : 1600 € HT

6.3. APPRECIATIONS DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET APRES MISE EN PLACE DES MESURES D'EVITEMENT

Dans le tableau suivant, les niveaux d'impact sont rappelés par thème étudié (habitat, oiseaux, chiroptères etc.) et par type d'aménagement (éolienne ou accès). Les mesures d'évitement décrites ci-dessus sont rappelées et le niveau d'impact qui en résulte est précisé. L'impact résiduel, s'il existe, est alors caractérisé.

Pour rappel, les impacts du projet avant séquence ERC sont les suivants :

- ✓ Destruction permanente de 423 m² de zones humides pour l'implantation des éoliennes,
- ✓ Dégradation temporaire de 56 m² de zones humides pour l'installation des câblages inter-éoliens,
- ✓ Destruction de 828 ml de haies pour les accès,
- ✓ Dérangements et risque de destruction et de perte d'habitats pour les mammifères (hors chiroptères), les amphibiens et reptiles,
- ✓ Risque de destruction et de perte d'habitats pour des invertébrés patrimoniaux,
- ✓ Risque d'impact des oiseaux et des chiroptères en phase de fonctionnement.

Rappelons qu'en phase de démantèlement, les mêmes mesures d'évitement devront être prises en cas d'impact sur les zones humides, les haies ou les habitats d'espèces protégées. En cas de projet de repowering, c'est la législation en cours qui s'applique.

Tableau 62. Bilan des mesures d'évitement et impacts résiduels après évitement

		Niveau d'impact brut* avant mesure d'évitement Phase travaux	Niveau d'impact brut avant mesure d'évitement Phase d'exploitation	Mesures d'évitement	Impacts résiduels Phase travaux	Impacts résiduels Phase d'exploitation	Niveau d'impact résiduel Phase travaux	Niveau d'impact résiduel Phase d'exploitation
Habitat-flore	Eoliennes	Faible à modéré	Négligeable	Phase conception E1 : Suppression de la partie nord de la zone d'étude E2 : Evitement des boisements du site E4 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore E6 : Evitement maximal des zones humides Phase de mise en œuvre E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue E10 : Mise en place d'une coordination environnementale E12 : Préservation de la zone humide proche de l'accès à l'éolienne	Destruction de 423 m ² de zones humides Diminution de surfaces cultivées non humides E1 : faible E2 : faible E3 : modéré (317 m ² de zones humides) E4 : modéré (106 m ² de zones humides)	Négligeable	Faible à modéré	Négligeable
	Accès aux éoliennes	Faible pour les habitats surfaciques Fort pour les haies	Négligeable	Phase conception E1 : Suppression de la partie nord de la zone d'étude E2 : Evitement des boisements du site E4 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore E6 : Evitement maximal des zones humides Phase de mise en œuvre E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue E10 : Mise en place d'une coordination environnementale E12 : Préservation de la zone humide proche de l'accès à l'éolienne	Suppression de 856 ml de haies E1 habitats : faible E1 haies : fort E2 habitats : faible E2 haies : fort E3 habitats : faible E3 haies : fort E4 habitats : faible E4 haies : fort	Négligeable Suppression de haies	Faible pour les habitats surfaciques Fort pour les haies	Faible
Habitat-flore	Poste de livraison et raccordement	Faible	Négligeable	Phase conception E1 : Suppression de la partie nord de la zone d'étude E2 : Evitement des boisements du site E4 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore E6 : Evitement maximal des zones humides Phase de mise en œuvre E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue E10 : Mise en place d'une coordination environnementale E12 : Préservation de la zone humide proche de l'accès à l'éolienne	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable

		Niveau d'impact brut* avant mesure d'évitement Phase travaux	Niveau d'impact brut avant mesure d'évitement Phase d'exploitation	Mesures d'évitement	Impacts résiduels Phase travaux	Impacts résiduels Phase d'exploitation	Niveau d'impact résiduel Phase travaux	Niveau d'impact résiduel Phase d'exploitation
Oiseaux	Eolennes	Faible à fort	Faible à fort	Phase conception E1 : Suppression de la partie nord de la zone d'étude E2 : Evitement des boisements du site E3 : Réduction de la distance aux habitations E4 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore E7 : Choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante Phase de mise en œuvre E8 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chiroptères E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue E10 : Mise en place d'une coordination environnementale	Risque de dérangement faible lors de la phase travaux (hors période de nidification et d'envol des jeunes du 1 ^{er} avril au 31 juillet)	Risque faible de perte d'habitats par dérangement Risque modéré de collision ou barotraumatisme	Faible	Modéré
	Accès aux éoliennes	Faible pour les habitats	Faible pour les habitats	Phase conception E1 : Suppression de la partie nord de la zone d'étude E2 : Evitement des boisements du site E3 : Réduction de la distance aux habitations E4 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore E7 : Choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante Phase de mise en œuvre E8 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chiroptères E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue E10 : Mise en place d'une coordination environnementale	Risque de dérangement faible lors de la phase travaux (hors période de nidification et d'envol des jeunes du 1 ^{er} avril au 31 juillet) Perte d'habitat en phase travaux	Perte d'habitat après la phase travaux	Faible pour les habitats	Faible pour les habitats
		Fort pour les haies	Fort pour les haies	E7 : Choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante Phase de mise en œuvre E8 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chiroptères E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue E10 : Mise en place d'une coordination environnementale		Suppression de haies	Fort pour les haies	Fort pour les haies

Oiseaux	Poste de livraison et raccordement	Faible	Négligeable	<p>Phase conception</p> <p>E1 : Suppression de la partie nord de la zone d'étude</p> <p>E2 : Evitement des boisements du site</p> <p>E3 : Réduction de la distance aux habitations</p> <p>E4 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore</p> <p>E7 : Choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante</p> <p>Phase de mise en œuvre</p> <p>E8 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chiroptères</p> <p>E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue</p> <p>E10 : Mise en place d'une coordination environnementale</p>	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable
---------	------------------------------------	--------	-------------	--	--------	-------------	--------	-------------

		brut* avant mesure d'évitement Phase travaux	Niveau d'Impact brut avant mesure d'évitement Phase d'exploitation	Mesures d'évitement	Impacts résiduels Phase travaux	Impacts résiduels Phase d'exploitation	Niveau d'Impact résiduel Phase travaux	Niveau d'Impact résiduel Phase d'exploitation
Chiroptères	Eoliennes	Faible	Fort	Phase conception E1 : Suppression de la partie nord de la zone d'étude E2 : Evitement des boisements du site E3 : Réduction de la distance aux habitations E4 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore E7 : Choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante Phase de mise en œuvre E8 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chiroptères E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue E10 : Mise en place d'une coordination environnementale E11 : Utilisation d'éclairage automatique au niveau des éoliennes	Risque de dérangement faible en fin de journée (début de la phase active des chiroptères)	Risque modéré de collision et de barotraumatisme	Faible	Fort
	Accès aux éoliennes	Faible pour les habitats	Négligeable	Phase conception E1 : Suppression de la partie nord de la zone d'étude E2 : Evitement des boisements du site E3 : Réduction de la distance aux habitations	Risque de dérangement faible en fin de journée (début de la phase active des chiroptères)	Perte d'habitat de chasse	Faible pour les habitats	Négligeable
		Fort pour les haies	Fort pour les haies	E4 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore E7 : Choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante Phase de mise en œuvre E8 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chiroptères E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue E10 : Mise en place d'une coordination environnementale E11 : Utilisation d'éclairage automatique au niveau des éoliennes			Fort pour les haies	Fort pour les haies

Chiroptères	Poste de livraison et raccordement	Faible	Négligeable	<p>Phase conception</p> <p>E1 : Suppression de la partie nord de la zone d'étude</p> <p>E2 : Evitement des boisements du site</p> <p>E3 : Réduction de la distance aux habitations</p> <p>E4 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore</p> <p>E7 : Choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante</p> <p>Phase de mise en œuvre</p> <p>E8 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chiroptères</p> <p>E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue</p> <p>E10 : Mise en place d'une coordination environnementale</p> <p>E11 : Utilisation d'éclairage automatique au niveau des éoliennes</p>	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable
-------------	------------------------------------	--------	-------------	---	--------	-------------	--------	-------------

		brut* avant mesure d'évitement Phase travaux	Niveau d'impact brut avant mesure d'évitement Phase d'exploitation	Mesures d'évitement	Impacts résiduels Phase travaux	Impacts résiduels Phase d'exploitation	Niveau d'Impact résiduel Phase travaux	Niveau d'Impact résiduel Phase d'exploitation
Mammifères (hors chiroptères)	Eoliennes	Négligeable	Négligeable	Phase conception E1 : Suppression de la partie nord de la zone d'étude E2 : Evitement des boisements du site E3 : Réduction de la distance aux habitations E4 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore Phase de mise en œuvre E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue E10 : Mise en place d'une coordination environnementale E13 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes	Perte d'habitat potentielle pour le Hérisson d'Europe		Négligeable	Négligeable
	Accès aux éoliennes	Faible	Faible				Faible	Faible
Amphibiens Reptiles	Eoliennes	Négligeable	Négligeable	Phase conception E1 : Suppression de la partie nord de la zone d'étude E2 : Evitement des boisements du site E3 : Réduction de la distance aux habitations E4 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore Phase de mise en œuvre E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue E10 : Mise en place d'une coordination environnementale E13 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes	Risque d'écrasement du Lézard vert Perte d'habitat potentiel du Crapaud commun	Perte potentielle d'habitat du Lézard vert et du Crapaud commun	Négligeable	Négligeable
	Accès aux éoliennes	Faible pour E1 et E2 Fort pour E3 et E4	Faible				Faible pour E1 et E2 Fort pour E3 et E4	Faible
Invertébrés	Eoliennes	Négligeable	Négligeable	Phase conception E1 : Suppression de la partie nord de la zone d'étude E2 : Evitement des boisements du site E3 : Réduction de la distance aux habitations E4 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore Phase de mise en œuvre E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue E10 : Mise en place d'une coordination environnementale E13 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes	Les arbres à Grand Capricorne sont conservés -impact résiduel nul	Les arbres à Grand Capricorne sont conservés -impact résiduel nul	Négligeable	Négligeable
	Accès aux éoliennes	Faible	Faible				Faible	Faible

**les impacts sont faibles, modérés ou forts. Pour consulter le niveau de l'impact, se référer aux cartes correspondantes.*

7 MESURES DE REDUCTION

Mesures de réduction : « Elles consistent à maîtriser l'impact. Cela implique de connaître (qualifier et quantifier) l'impact initial et de prendre des mesures venant l'atténuer. Il s'agit par exemple de réguler le fonctionnement des éoliennes en fonction de la probabilité de présence des chauves-souris ou des oiseaux, de mesures de gestion de l'habitat et des pratiques » (source : Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres – mars 2014 – Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie).

7.1. MESURES DE REDUCTION EN PHASE DE CONCEPTION DU PROJET

Mesure R1 : Réduction de l'impact de la plateforme de l'éolienne E4 sur les zones humides

La plateforme de l'éolienne E4 était initialement orientée selon un axe nord-ouest/sud-est avec un accès déjà existant au niveau de l'entrée de champ au sud de la parcelle. Cette plateforme impactait environ 985 m² de zone humide.

Afin de réduire l'impact sur la zone humide, le porteur de projet a décidé de réorienter cette plateforme selon un axe sud-est/nord-ouest. Cela permet de diminuer la surface de zone humide impactée : 106 m².

Chiffrage : intégré aux coûts de l'étude

7.2. MESURES DE REDUCTION EN PHASE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET (PHASE TRAVAUX ET PHASE EXPLOITATION)

Mesure R2 : Bridage des éoliennes

En ce qui concerne les chiroptères, les principales causes de mortalités dues aux projets éoliens sont la collision avec les pâles en mouvement et le barotraumatisme, comme précisé dans l'étude. L'analyse sur site montre « qu'il ressort un niveau d'activité chiroptérologique en lisière immédiate très marqué et dominé par la Pipistrelle commune. Un écartement de 50 m du pied de la haie (au niveau d'une hale éparsée) suffit à faire chuter les chances de contact avec les chauves-souris d'un facteur de presque 3 (28% contre 72% en lisière). Les écoutes actives en lisière indiquent que la grande majorité des contacts (93%) est enregistrée dans les 25 premiers mètres en bordure des haies ou lisières boisées. Une exception est notée en aout en lisière de hale avec des activités également fortes à 50 m voire 75 m, probablement en lien avec une moisson récente ». En application des trois principes régissant l'élaboration de l'étude d'impact (proportionnalité, itération, objectivité), un éloignement au moins égal à 25 mètres a donc été acté (éloignement final de 38 à 55 m des lisières) et jugé maximal pour la séquence d'évitement, en considérant ici encore l'équilibre général du projet vis-à-vis des divers contraintes et enjeux du site. D'autres mesures d'évitement ont également été mises en place, notamment l'évitement de toute la partie nord-est de la zone d'étude initiale, plus sensible, et le choix d'un gabarit d'éolienne présentant une garde au sol supérieure ou égale à 45 m.

L'impact potentiel après application de la démarche d'évitement ayant été jugé encore trop important, c'est la démarche « Réduire » de la séquence ERC qui a été appliquée.

La mesure de réduction proposée est donc l'arrêt des éoliennes lors des périodes d'activité des chauves-souris, quand bien même les aérogénérateurs seraient implantés entre 38 et 55 m des lisières boisées ou haies.

Ces mesures de bridage s'imposent dès la première année de mise en fonctionnement du parc et pendant toute la durée de fonctionnement du parc.

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 pâles, et d'après la bibliographie et selon les retours d'expérience sur plusieurs parcs éoliens.

L'objectif du bridage proposé 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.

Périodicité mensuelle et saisonnière

Le premier critère d'arrêt des éoliennes est lié au cycle biologique des chiroptères. Ces derniers étant en phase d'hibernation entre la fin-octobre et la mi-mars, un arrêt des éoliennes n'est pas jugé nécessaire durant cette période. Les graphiques ci-dessous, tirés de DULAC (2008) en Vendée et DUBOURG-SAVAGE & AL. (2009) en Allemagne, montrent bien la corrélation forte entre la période d'activité des chiroptères et les cas de mortalités observés.

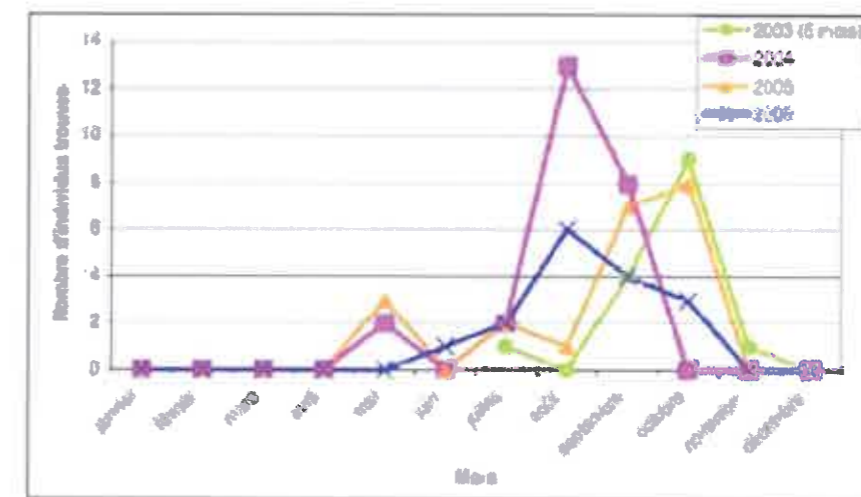


Figure 49. Evaluation mensuelle de la mortalité de chauves-souris sur le site de Boulin (DULAC, 2008)

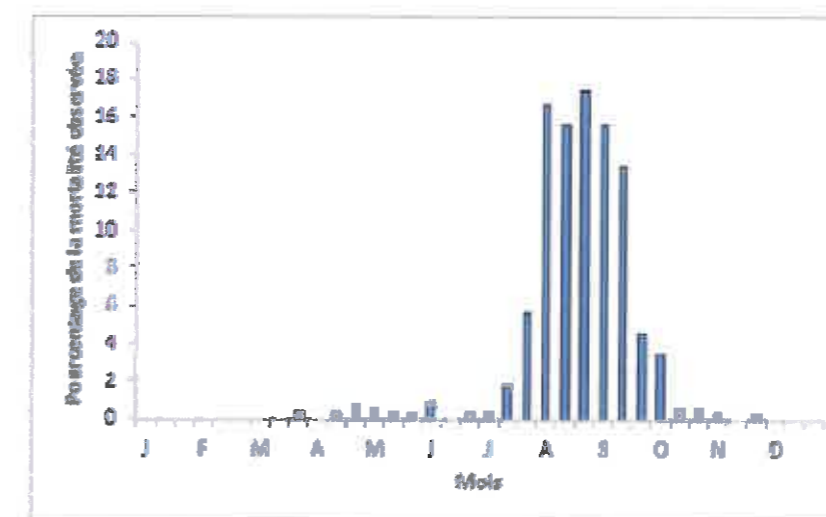


Figure 50. Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & AL., 2009)

Les analyses des données récoltées sur site dans le cadre du projet éolien des Trois Sentiers montrent :

- Pour les écoutes passives : l'essentiel de l'activité de chasse se déroule lors du printemps (avril à juin) et plus secondairement durant l'été (juillet à septembre). Les mois de mai, juin et juillet sont les plus fréquentés sur le site par les chiroptères, principalement dédiés à l'activité de chasse.
- Pour les écoutes sur mat de mesure : l'essentiel de l'activité de transit et de migration se déroule en septembre et octobre, la chasse active a lieu en juillet et août.

Ainsi, les seuils de déclenchement du bridage ont été choisis en corrélation avec l'activité théorique en hauteur et couvrent l'ensemble des mois d'activité du cycle chiroptérologique du 1er avril au 31 octobre.

Périodicité horaire

En ce qui concerne 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. Nous pouvons notamment citer l'étude récente de WELLIG & Al. (2018) qui montre clairement un pic d'activité des chiroptères en début de nuit.

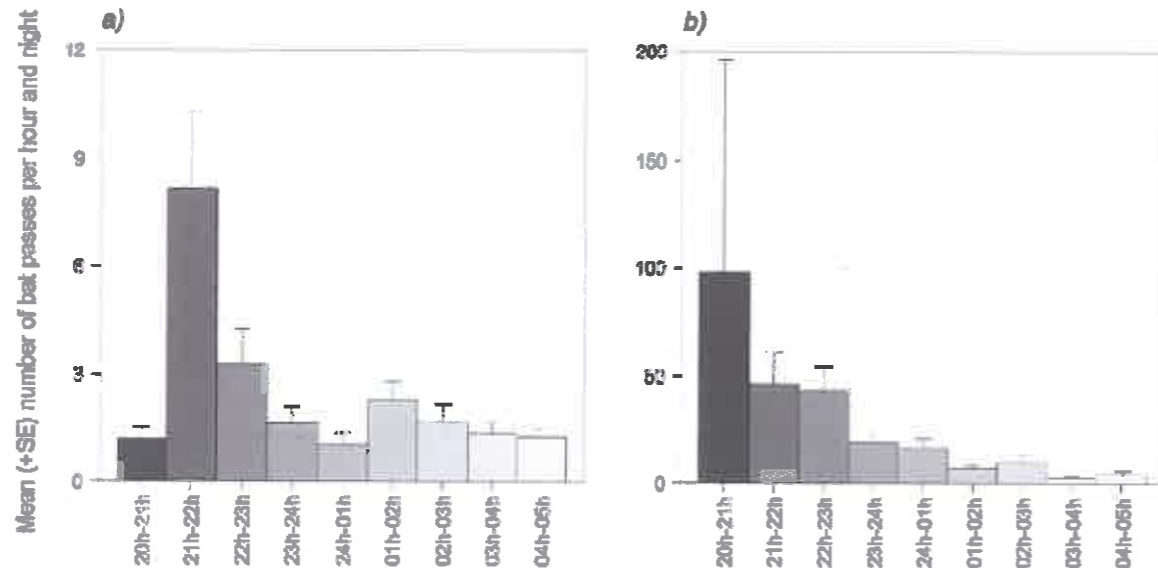


Figure 51. Activité des chiroptères en fonction de l'heure (à gauche : activité à hauteur de nacelle, à droite : activité au sol) (issu de WELLIG & Al., 2018)

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

Les périodes les plus sensibles dans le cadre du projet sont situées d'avril à octobre. En effet, l'activité de chasse est plus importante entre avril et juin, notamment après la mise-bas. A partir de septembre, les comportements lors des transits (vol d'altitude sur de longues distances) rendent les chauves-souris particulièrement vulnérables aux collisions.

L'implantation des éoliennes est jugée à risque du fait de leur proximité avec un milieu de chasse favorable (haies et lisières de bois). Dans le cadre du projet, l'analyse des données en écoute passive permet de constater que l'essentiel de l'activité de chasse se déroule lors des dernières heures de la nuit : de 4h à 5h du matin, symptomatiques d'un retour aux gîtes. Les écoutes en hauteur mettent en évidence une activité des chiroptères

entre 20h et 23h. Ainsi, une programmation conservatrice est proposée pour le bridage afin de couvrir l'ensemble du cycle d'activité des chiroptères.

Vitesse de vent

Concernant les 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.

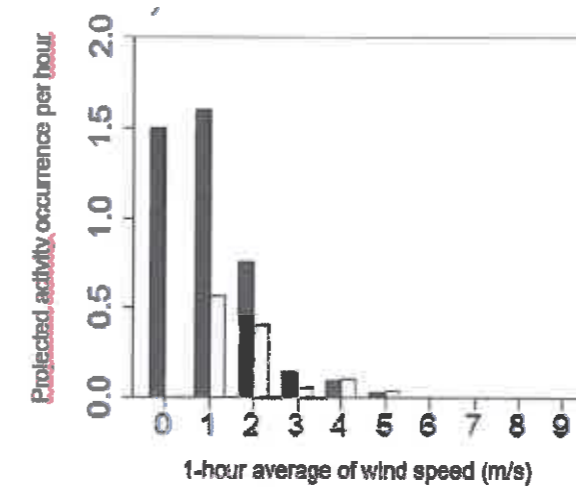


Figure 52. Activité des chiroptères en relation avec la vitesse de vent (barres noires : toutes hauteurs confondues, barres blanches : seulement les hauteurs >50m) (Issu de WELLIG & Al., 2018)

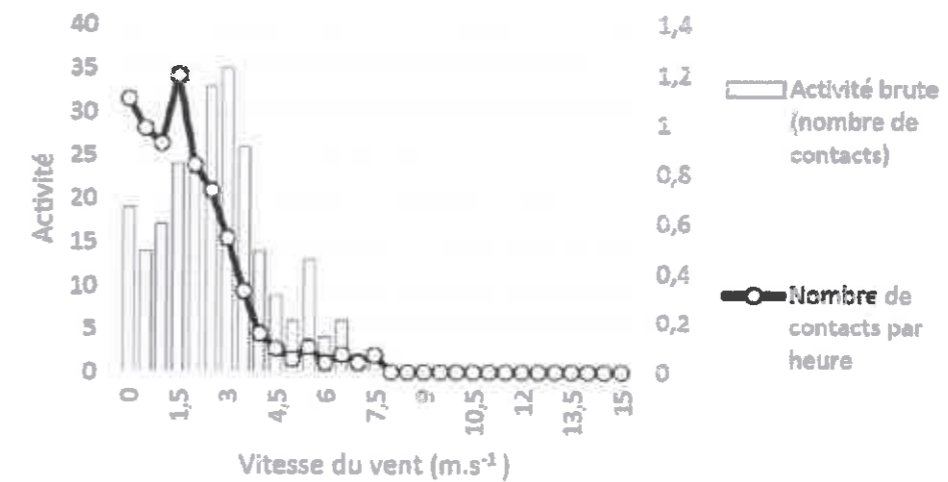


Figure 53. Activité du groupe des chiroptères en fonction de la vitesse du vent mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)

Ainsi, les seuils de déclenchement du bridage seront de 6 m/s sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères.

Température

Pour la température, son effet sur l'activité chiroptérologique est moins évident. Les retours d'expériences montrent 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. Le paramètre température est important pour l'activité des chiroptères selon MARTIN & al. (2017). 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).

Nombre d'autres publications montrent la très faible activité lorsque l'on descend sous les 10°C, confirmant la cohérence du seuil de MARTIN & al., en voici deux exemples graphiques :

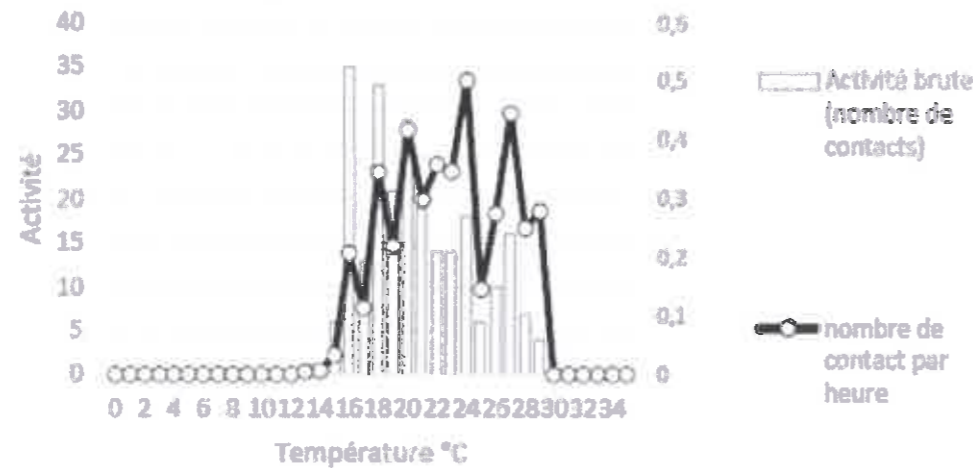


Figure 54. Activité des chauves-souris en fonction de la température mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)

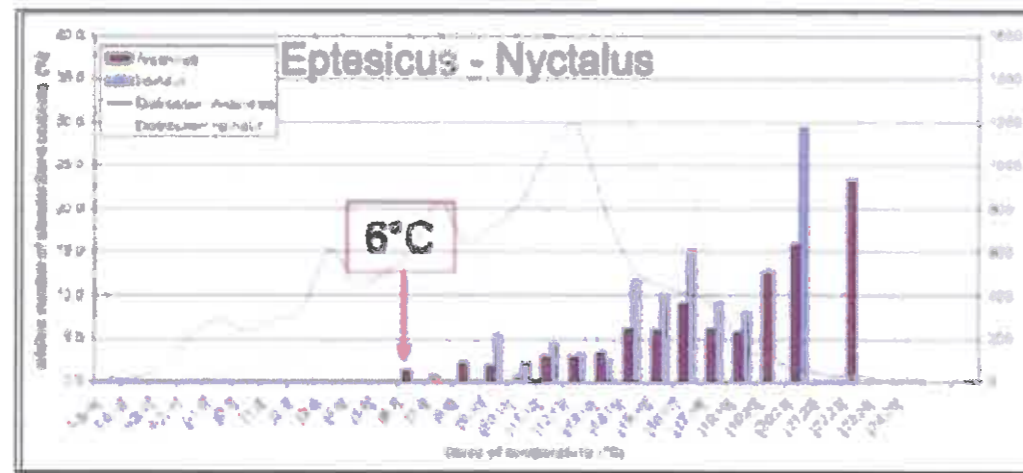


Figure 55. Activité des chiroptères en fonction de la température (JOIRIS, 201234, Issu de HEITZ & JUNG, 2016)

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).

Le seuil de 10°C est ainsi retenu en période de mise bas et d'élevage des jeunes en transit automnal (du 1er juin au 31 octobre), et le seuil de 8°C est retenu en transit printanier (1er avril au 31 mai). A noter que le suivi en hauteur en première année permettra d'affiner ces seuils, qui couvrent déjà l'activité des chiroptères.

Ainsi, le bridage interviendra selon les recommandations suivantes pour toutes les éoliennes :

- période : entre le 1^{er} avril et le 31 octobre
- heures de bridage : ½ heure avant la tombée de la nuit pendant 6 heures puis deux heures avant le lever du jour jusqu'à ½ heure après le lever du jour
- lorsque la vitesse de vent à hauteur de moyeu ≤ 6m/s
- lorsque la température ≥ 8°C en transit printanier (1^{er} avril au 31 mai)
- lorsque la température ≥ 10°C en période de mise bas et d'élevage des jeunes et en transit automnal (1^{er} juin au 31 octobre)

Le bridage est effectif lorsque les paramètres de vitesse de vent et de température sont concomitants.

La période de bridage et les heures de bridages couvrent 100 % des contacts d'activité des chiroptères. Toutefois, certains contacts ont été obtenus avec un vent supérieur à 6 m/s et une température inférieure à 7°C. Ces contacts sont toutefois anecdotiques et reflètent une activité de transit ou de chasse ponctuelle.

Ces mesures de bridages seront favorables pour les chauves-souris mais également pour les oiseaux qui migrent essentiellement de nuit.

Si l'arrêt des aérogénérateurs est par défaut restrictif, leur redémarrage pourra être effectué sous l'une ou l'autre des conditions climatiques défavorables à l'activité chiroptérologique. La définition des critères est fondée sur l'analyse bibliographique. Les périodes les plus restrictives pour la rotation des pales, correspondent aux phases d'été et de transits automnaux. Ce choix est notamment soutenu par la bibliographie et le contexte bocager du site. En effet, selon une étude réalisée en Allemagne (Dürr 2003), 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.

Cette mesure de bridage est complétée par le suivi environnemental dont le but est de caractériser l'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle, ainsi que la potentielle mortalité induite par les éoliennes durant les premières années d'exploitation du parc. Ces résultats pourront amener l'exploitant du parc à modifier les paramètres des arrêts programmés dès la seconde année d'exploitation, pour adapter les critères au site.

Chiffrage : Intégré aux coûts d'exploitation

Mesure R3 : Installation d'un système de mesure des précipitations

Afin d'affiner le bridage pour les chiroptères, un dispositif de mesure des précipitations sera installé sur une éolienne (détecteur de précipitation). Les niveaux d'activités seront relevés lors de la première année de fonctionnement (lors du suivi environnemental). Si une corrélation forte est notée entre l'activité et les précipitations, un paramètre supplémentaire pourra être ajouté au système de bridage.

Les paramètres de bridage seront affinés en fonction des résultats des suivis de mortalité et d'activité en fonction des données de précipitation récoltées par le système de mesure.

Chiffrage : 2 000 €HT

Mesure R4: Réduction des impacts sur les zones humides

Afin de limiter l'effet drainant de la fondation de l'éolienne, **les matériaux utilisés seront imperméables**. Ainsi, en phase d'exploitation, les éoliennes E3 et E4 n'auront pas d'effet drainant sur les zones humides attenantes et à proximité.

Concernant les zones d'accès, afin de préserver une partie le fonctionnement hydraulique des sols, un dispositif spécifique est prévu.

Chiffrage: Inclus dans les coûts de construction

Mesure R5 : Réduction des impacts sur le cours d'eau

Afin de limiter les impacts sur le cours d'eau et le réseau hydrographique en aval, la mise en place du busage devra se faire en période d'étiage, soit à la fin de l'été. En effet, l'écoulement sera quasiment nul en fin d'été, ce qui facilitera la pose de la buse et évitera la mise en suspension des sédiments ainsi que leur risque d'entraînement vers l'aval. Un filtre en botte de paille sera toutefois disposé en aval des travaux sur le cours d'eau, afin de sécuriser l'intervention et un éventuel risque de pollution de l'eau. De la même manière, en prévention, des kits anti-pollution seront disponibles sur le site d'intervention.

Le busage devra respecter la pente du cours d'eau. Il devra être légèrement enterré, ce qui évitera le risque de rupture de la continuité écologique (ne pas former de « paliers » / de chutes d'eau en entrée ou sortie de buse). Lors du décaissement, le substrat sera mis de côté. Une fois la buse posée, ce substrat sera remis à l'intérieur de la buse, dans le but de reconstituer un lit similaire à celui du cours d'eau.

Précisons que la réalisation des travaux en fin d'été permettra d'éviter la période de reproduction des amphibiens (globalement de février à août). Ainsi, l'impact sur les amphibiens peut être considéré comme très faible, voire quasiment nul. De plus, en amont de la phase travaux, un écologue effectuera un passage afin de confirmer l'absence d'amphibiens. Les zones sensibles (cours d'eau et ses abords) seront délimitées/balisées pour qu'aucune circulation d'engin ne soit permise (hormis au niveau de l'accès à créer sur le busage). Les travaux sur le cours d'eau et ses abords devront être mutualisés sur une durée la plus courte possible.

Chiffrage: inclus dans les coûts de construction

Tableau 63. Bilan des mesures de réduction et impacts résiduels après réduction

		Niveau d'impact* avant mesure de réduction Phase travaux	Niveau d'impact avant mesure de réduction Phase d'exploitation	Mesures de réduction	Impacts résiduels Phase travaux	Impacts résiduels Phase d'exploitation	Niveau d'impact après mesures de réduction Phase travaux	Niveau d'impact après mesures de réduction Phase d'exploitation
Habitat-flore	Eoliennes	Faible à modéré	Négligeable	Phase de conception du projet R1 : Réduction de l'impact de la plateforme de l'éolienne E4 sur les zones humides Phase de mise en œuvre du projet R4: Réduction des impacts sur les zones humides	Destruction de 423 m ² de zones humides Diminution de surfaces cultivées non humides E1 : faible E2 : faible E3 : modéré (317m ² de zones humides) E4 : modéré (106m ² de zones humides)	Négligeable	Faible	Négligeable
	Accès aux éoliennes	Faible pour les habitats surfaciques Fort pour les haies	Faible	Phase de mise en œuvre du projet R4: Réduction des impacts sur les zones humides R5 : Réduction des impacts sur le cours d'eau	 Suppression de 856 ml de haies	Négligeable	Faible pour les habitats surfaciques Fort pour les haies	Faible
Habitat-flore	Poste de livraison et raccordement	Faible	Négligeable		Faible	Négligeable	Faible	Négligeable

		Niveau d'impact* avant mesure de réduction Phase travaux	Niveau d'impact avant mesure de réduction Phase d'exploitation	Mesures de réduction	Impacts résiduels Phase travaux	Impacts résiduels Phase d'exploitation	Niveau d'impact après mesures de réduction Phase travaux	Niveau d'Impact après mesures de réduction Phase d'exploitation
Oiseaux	Eolennes	Faible	Modéré	Phase de mise en œuvre du projet R2 : Bridage des éolennes période : entre le 1 ^{er} avril et le 31 octobre heures de bridage : ½ heure avant la tombée de la nuit jusqu'à ½ après le lever du jour lorsque la vitesse de vent à hauteur de moyeu ≤ 6m/s lorsque la température ≥ 8°C en transit printanier (1 ^{er} avril au 31 mai) lorsque la température ≥ 10°C en période de mise bas et d'élevage des jeunes et en transit automnal (1 ^{er} juin au 31 octobre) Le bridage est effectif lorsque les paramètres de vitesse de vent et de température sont concomitants.	Risque de dérangement faible lors de la phase travaux (hors période de nidification et d'envol des jeunes du 1 ^{er} avril au 31 juillet)	Risque faible de perte d'habitats par dérangement Risque faible de collision ou barotraumatisme	Faible	Faible
	Accès aux éolennes	Faible pour les habitats	Faible pour les habitats		Risque de dérangement faible lors de la phase travaux (hors période de nidification et d'envol des jeunes du 1 ^{er} avril au 31 juillet) Perte d'habitat en phase travaux (856 ml de haies)	Perte d'habitat après la phase travaux (856 ml de haies)	Faible pour les habitats	Faible pour les habitats
		Fort pour les haies	Faible pour les habitats				Fort pour les haies	Fort pour les haies

Oiseaux	Poste de livraison et raccordement	Faible	Négligeable		Faible	Négligeable	Faible	Négligeable
---------	------------------------------------	--------	-------------	--	--------	-------------	--------	-------------

		Niveau d'Impact* avant mesure de réduction Phase travaux	Niveau d'Impact avant mesure de réduction Phase d'exploitation	Mesures de réduction	Impacts résiduels Phase travaux	Impacts résiduels Phase d'exploitation	Niveau d'Impact après mesures de réduction Phase travaux	Niveau d'Impact après mesures de réduction Phase d'exploitation
Chiroptères	Eoliennes	Faible	Fort	Phase de mise en œuvre du projet R2 : Bridage des éoliennes période : entre le 1 ^{er} avril et le 31 octobre heures de bridage : ½ heure avant la tombée de la nuit jusqu'à ¼ après le lever du jour lorsque la vitesse de vent à hauteur de moyeu ≤ 6m/s lorsque la température ≥ 8°C en transit printanier (1 ^{er} avril au 31 mai) lorsque la température ≥ 10°C en période de mise bas et d'élevage des jeunes et en transit automnal (1 ^{er} juin au 31 octobre) Le bridage est effectif lorsque les paramètres de vitesse de vent et de température sont concomitants. R3 : Installation d'un système de mesure des précipitations	Risque de dérangement faible en fin de journée (début de la phase active des chiroptères)	Risque faible de collision et de barotraumatisme	Faible	Faible
	Accès aux éoliennes	Faible pour les habitats	Négligeable		Risque de dérangement faible en fin de journée (début de la phase active des chiroptères)	Perte d'habitat de chasse	Faible pour les habitats	Négligeable
		Fort pour les haies	Fort pour les haies				Fort pour les haies	Fort pour les haies
Chiroptères	Poste de livraison et raccordement	Faible	Négligeable		Faible	Négligeable	Faible	Négligeable

		Niveau d'impact* avant mesure de réduction Phase travaux	Niveau d'impact avant mesure de réduction Phase d'exploitation	Mesures de réduction	Impacts résiduels Phase travaux	Impacts résiduels Phase d'exploitation	Niveau d'Impact après mesures de réduction Phase travaux	Niveau d'Impact après mesures de réduction Phase d'exploitation
Mammifères (hors chiroptères)	Eoliennes	Négligeable	Négligeable				Négligeable	Négligeable
	Accès aux éoliennes	Faible	Faible				Faible	Faible
Amphibiens Reptiles	Eoliennes	Négligeable	Négligeable				Négligeable	Négligeable
	Accès aux éoliennes	Faible pour E1 et E2 Fort pour E3 et E4	Faible				Faible pour E1 et E2 Fort pour E3 et E4	Faible
Invertébrés	Eoliennes	Négligeable	Négligeable		Les arbres à Grand Capricorne sont conservés -Impact résiduel nul	Les arbres à Grand Capricorne sont conservés -impact résiduel nul	Négligeable	Négligeable

*les impacts sont faibles, modérés ou forts. Pour consulter le niveau de l'impact, se référer aux cartes correspondantes.

8 CONCLUSION SUR LA NON NECESSITE DE REALISER UN DOSSIER DE DEROGATION

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 oeufs 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 mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

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 ; »

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 des Trois Sentiers. 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 des aménagements retenus et de la mise en place d'une série de mesures d'évitement et de réduction, l'analyse des impacts résiduels a été réalisée.

L'impact final sur les espèces protégées et/ou patrimoniales concernées par le projet éolien des Trois Sentiers sera ainsi non significatif grâce aux mesures d'évitement et de réduction réfléchies en phase de conception du projet et mises en œuvre lors du chantier et de l'exploitation du parc éolien. De plus, au vu des mesures de compensation et d'accompagnement mises en œuvre, une plus-value écologique est même attendue.

Concernant l'avifaune et les chiroptères, le choix de l'implantation, la diminution du nombre d'éoliennes et le bridage, permettent de supposer un impact faible voire négligeable et le maintien en bon état de conservation des populations d'espèces concernées.

Concernant les invertébrés, les arbres susceptibles d'accueillir des insectes protégés seront préservés.

Concernant les reptiles et les amphibiens, nos prospections ont montré un impact potentiel négligeable en période de fonctionnement. En phase travaux, un suivi de chantier spécifique réalisé par un écologue est prévu afin de localiser les espèces (si elles sont toujours présentes) au commencement des travaux (août) afin de préserver les habitats concernés et éviter le risque d'écrasement lié à la circulation des engins et le risque de dégradation de leur habitat. Pour rappel, deux Crapauds commun et un Lézard vert ont été observés lors des inventaires en bordure des chemins qui seront utilisés par le convoi et les engins de chantier.

D'une manière plus générale, les espèces protégées et/patrimoniales qui profiteront des mesures de compensation et d'accompagnement mises en œuvre sont :

- ✓ Les oiseaux cavicoles (Chouca des tours, Chevêche d'Athéna, Chouette hulotte, Etourneau sansonnet, Huppe fasciée, toutes les mésanges en dehors de la Mésange à longue queue, tous les pics, Sittelle torchepot), pour lesquels des habitats favorables seront créés et protégés (création et protection d'arbres-têtards, plantation de haies multistrates), les oiseaux inféodés aux mares (Poule d'eau, Canard colvert, Chevalier culblanc, Héron cendré, Martin-pêcheur d'Europe, voire le Bruant des roseaux et la Bouscarle de Cetti en cas de forte végétalisation des mares), pour lesquels des habitats dont les fonctionnalités écologiques seront restaurées localement (création et restauration de mares, restauration de milieux ouverts humides) ;
- ✓ Les chauves-souris (pipistrelles, sérotines, noctules, murins, barbastelles, oreillards), du fait de l'augmentation du réseau bocager et donc des territoires de chasse dans l'aire rapprochée avec la plantation de haies multistrates et de la protection et création d'habitats favorables (arbres-têtards, haies étagées arborées). Les chauves-souris sont un groupe dont les réactions aux aménagements sont souvent couvertes d'incertitudes. Néanmoins, les mesures prises sont orientées vers une amélioration multifonctionnelle de leurs habitats. Les engagements pris sur le territoire pour la mise en place certaine de ces mesures garantissent une réelle prise en compte des chauves-souris dans l'environnement du projet sur des pas de temps suffisants. S'agissant d'espèces longévives, la durée d'accomplissement des mesures et leur suivi pour garantir leur efficacité et leur pérennité est un facteur clé de leur succès.

Au regard des mesures d'évitement et de réduction prévues, nous concluons que la réalisation d'un dossier de dérogation au titre de la destruction d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées n'est pas nécessaire.

En effet, aucun habitat d'espèce protégée et aucune espèce protégée ou remarquable de la flore ou de la faune ne sera impactée par le projet suite à l'application de ces mesures.

A terme, les mesures compensatoires prises concernant la suppression de haies (856 ml impactés et compensés par la plantation de 1 700 ml de haies multistrates et 950 ml de haies densifiées) et de zones humides (423 m² impactées et compensées par la restauration de 2 000 m² de zones humides) sont de nature à améliorer les capacités d'accueil pour la faune et les fonctionnalités des zones humides à terme.

9 MESURES COMPENSATOIRES

Mesures compensatoires : "Les mesures compensatoires, justifiées par l'existence d'impacts résiduels notables/significatifs sur un ou plusieurs éléments biologiques, doivent, selon les principes de la démarche ERC, demeurer une exception. Les mesures compensatoires s'inscrivent dans le cadre du principe de « No net loss » (pas de perte nette de biodiversité) : les mesures de compensation doivent apporter des bénéfices nets au moins équivalents aux pertes induites par les impacts résiduels. Les mesures compensatoires doivent cibler les habitats ou espèces subissant des impacts résiduels notables, concerner en priorité les populations impactées et être mises en œuvre dans un secteur géographiquement proche du projet causant des impacts résiduels et le plus tôt possible, en tout état de cause, avant la survenue de l'impact à compenser (l'échéancier de mise en œuvre des mesures doit être indiqué : avant la construction, avant la mise en service, etc.)." (Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres – Décembre 2016 – Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer)

Suite aux mesures d'évitement et de réduction, certains impacts ne sont pas considérés comme faibles ou négligeables.

Il en résulte, pour ces impacts résiduels, la nécessité de prévoir des mesures compensatoires.

C'est le cas pour les éléments suivants :

- ✓ Impact sur 423 m² de zones humides,
- ✓ Impact sur 856 ml de haies

9.1. MESURE C1 : REHABILITATION D'HABITATS HUMIDES LOCAUX

9.1.1. REGLE ISSUE DU SDAGE LOIRE-BRETAGNE SUR LES ZONES HUMIDES

L'une des dispositions du SDAGE Loire-Bretagne, approuvé le 4 novembre 2015, fixe les modalités de compensation des zones humides (disposition 8B1). Le SDAGE précise que cette compensation ne peut intervenir qu'« à défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet ». Lorsque ces éléments sont réunis, la compensation « vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités ». Ainsi le maître d'ouvrage doit prévoir « la *recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement* :

- *Equivalente sur le plan fonctionnel ;*
- *Equivalente 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. »

9.1.2. REGLES ISSUES DU SAGE SEVRE NANTAISE SUR LES ZONES HUMIDES

La zone d'étude appartient au bassin versant couvert par le SAGE Sèvre Nantaise, approuvé le 07 avril 2015.

Tableau 64. Disposition du SAGE Sèvre Nantaise en lien avec les zones humides

SAGE du bassin de la Sèvre Nantaise, approuvé le 07 avril 2015	
Disposition 65 Compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées	65-1 Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la destruction de zones humides, ou de haies ayant un rôle hydraulique majeur, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, de préférence dans le même sous bassin versant, la recréation ou la restauration de zones humides ou de haies équivalentes en termes de fonctionnalité et de biodiversité. Une attention particulière est accordée aux risques érosifs des sols. La gestion et l'entretien de ces milieux doivent être garantis sur le long terme selon un plan de gestion établi au minimum pour cinq ans, avec un calendrier de mise en œuvre et une identification précise des gestionnaires et de la structure en charge du suivi et de l'évaluation des actions.

9.1.3. CONCEPTION DE LA MESURE COMPENSATOIRE SUR LES ZONES HUMIDES

Au regard de la réglementation du SAGE, la zone humide restaurée devra être équivalente en termes de fonctionnalités.

La surface impactée est de 423 m².

La zone humide est une culture dont les fonctionnalités sont décrites dans les tableaux suivants.

Deux mesures compensatoires sont proposées, sur le même bassin versant, dans le cadre de ce projet concernant les zones humides.

- ✓ La première mesure consiste à **restaurer 1500 m² à l'endroit d'une ancienne prairie humide en créant des mares et des milieux ouverts.**
- ✓ La seconde comprend la **restauration de 500 m² de berges d'une mare existante afin d'en améliorer les fonctionnalités pour les amphibiens.**

La surface restaurée est estimée à 2000 m², ce qui correspond à 4 fois la surface impactée avec des fonctionnalités similaires ou supérieures à celles détruites.

La restauration des 2000 m² de zones humides sera réalisée dans l'année suivant la mise en service du parc éolien au plus tard.

Des conventions ont été signées sur les parcelles concernées avec les propriétaires et exploitants (cf. ANNEXE 5).

Concernant la mesure compensatoire sur les zones humides, nous concluons à un gain de fonctionnalité (cf. analyse des fonctionnalités des chapitres suivants).



Carte 64. Localisation des mesures compensatoires sur les zones humides

✓ **Projet de restauration de mare**

OCCUPATION DU SOL SUR LE SITE	Prairie pâturée
CLASSEMENT GEPPA – RELEVÉ PEDOLOGIQUE	Parcelle avec sol de classe Vb. Remarque : végétation présente de type zone humide également.
SURFACE FINALE RETENUE	500 m ²
DESCRIPTION	Présence d'une mare au centre de la prairie pâturée par des bovins et faisant l'objet d'une fauche annuelle. Présence de joncs et de quelques herbiers aquatiques. Berges plus abruptes sur la bordure nord avec présence de trous de ragondins. Mare qui sert d'abreuvoir mais dont une mise en défens (barrière en bois) permet de limiter l'impact et préserver les berges.
ACTIONS PREVUES	Curage (-50cm) de la mare sur 85 m ² afin d'augmenter la profondeur actuelle et de permettre d'avoir des zones refuges pour la faune en cas de sécheresse. Diversification des contours des berges par un travail de déblais/remblais qui apportera une irrégularité des bordures et augmentera les habitats riverains isolés et créera des endroits retirés et abrités. Une déclivité progressive sera recherchée afin d'accueillir un maximum d'espèces végétales (ceintures de végétation) et animales.
VOLUME DE DEBLAIS	60 m ³
ALIMENTATION EN EAU	<input checked="" type="checkbox"/> écoulement de subsurface <input checked="" type="checkbox"/> ruissellement
UTILISATION DES DEBLAIS	Réutilisation sur place pour la diversification des berges. Le reste sera utilisé pour la création de talus pour les haies compensatoires situées à proximité.
PRECAUTIONS PARTICULIERES	Période de travaux adaptée en fonction des enjeux faunistiques (hors période de nidification soit hors période du 1 ^{er} avril 31 juillet à minima) Création d'hibernaculum possible (souches et petits tas de pierres ou branches).
SITE D'HIVERNAGE	Haies sur les pourtours nord et est. Réseau bocager très dense dans un rayon de 200 m à minima. Création d'hibernacula avec les déchets de coupe (haie détruite pour les chemins d'accès).
AUTRES AMENAGEMENTS	Pose d'une barrière en bois autour de la mare, permanente ou temporaire suivant les préférences de l'exploitant pour l'entretien autour de la mare. A minima en permanence lors de la phase de pâturage.
GESTION	Gestion pendant toute la durée d'exploitation du parc éolien. Fauche alternée des berges (50 % par an). Maintien de la mare en tant qu'abreuvoir. Surveillance de l'envasement de la mare, prévoir une intervention de curage si nécessaire (période d'intervention entre octobre et novembre, curage sur la

	moitié de la surface de la mare, intervention en deux temps curage avec dépôt sur le bord pour laisser la faune repartir dans l'eau puis export des vases à J+1). Piégeage du ragondin selon la réglementation en vigueur. Aucune introduction d'espèce piscicole. Interdiction d'utilisation de produit phytosanitaire.
--	--

Incidences :

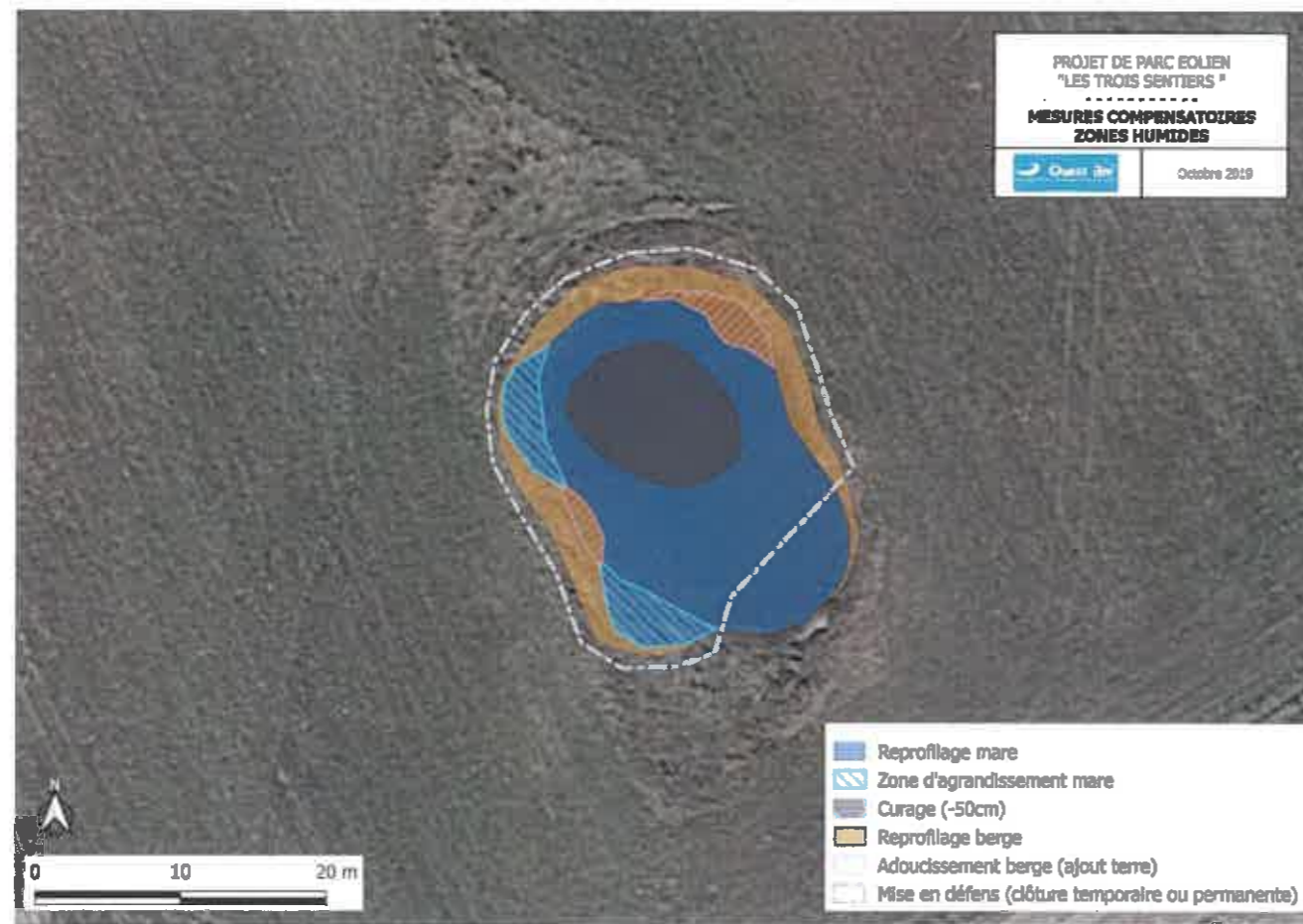
EAUX SOUTERRAINES	Capte les écoulements de subsurface sans incidence majeure. Pas de captage de résurgence.
EAUX SUPERFICIELLES	Pas de contact direct avec un cours d'eau. Récupération des eaux de ruissellement
MILIEU NATUREL	Augmentation des potentialités d'accueil pour la faune et la flore. Site de reproduction probable à terme pour les amphibiens, les odonates présents dans le secteur mais aussi pour la faune volante comme territoire de chasse (pipistrelles, hirondelles...).



Figure 56. Vue de la mare en octobre 2019



Figure 57. Vue de la mare avec projet de barrière



Carte 65. Projet de restauration de la mare existante

✓ **Projet de restauration de prairie et création de mare**

OCCUPATION DU SOL SUR LE SITE	Jeune bosquet mixte (chênaie et frênaie) avec présence de clairières
CLASSEMENT GEPPA – RELEVÉ PEDOLOGIQUE	Parcelle avec sol de classe Vb.
SURFACE FINALE RETENUE	1500 m ² (mare + zone d'étrépage) La zone en réouverture (prairie) est de 1030 m ² . La gestion du bosquet sur 1950 m ² n'est pas retenue dans le calcul car elle n'apporte pas d'amélioration pour les fonctionnalités des zones humides.
DESCRIPTION	Parcelle boisée dominée par une jeune frênaie dense et de même âge (fourrés/bosquet) au nord-est d'une chênaie. Pas de trace de végétation hygrophile ni de dépression humide. Présence d'un fossé sur la bordure nord, assec (en octobre 2019) et sans végétation caractéristiques de zone humide.
ACTIONS PREVUES	Réouverture d'une partie de clairière pour retrouver la prairie initialement présente sur cette zone. La parcelle ne sera pas totalement ouverte pour maintenir un noyau boisé sur ce secteur. Nécessite la coupe et le dessouchage de quelques arbres sur les zones de création de mares, étrépages et prairies. Création de 3 mares de différentes tailles et profils et d'une profondeur allant de 0,80 à 1,20 m. Gestion en milieu ouvert de type prairie ou mégaphorbiaie. Etrépage à -30 cm, sur quelques placettes autour des mares afin de diversifier le couvert végétal.
VOLUME DE DEBLAIS	575 m ³
ALIMENTATION EN EAU	<input checked="" type="checkbox"/> écoulement de subsurface <input checked="" type="checkbox"/> ruissellement
UTILISATION DES DEBLAIS	Création de talus sur les linéaires de haies compensatoires situées à plus de 700 m.
PRECAUTIONS PARTICULIERES	Période de travaux adaptée en fonction des enjeux faunistiques (hors période de nidification soit hors période du 1 ^{er} avril au 31 juillet <i>a minima</i>) Réutilisation de souches et autres déchets de coupe.
SITE D'HIVERNAGE	Partie du boisement et bordure boisée conservées. Réseau bocager très dense dans un rayon de 200 m à minima. Création de tas de bois avec les déchets de coupe.
AUTRES AMENAGEMENTS	/
GESTION	Gestion pendant toute la durée d'exploitation du parc éolien. Fauche avec export des berges de la mare (zone d'étrépage inclus) alternée d'une année sur l'autre à partir de mi-septembre.

	<p>Suivi et arrachage des ligneux et essences envahissantes/Invasives. Entretien annuel de la haie entre début septembre et fin février. Éviter l'utilisation de matériel qui éclate les branches (rotor à fléaux par exemple). Entretien sur 4,5 m de haut maximum et laisser 1,5 m minimum de largeur à la haie.</p> <p>Surveillance de l'envasement des mares, prévoir une intervention de curage si nécessaire (période d'intervention entre octobre et novembre, curage sur la moitié de la surface de la mare, intervention en deux temps curage avec dépôt sur le bord pour laisser la petite faune repartir dans l'eau puis export des vases à J+1).</p> <p>Fauche tardive avec export du reste de la zone ouverte à partir de mi-septembre tous les ans si prairie ou tous les 3 ans si mégaphorbiaie. Hauteur de fauche à 10 cm minimum du sol et à faible vitesse.</p> <p>Aucune introduction d'espèces piscicoles dans les mares. Interdiction d'utiliser des produits phytosanitaires.</p>
--	---

Incidences :

EAUX SOUTERRAINES	Capte les écoulements de subsurface sans incidence majeure. Pas de captage de résurgence.
EAUX SUPERFICIELLES	Pas de contact direct avec un cours d'eau. Récupération des eaux de ruissellement.
MILIEU NATUREL	Augmentation des potentialités d'accueil pour la faune et la flore. Site de reproduction probable à terme pour les amphibiens, les odonates présents dans le secteur mais aussi pour la faune volante comme territoire de chasse (pipistrelles, hirondelles, etc.).



Figure 58. Etat actuel du bosquet/fourré qui sera restauré en zone humide



Figure 59. Etat actuel du bosquet de frêne qui sera restauré en zone humide

N° de SONDAGE	DESCRIPTIF						Classement GEPPA	Classement zone humide	
	profondeur d'investigation	texture	couleur	taches / concrétions		remarque			refus
				oxy.	réd.				
S20	0-40	argileux	brun-gris	80%	/	traces / nappes = 40 cm	Vb	OUI	
S21	0-25	sablo-limoneux	brun	5%	/	traces légères	Vb	OUI	
	25-60	sablo-limoneux	brun	80%	/	traces / nappes = 60 cm	Vb	OUI	
S22	0-25	sablo-limoneux	brun	5%	/	traces légères	Vb	OUI	
	25-60	sablo-limoneux	brun	80%	/	traces / nappes = 60 cm	Vb	OUI	
S23	0-25	sablo-limoneux	brun	5%	/	traces légères	Vb	OUI	
	25-60	sablo-limoneux	brun	80%	/	traces / nappes = 60 cm	Vb	OUI	



Carte 66. Projet de restauration d'une prairie humide et création de mares

L'étude diachronique de la zone montre que la parcelle était, il n'y a pas si longtemps, une prairie humide qui, suite à l'abandon de la parcelle, s'est fermée par le développement de ligneux à partir des années 2000.

1982 - 1998



2002 - 2007



Selon l'article L. 341-2 du Code forestier,

" Ne constituent pas un défrichement :

1° Les opérations ayant pour but de remettre en valeur d'anciens terrains de culture ou de pacage envahis par une végétation spontanée, ou les terres occupées par les formations telles que garrigues, landes et maquis (...)"Le couvert actuel n'a pas fait l'objet d'exploitation mais peut être qualifié de boisé au vue du recouvrement. Il n'est toutefois pas constitué d'au moins « 500 brins d'avenir bien répartis à l'hectare pour les semis naturels ». De plus, cette parcelle n'est pas classée en Espace boisé classé au Plan Local d'Urbanisme de La Chapelle-Saint-Laurent. Et la superficie totale faisant l'objet d'une réouverture est d'environ 2535 m² pour une parcelle faisant plus de 6350 m². Il est d'ailleurs précisé qu'une autorisation de défrichement est nécessaire pour toute intervention dont la surface est comprise entre 0,5 et 25 hectares. Ce projet n'est donc pas soumis à une demande de défrichement.

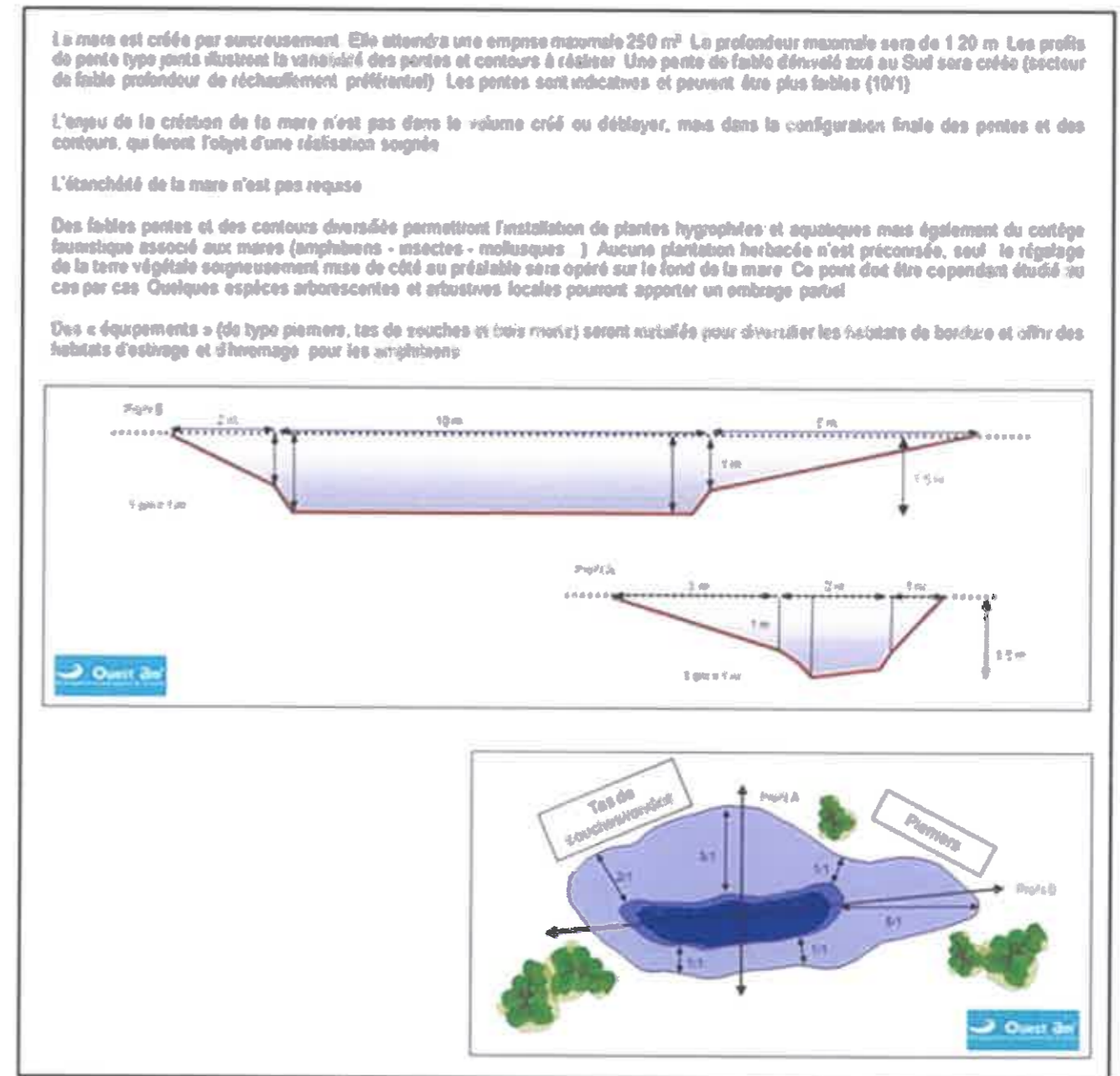


Figure 60. Schéma type pour la création d'une mare

✓ **Prise en compte du guide d'aide à la définition des mesures ERC du cerema, Janvier 2018**

Le document « Evaluation environnementale Guide d'aide à la définition des mesures ERC – Cerema – janvier 2018 » rappelle et précise les éléments suivants :

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a réaffirmé (pour les atteintes à la biodiversité) les principes de la séquence ERC et en a renforcé certains (L.163-1 du code de l'environnement) :

- L'équivalence écologique avec la nécessité de « compenser dans le respect de leur équivalence écologique »,
- L'objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité,
- Dans le bassin versant de la masse d'eau.
- La proximité géographique avec la priorité donnée à la compensation « sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne,
- L'efficacité avec « l'obligation de résultats » pour chaque mesure compensatoire,
- La pérennité avec l'effectivité des mesures de compensation « pendant toute la durée des atteintes ».

Une mesure peut être qualifiée de compensatoire lorsqu'elle comprend ces trois conditions nécessaires :

- 1 : Disposer d'un site par la propriété ou par contrat, l'objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité,
- 2 : Déployer des mesures techniques visant à l'amélioration de la qualité écologique des milieux naturels (restauration ou réhabilitation) ou visant la création de milieux ou modifier les pratiques de gestion antérieures,
- 3 : Déployer des mesures de gestion pendant une durée adéquate.

Le guide présente également les différentes modalités d'une mesure compensatoire.

	RESTAURATION OU REHABILITATION (y compris mesures de gestion)	CREATION (y compris mesures de gestion)	EVOLUTION DES PRATIQUES DE GESTION
Définition	Action sur un milieu dégradé par l'homme ou par une évolution naturelle (ex. fermeture d'un milieu par développement des espèces ligneuses suite à un abandon de gestion), visant à faire évoluer le milieu vers un état plus favorable à son bon fonctionnement ou à la biodiversité. Interventions faisant appel à des travaux (terrassement, travaux hydrauliques, génie écologique, etc.).	Action visant à créer un habitat sur un site où il n'existait pas initialement. Interventions faisant appel à des travaux de terrassement, des travaux hydrauliques ou de génie écologique.	Action qui permet d'assurer une gestion optimale d'un milieu, des espèces et de leurs habitats. L'évolution des pratiques de gestion peut être envisagée au titre de la compensation des tort qu'elle permet un gain substantiel des fonctionnalités de site.
Nature de la mesure	Maitrise du site par la propriété (1) ou par contrat. • Mesures techniques visant à l'amélioration de la qualité écologique des milieux naturels. • Mesures de gestion.	Maitrise du site par la propriété (1) ou par contrat. • Mesures techniques visant la création de milieux. • Mesures de gestion.	Maitrise du site par la propriété (1) ou par contrat. • Application éventuelle d'agencement favorables. • Mesures de gestion.

Source : lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, fiche n° 13 « Définir les modalités d'une mesure compensatoire »

Les mesures de compensation présentées respectent ainsi la colonne « Restauration ou réhabilitation » grâce à des techniques visant à améliorer la qualité écologique des milieux naturels et à la mise en place de mesures de gestion adaptées.

✓ **Analyse des fonctionnalités, basée sur la méthode ONEMA**

Suite à l'expertise de terrain et à l'analyse des documents bibliographiques disponibles, une synthèse sur les fonctionnalités de la zone humide impactée avant/après et des mesures compensatoires avant/après se basant sur une notation de 3 fonctions¹⁴ (accomplissement du cycle biologique des espèces - appelé « biodiversité », hydrologique, biogéochimique) est proposée.

Tableau 65. Description des critères de fonctionnalités des zones humides

Fonctions	Sous-fonction	Description	Représentation simplifiée des Indicateurs
Biodiversité	Support des habitats	Evaluer la composition et la structure des habitats pour décrire leur capacité d'accueillir des espèces autochtones afin qu'elles accomplissent tout ou partie de leur cycle biologique (les espèces protégées ne sont pas prises en compte dans cette méthode).	S
	Connexion des habitats	Evaluer la connectivité (inverse de l'isolement) des habitats et décrire les possibilités de déplacement des espèces autochtones.	C
Hydrologique	Ralentissement des ruissellements	Evaluer le ralentissement des écoulements d'eau en surface (flux liquides).	R
	Recharge des nappes	Evaluer l'infiltration des eaux de surface en profondeur dans le sol (flux liquides souterrains).	N
	Rétention des sédiments	Evaluer le captage des sédiments qui transitent avec les ruissellements et la rétention des particules solides présentes dans la zone humide (flux solides érosifs ou particulaires).	S
Biogéochimique	Dénitrification des nitrates	Evaluer la transformation des nitrates (NO ₃ ⁻) en azote gazeux dans l'atmosphère (N ₂ O, NO, N ₂) par dénitrification.	Nd
	Assimilation végétale de l'azote	Evaluer la capacité de la végétation à assimiler l'azote et à le retenir temporairement.	Nv
	Adsorption, précipitation du phosphore	Evaluer le processus de rétention du phosphore par le biais de mécanismes d'adsorption et de précipitation dans le sol.	Pa
	Assimilation végétale des orthophosphates	Evaluer la capacité de la végétation à assimiler les orthophosphates et à les retenir temporairement.	Pv
	Séquestration du carbone	Evaluer l'importance de la séquestration du carbone dans les végétaux et dans les sols.	C

¹⁴ Fonctions et sous-fonctions des zones humides (source : guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides).