

Tableau 95 : Bilan des impacts potentiels bruts sur l'avifaune en phase d'exploitation avant mesures d'évitement et de réduction

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces susceptibles d'être impactées par le projet éolien par période et par sensibilité	Habitat concerné	Impacts permanents Phase d'exploitation	Impacts directs Phase d'exploitation	Impacts indirects/induits Phase d'exploitation	Niveau d'impact Phase d'exploitation
E1	<p>Nidification 24 espèces vulnérables (cf. tableau 49, espèces à vulnérabilité modérée à forte) : Alouette lulu, Autour des palombes, Bruant jaune, Buse variable, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Gobemouche gris, Goéland brun, Héron cendré, Héron garde-bœufs, Hibou moyen-duc, Hirondelle rustique, Hypolaïs polyglotte, Lorient d'Europe, Mésange charbonnière, Milan royal, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tadorne de Belon, Tarier pâtre</p> <p>Migration 20 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Buse variable, Chevalier guignette, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Mésange huppée, Milan royal, Rougegorge familier, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux, Verdier d'Europe</p> <p>Hivernage 10 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bruant des roseaux, Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Mésange huppée, Mésange noire, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tarier pâtre</p>	Culture	<p>Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact,</p> <p>Risque de déplacement des espèces,</p> <p>Risque de modification des couloirs de migration et de transit,</p> <p>Risque d'attraction pour certaines espèces</p>	<p>Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact,</p> <p>Risque de déplacement des espèces,</p> <p>Risque de modification des couloirs de migration et de transit,</p> <p>Risque d'attraction pour certaines espèces</p>	<p>Evitement de la zone en phase d'exploitation</p> <p>Attraction pour les passereaux en phase d'exploitation</p>	Faible
Accès à E1	<p>Nidification 24 espèces vulnérables (cf. tableau 49, espèces à vulnérabilité modérée à forte) : Alouette lulu, Autour des palombes, Bruant jaune, Buse variable, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Gobemouche gris, Goéland brun, Héron cendré, Héron garde-bœufs, Hibou moyen-duc, Hirondelle rustique, Hypolaïs polyglotte, Lorient d'Europe, Mésange charbonnière, Milan royal, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tadorne de Belon, Tarier pâtre</p> <p>Migration 20 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Buse variable, Chevalier guignette, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Mésange huppée, Milan royal, Rougegorge familier, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux, Verdier d'Europe</p> <p>Hivernage 10 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bruant des roseaux, Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Mésange huppée, Mésange noire, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tarier pâtre</p>	Culture, haie	/	/	/	Faible
E2	<p>Nidification 24 espèces vulnérables (cf. tableau 49, espèces à vulnérabilité modérée à forte) : Alouette lulu, Autour des palombes, Bruant jaune, Buse variable, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Gobemouche gris, Goéland brun, Héron cendré, Héron garde-bœufs, Hibou moyen-duc, Hirondelle rustique, Hypolaïs polyglotte, Lorient d'Europe, Mésange charbonnière, Milan royal, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tadorne de Belon, Tarier pâtre</p> <p>Migration 20 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Buse variable, Chevalier guignette, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Mésange huppée, Milan royal, Rougegorge familier, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux, Verdier d'Europe</p> <p>Hivernage 10 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bruant des roseaux, Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Mésange huppée, Mésange noire, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tarier pâtre</p>	Culture	<p>Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact,</p> <p>Risque de déplacement des espèces,</p> <p>Risque de modification des couloirs de migration et de transit,</p> <p>Risque d'attraction pour certaines espèces</p>	<p>Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact,</p> <p>Risque de déplacement des espèces,</p> <p>Risque de modification des couloirs de migration et de transit,</p> <p>Risque d'attraction pour certaines espèces</p>	<p>Evitement de la zone en phase d'exploitation</p> <p>Attraction pour les passereaux en phase d'exploitation</p>	modéré

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces susceptibles d'être impactées par le projet éolien par période et par sensibilité	Habitat concerné	Impacts permanents Phase d'exploitation	Impacts directs Phase d'exploitation	Impacts indirects/induits Phase d'exploitation	Niveau d'impact Phase d'exploitation
Accès à E2	<p>Nidification 24 espèces vulnérables (cf. tableau 49, espèces à vulnérabilité modérée à forte) : Alouette lulu, Autour des palombes, Bruant jaune, Buse variable, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Gobemouche gris, Goéland brun, Héron cendré, Héron garde-bœufs, Hibou moyen-duc, Hirondelle rustique, Hypolaïs polyglotte, Lorient d'Europe, Mésange charbonnière, Milan royal, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tadorne de Belon, Tarier pâtre</p> <p>Migration 20 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Buse variable, Chevalier guignette, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Mésange huppée, Milan royal, Rougegorge familier, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux, Verdier d'Europe</p> <p>Hivernage 10 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bruant des roseaux, Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Mésange huppée, Mésange noire, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tarier pâtre</p>	Culture, haie	/	/	/	Faible
E3	<p>Nidification 24 espèces vulnérables (cf. tableau 49, espèces à vulnérabilité modérée à forte) : Alouette lulu, Autour des palombes, Bruant jaune, Buse variable, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Gobemouche gris, Goéland brun, Héron cendré, Héron garde-bœufs, Hibou moyen-duc, Hirondelle rustique, Hypolaïs polyglotte, Lorient d'Europe, Mésange charbonnière, Milan royal, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tadorne de Belon, Tarier pâtre</p> <p>Migration 20 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Buse variable, Chevalier guignette, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Mésange huppée, Milan royal, Rougegorge familier, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux, Verdier d'Europe</p> <p>Hivernage 10 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bruant des roseaux, Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Mésange huppée, Mésange noire, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tarier pâtre</p>	Culture et prairie humide	<p>Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact,</p> <p>Risque de déplacement des espèces,</p> <p>Risque de modification des couloirs de migration et de transit,</p> <p>Risque d'attraction pour certaines espèces</p>	<p>Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact,</p> <p>Risque de déplacement des espèces,</p> <p>Risque de modification des couloirs de migration et de transit,</p> <p>Risque d'attraction pour certaines espèces</p>	<p>Evitement de la zone en phase d'exploitation</p> <p>Attraction pour les passereaux en phase d'exploitation</p>	Modéré à fort
Accès à E3	<p>Nidification 24 espèces vulnérables (cf. tableau 49, espèces à vulnérabilité modérée à forte) : Alouette lulu, Autour des palombes, Bruant jaune, Buse variable, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Gobemouche gris, Goéland brun, Héron cendré, Héron garde-bœufs, Hibou moyen-duc, Hirondelle rustique, Hypolaïs polyglotte, Lorient d'Europe, Mésange charbonnière, Milan royal, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tadorne de Belon, Tarier pâtre</p> <p>Migration 20 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Buse variable, Chevalier guignette, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Mésange huppée, Milan royal, Rougegorge familier, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux, Verdier d'Europe</p> <p>Hivernage 10 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bruant des roseaux, Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Mésange huppée, Mésange noire, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tarier pâtre</p>	Culture, haie	/	/	/	Faible

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces susceptibles d'être impactées par le projet éolien par période et par sensibilité	Habitat concerné	Impacts permanents Phase d'exploitation	Impacts directs Phase d'exploitation	Impacts indirects/induits Phase d'exploitation	Niveau d'impact Phase d'exploitation
E4	<p>Nidification 24 espèces vulnérables (cf. tableau 49, espèces à vulnérabilité modérée à forte) : Alouette lulu, Autour des palombes, Bruant jaune, Buse variable, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Gobemouche gris, Goéland brun, Héron cendré, Héron garde-boeufs, Hibou moyen-duc, Hirondelle rustique, Hypolaïs polyglotte, Lorient d'Europe, Mésange charbonnière, Milan royal, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tadorne de Belon, Tarier pâtre</p> <p>Migration 20 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Buse variable, Chevalier guignette, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Mésange huppée, Milan royal, Rougegorge familier, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux, Verdier d'Europe</p> <p>Hivernage 10 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bruant des roseaux, Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Mésange huppée, Mésange noire, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tarier pâtre</p>	Culture et prairie humide	<p>Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact,</p> <p>Risque de déplacement des espèces,</p> <p>Risque de modification des couloirs de migration et de transit,</p> <p>Risque d'attraction pour certaines espèces</p>	<p>Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact,</p> <p>Risque de déplacement des espèces,</p> <p>Risque de modification des couloirs de migration et de transit,</p> <p>Risque d'attraction pour certaines espèces</p>	<p>Evitement de la zone en phase d'exploitation</p> <p>Attraction pour les passereaux en phase d'exploitation</p>	Faible
Accès à E4	<p>Nidification 24 espèces vulnérables (cf. tableau 49, espèces à vulnérabilité modérée à forte) : Alouette lulu, Autour des palombes, Bruant jaune, Buse variable, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Gobemouche gris, Goéland brun, Héron cendré, Héron garde-boeufs, Hibou moyen-duc, Hirondelle rustique, Hypolaïs polyglotte, Lorient d'Europe, Mésange charbonnière, Milan royal, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tadorne de Belon, Tarier pâtre</p> <p>Migration 20 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Buse variable, Chevalier guignette, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Mésange huppée, Milan royal, Rougegorge familier, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux, Verdier d'Europe</p> <p>Hivernage 10 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bruant des roseaux, Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Mésange huppée, Mésange noire, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tarier pâtre</p>	Culture, haie	/	/	/	Faible
Poste de livraison électrique	<p>Nidification 24 espèces vulnérables (cf. tableau 49, espèces à vulnérabilité modérée à forte) : Alouette lulu, Autour des palombes, Bruant jaune, Buse variable, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Gobemouche gris, Goéland brun, Héron cendré, Héron garde-boeufs, Hibou moyen-duc, Hirondelle rustique, Hypolaïs polyglotte, Lorient d'Europe, Mésange charbonnière, Milan royal, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tadorne de Belon, Tarier pâtre</p> <p>Migration 20 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Buse variable, Chevalier guignette, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Mésange huppée, Milan royal, Rougegorge familier, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux, Verdier d'Europe</p> <p>Hivernage 10 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bruant des roseaux, Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Mésange huppée, Mésange noire, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tarier pâtre</p>	Culture	/	/	/	Négligeable



Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces susceptibles d'être impactées par le projet éolien par période et par sensibilité	Habitat concerné	Impacts permanents Phase d'exploitation	Impacts directs Phase d'exploitation	Impacts indirects/induits Phase d'exploitation	Niveau d'impact Phase d'exploitation
Raccordement	<p>Nidification 24 espèces vulnérables (cf. tableau 49, espèces à vulnérabilité modérée à forte) : Alouette lulu, Autour des palombes, Bruant jaune, Buse variable, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Gobemouche gris, Goéland brun, Héron cendré, Héron garde-boeufs, Hibou moyen-duc, Hirondelle rustique, Hypolaïs polyglotte, Lorient d'Europe, Mésange charbonnière, Milan royal, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tadorne de Belon, Tarier pâtre</p> <p>Migration 20 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Buse variable, Chevalier guignette, Chevêche d'Athéna, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Mésange huppée, Milan royal, Rougegorge familier, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux, Verdier d'Europe</p> <p>Hivernage 10 espèces vulnérables : Alouette lulu, Bruant des roseaux, Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Mésange huppée, Mésange noire, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Tarier pâtre</p>	Culture, prairie humide, pâturage à ray-grass	/	/	/	Négligeable

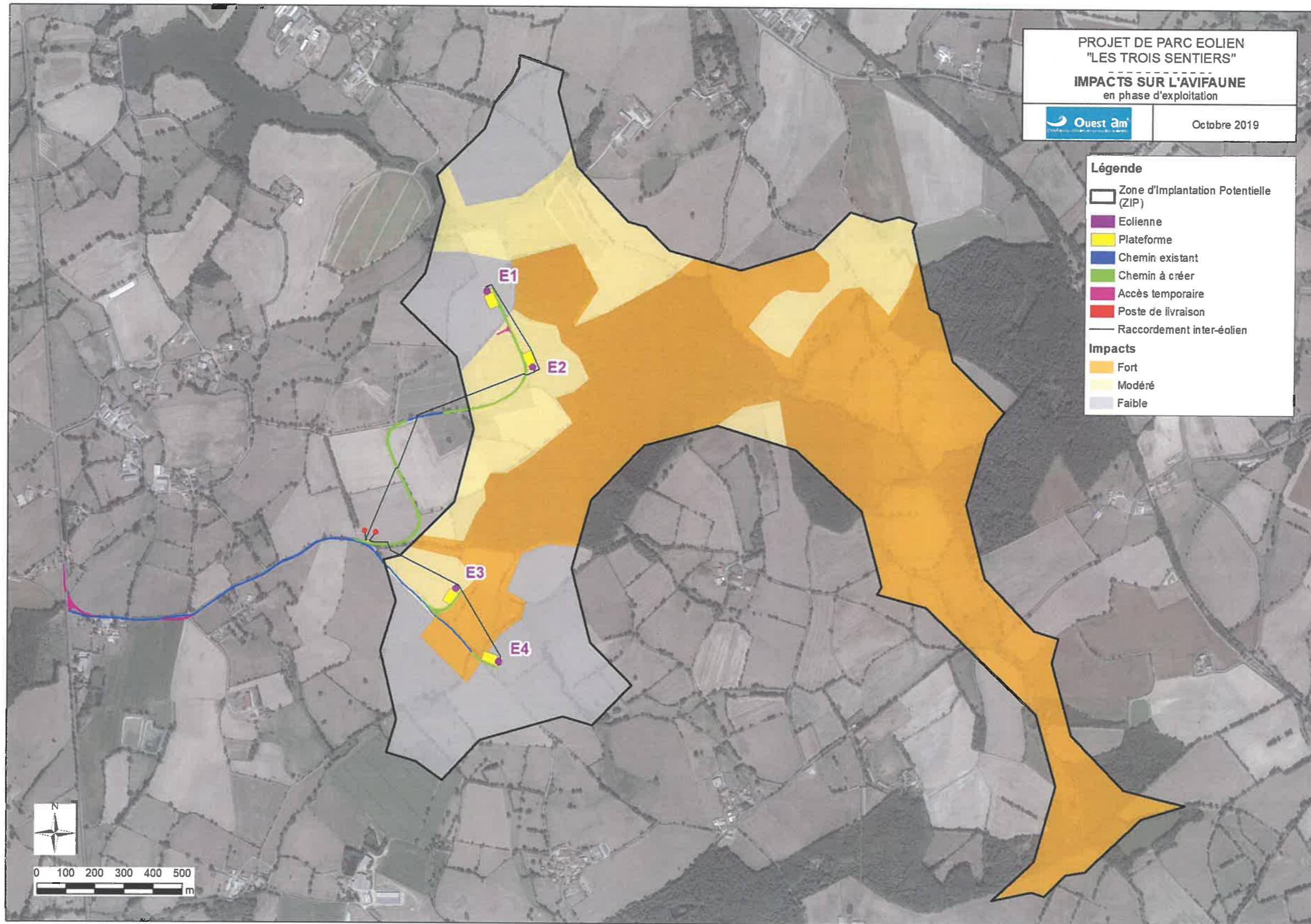


Figure 259 : Impacts sur l'avifaune en phase d'exploitation

En phase exploitation, les impacts bruts potentiels seront faibles en ce qui concerne la perte d'habitat et l'effet barrière mais pourront s'avérer forts localement en ce qui concerne la mortalité par collision ou barotraumatisme. C'est plus particulièrement au niveau de l'éolienne E3 que les risques de mortalité pour l'avifaune sont jugés les plus importants puisque les impacts bruts potentiels oscillent entre moyen et fort dans ce secteur.

→ **Mesures en phase d'exploitation sur l'avifaune**

Aucune mesure d'évitement n'est en mesure de soustraire le projet au risque de collision sur l'avifaune. Toutefois, il est rappelé que plusieurs mesures d'évitement mises en place lors de la conception du projet (MN-E1, MN-E2, MN-E4) ont largement permis d'éviter l'implantation de machine au sein d'habitats favorables à l'avifaune et de couloirs de déplacements locaux. Par ailleurs, l'optimisation du gabarit des machines qui seront installées (MN-E7) devrait permettre de limiter les risques de mortalité. Cela contribue à limiter les impacts bruts potentiels et plus particulièrement le risque de mortalité.

En revanche, un bridage des machines sera mis en place afin justement de réduire ces risques de mortalité.

❖ **Mesure R2 : Bridage des éoliennes**

Suite aux mesures d'évitement, il est estimé que le risque d'impact est **modéré pour les oiseaux**.

Cet impact n'étant pas négligeable, les mesures de bridage s'imposent dès la première année de mise en fonctionnement du parc et pendant toute la durée de son fonctionnement.

Les modalités de la programmation des aérogénérateurs prévues sont établies sur la base des inventaires menés et notamment au travers des enregistrements automatiques en hauteur, permettant une bonne représentativité de l'activité au niveau des pales.

Ce bridage et les paramètres qui le définissent ont essentiellement été réfléchis pour préserver les populations de chiroptères. Il n'en demeure pas moins bénéfique pour l'avifaune.

Réduction (MN-R2) : Bridage des éoliennes

Un bridage des machines sera mis en place dès la première année de mise en fonctionnement du parc et pendant toute la durée de son fonctionnement.

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 $\leq 6\text{m/s}$
- lorsque la température $\geq 8^\circ\text{C}$ en transit printanier (1^{er} avril au 31 mai)
- lorsque la température $\geq 10^\circ\text{C}$ en période de mise bas et d'élevage des jeunes et en transit automnal (1^{er} juin au 31 octobre)

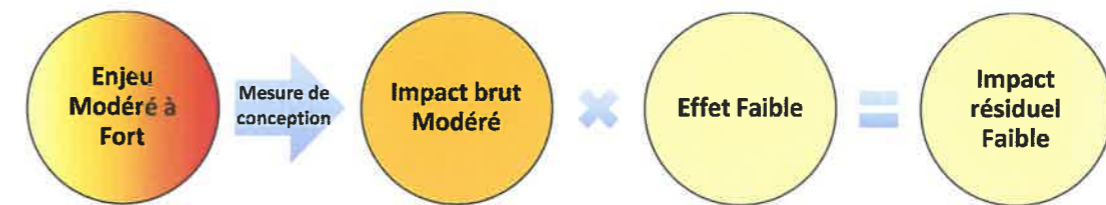
Le bridage est effectif lorsque tous ces paramètres sont concomitants.

Chiffrage : intégré aux coûts d'exploitation

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

Les paramètres pourront être accentués si une mortalité susceptible de perturber les populations locales est constatée.

L'impact résiduel en phase d'exploitation est donc jugé faible suite à la mise en place de la mesure de bridage des éoliennes.



Il convient tout de même de rappeler que les impacts identifiés sur 856 ml de haies représenteront potentiellement un impact résiduel à long terme fort concernant la perte d'habitat pour l'avifaune.

Tableau 96 : Bilan des mesures et des impacts résiduels en phase d'exploitation pour l'avifaune

		Niveau d'impact avant mesure de réduction Phase d'exploitation	Mesures de réduction	Impacts résiduels Phase d'exploitation	Niveau d'impact après mesures de réduction Phase d'exploitation
Oiseaux	Eoliennes	Modéré	<p>Phase de mise en œuvre du projet</p> <p>R2 : Bridage des éoliennes</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) <p>Le bridage est effectif lorsque les paramètres de vitesse de vent et de température sont concomitants.</p>	<p>Risque faible de perte d'habitats par dérangement</p> <p>Risque faible de collision ou barotraumatisme</p>	Faible
	Accès aux éoliennes	Faible pour les habitats	/	Perte d'habitat après la phase travaux (856 ml de haies)	Faible pour les habitats
		Fort pour les haies			Fort pour les haies
Oiseaux	Postes de livraison et raccordement	Négligeable	/	Négligeable	Négligeable

- **Impacts résiduels lors de la phase de démantèlement :**

Certains des impacts sur l'avifaune identifiés en phase de travaux pourraient également se retrouver en phase de démantèlement. C'est notamment le cas de la dégradation d'habitat favorable mais surtout du risque de dérangement. Lors de cette phase, les mêmes mesures d'évitement, voire de compensation pourront être prises.

- **Mesures de compensation mises en œuvre et impact final :**

Aucune mesure de compensation n'a été édictée à destination de l'avifaune. Toutefois, la mesure de compensation consistant à planter 1 600 ml de nouvelles haies, à replanter 100 ml de haies et à densifier 950 ml de haies existantes sera également à l'avantage de l'avifaune et de toutes les espèces d'oiseaux fréquentant ce type de milieu.

- **Mesures de compensation mises en œuvre et impact final :**

La mise en place de la mesure de compensation consistant à planter 1 700 ml de nouvelles haies et à densifier 950 ml de haies existantes permettra l'amélioration à long terme, des zones de reproduction, de repos et de chasse des oiseaux.

IMPACT FINAL FAIBLE

- **Mesures de suivi/accompagnement :**

Deux mesures de suivi de l'avifaune seront mises en place

Réduction (MN-S2) : Suivi d'activité de l'avifaune (hors protocole avril 2018)

Le suivi d'activité de l'avifaune sera réalisé au niveau de l'aire rapprochée selon le protocole employé lors de l'étude d'impact afin de pouvoir comparer les données avant et après implantation du parc éolien.

Cette mesure sera réalisée en année n+1.

Chiffrage : 12 000 €HT

Protocole :

Chaque sortie dans le cadre de cet inventaire comprend une demi-journée, soit du lever du jour jusqu'à environ 11h du matin, soit depuis la fin d'après-midi jusqu'à minuit. Notons qu'en ce qui concerne les espèces dont l'activité est plus tardive (rapaces diurnes en particulier), les prospections seront réalisées de 10h à 14h.

En période de nidification, 6 points d'écoute de 20 minutes chacun seront réalisés au sein de différents habitats. Ils seront complétés par les observations réalisées lors des transects entre les points d'écoute.

Les indices de nidification des oiseaux seront classés selon la codification internationale de l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).

Lors de l'hivernage, le site sera parcouru dans son ensemble, les espèces les plus remarquables vues et entendues seront localisées sur fond de carte, en notant les effectifs, et le cas échéant, les hauteurs, axes et directions de vol. Pendant la période prénuptiale, la même méthode qu'en hiver sera employée, tout en notant d'éventuels oiseaux en migration active ou en déplacements journaliers.

En ce qui concerne la migration postnuptiale, les observations seront réalisées sur des secteurs qui permettent une vue relativement dégagée.

En complément des passages en journée, des passages nocturnes seront effectués afin d'approcher l'occupation de l'aire d'étude par les rapaces nocturnes.

Les sorties seront effectuées par météo globalement favorable (vent faible à nul, pluie absente).

Réduction (MN-S3) : Suivi environnemental des parcs éoliens terrestres

Les suivis d'activité des chiroptères et de mortalité des oiseaux et des chiroptères seront réalisés conformément au protocole national d'avril 2018 sur les suivis environnementaux des parcs éoliens terrestres ou au protocole en vigueur au moment de la construction du parc.

Le protocole sera renforcé et réalisé des semaines 15 à 45 afin de couvrir les périodes de migrations.

Le suivi sera renouvelé en cas d'impact non négligeable sur les oiseaux ou les chiroptères.

Chiffrage : 20 000 €HT

Tableau 97 : Bilan des impacts sur l'avifaune en phase d'exploitation après mesures d'évitement, de réduction et de compensation

		Niveau d'impact* avant mesure de compensation Phase travaux	Niveau d'impact avant mesure de compensation Phase d'exploitation	Mesures de compensation	Niveau d'impact après mesures de compensation Phase d'exploitation	Impacts résiduels
Oiseaux	Eoliennes	Faible	Faible	/	Faible	Risque faible de perte d'habitats par dérangement Risque faible de collision ou barotraumatisme
	Accès aux éoliennes	Faible pour les habitats	Faible pour les habitats	/	Faible pour les habitats	Négligeable
		Fort pour les haies	Fort pour les haies	C2. Plantation de 1700 ml de haies avec strate arborescente et arbustive	Positif	Amélioration à long terme, des zones de reproduction, de repos et de chasse des oiseaux
Oiseaux	Poste de livraison et raccordement	Faible	Négligeable	C2. Plantation de 1700 ml de haies avec strate arborescente et arbustive	Positif	Amélioration à long terme, des zones de reproduction, de repos et de chasse des oiseaux

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

- **Impacts résiduels lors de la phase de chantier :**

- **Impact brut**

En phase travaux, les impacts sont jugés faibles au niveau des zones de cultures et modérés à forts au niveau des haies supprimées. En effet, ces haies sont des zones de chasse privilégiées des chiroptères.

Pour rappel, aucun gîte n'a été recensé au niveau des haies du site. Les habitats de reproduction et de repos des chiroptères ne sont donc pas impactés.

Les travaux ont lieu de jour, les impacts sur les populations de chiroptères ne sont donc pas significatifs puisque des habitats de chasse de substitution sont présents aux niveaux de l'aire rapprochée et de l'aire éloignée.

L'impact brut est jugé faible au niveau des habitats surfaciques mais fort au niveau des haies qui représentent des habitats de chasse privilégiés.

Tableau 101 : Bilan des impacts potentiels bruts sur les chiroptères en phase de travaux avant mesures d'évitement et de réduction

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces potentiellement concernées à l'emplacement des éoliennes	Habitat concerné	Impacts temporaires Phase travaux	Impacts directs Phase travaux	Impacts indirects/induits	Niveau de l'impact Phase travaux
E1	Espèces sensibles aux éoliennes : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune Espèces peu sensibles aux éoliennes : Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Grand Murin Espèces dont la sensibilité aux éoliennes n'est pas avérée : Murin de Natterer	Culture	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque de perte de petites colonies ou individus isolés localement	Faible
Accès à E1	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Grand Murin, Murin de Natterer	Haie, lisière de boisement	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	/	Faible à fort (au niveau des haies détruites uniquement)
E2	Espèces sensibles aux éoliennes : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune Espèces peu sensibles aux éoliennes : Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Grand Murin Espèces dont la sensibilité aux éoliennes n'est pas avérée : Murin de Natterer	Culture	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque de perte de petites colonies ou individus isolés localement	Faible
Accès à E2	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Grand Murin, Murin de Natterer	Haie	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	/	Faible à fort (au niveau des haies détruites uniquement)

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces potentiellement concernées à l'emplacement des éoliennes	Habitat concerné	Impacts temporaires Phase travaux	Impacts directs Phase travaux	Impacts indirects/induits	Niveau de l'impact Phase travaux
E3	Espèces sensibles aux éoliennes : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune Espèces peu sensibles aux éoliennes : Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe Espèces dont la sensibilité aux éoliennes n'est pas avérée : Petit Rhinolophe, Murin de Natterer	Prairie humide	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque de perte de petites colonies ou individus isolés localement	Faible
Accès à E3	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Murin de Natterer	Haie	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	/	Faible à fort (au niveau des haies détruites uniquement)
E4	Espèces sensibles aux éoliennes : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl Espèces peu sensibles aux éoliennes : Barbastelle d'Europe, Grand Rhinolophe Espèce dont la sensibilité aux éoliennes n'est pas avérée : Petit Rhinolophe	Prairie humide	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque de perte de petites colonies ou individus isolés localement	Faible
Accès à E4	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Barbastelle d'Europe, Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe	Haie	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	/	Faible à fort (au niveau des haies détruites uniquement)
Poste de livraison électrique	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Grand Murin, Murin de Natterer	/	/	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	/	Faible
Raccordement	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Grand Murin, Murin de Natterer	/	/	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour).	/	Faible

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

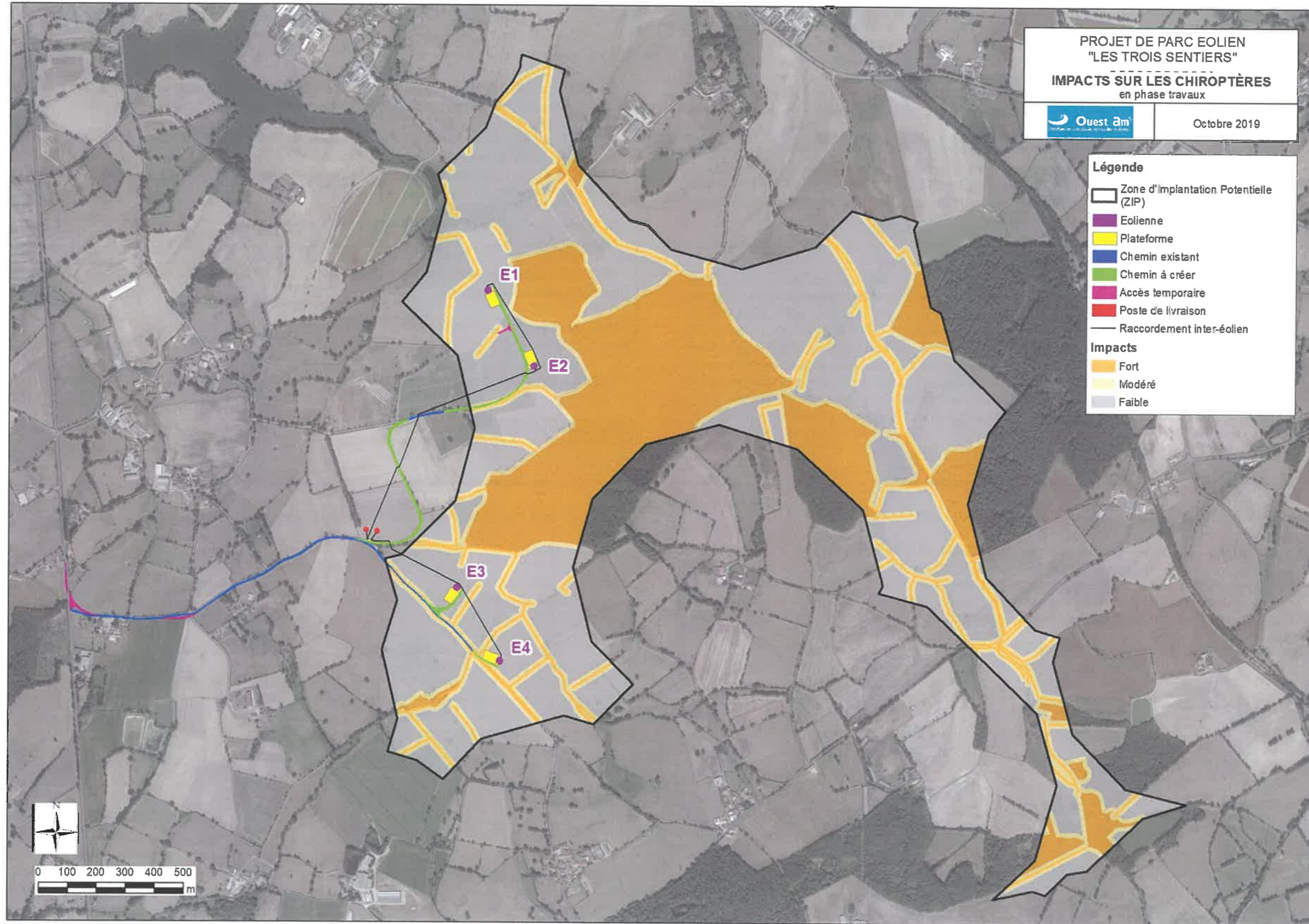


Figure 260 : Impacts sur les chiroptères en phase travaux

Ainsi, les impacts bruts potentiels sur les chiroptères en phase de travaux concernent essentiellement le risque de dérangement pouvant engendrer un déplacement d'individus ou la destruction d'habitats préférentiels. Les impacts identifiés sont globalement faibles en ce qui concerne le dérangement, étant donné que les opérations de travaux seront réalisées de jour. En revanche un impact brut potentiel fort est identifié au niveau du linéaire de haies qui sera arraché ou dégradé lors de la phase de chantier. Les habitats de reproduction et de repos des chiroptères ne seront pas impactés, puisque aucun gîte n'a été recensé au niveau des haies du site. Ces haies représentent cependant un territoire de chasse pour les chauves-souris qui perdra donc sa fonctionnalité.

Il convient de rappeler que plusieurs des mesures d'évitement mises en place lors de la conception du projet (MN-E1, MN-E2, MN-E4 et MN-E7) ont largement permis d'éviter l'implantation d'éolienne au sein d'habitats et de couloirs de déplacements locaux utilisés par les différentes espèces de chiroptères (secteur nord et moitié est de la ZIP, boisements, étangs, etc.). Cela contribue à limiter les impacts bruts potentiels sur ce taxon.

→ Mesures en phase de travaux sur les chiroptères

Il convient en premier lieu de préciser que les haies identifiées sur le site peuvent représenter des habitats intéressants pour l'activité de chasse des chiroptères. La destruction de ces milieux peut ainsi représenter un impact indirect pour les différentes espèces de chauves-souris recensées sur le site ou à proximité. Il a été précédemment expliqué que la mesure d'évitement E9 qui prévoit la mise en place d'un suivi de chantier, d'un balisage des éléments sensibles et d'une délimitation des secteurs de travaux, tout comme la mesure d'évitement E10 qui prévoit la mise en place d'une coordination environnementale seraient en partie au bénéfice de la préservation du linéaire de haies et par extension aux chiroptères qui peuvent potentiellement être sensibles au dérangement en phase de chantier. Effectivement, le suivi naturaliste s'intéressera à l'évaluation des impacts sur les chiroptères, les équipes de travaux seront sensibilisées aux risques qu'encourt ce taxon en phase de travaux et la délimitation précise des secteurs de travaux devrait limiter l'aire d'influence au sein de laquelle les opérations de chantier sont susceptibles d'engendrer un dérangement. Les haies feront par ailleurs l'objet d'une attention particulière lors de ce suivi (balisage, inspection, sensibilisation, etc.).

❖ Mesure E9 : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue

Evitement (MN-E9-1) : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue – Suivi naturaliste

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. Des visites inopinées seront également réalisées pendant le chantier.

Chiffrage : 5 000 €HT (Coût pour les mesures MN-E9-1 et MN-E9-2)

Evitement (MN-E9-2) : Evitement des impacts en phase chantier par un écologue – Balisage des éléments sensibles et délimitation des secteurs de travaux

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.

Un balisage des éléments sensibles (arbres, haies, gîtes, zones humides) est donc programmé ainsi qu'une délimitation explicite de la zone de travaux et d'accès aux zones de chantiers. Cela permettra de restreindre les déplacements des engins et le stockage des matériaux au niveau des axes clairement identifiés et de zones sans enjeux environnementaux. Les éléments sensibles identifiés seront donc évités par l'équipe de travaux.

Par ailleurs, un suivi du chantier sera assuré par le coordinateur environnemental et l'AMO écologue (Cf. mesure suivante (MN-E10)).

Enfin, il est notable que toutes les haies impactées seront inspectées en amont du chantier et seront balisées en cas de présence d'une espèce protégée.

Chiffrage : 5 000 €HT (Coût pour les mesures MN-E9-1 et MN-E9-2)

Tableau 102 : 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

❖ Mesure E10 : Mise en place d'une coordination environnementale

Evitement (MN-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 (MN-E9),
- ✓ Gérer le registre environnement en phase chantier,
- ✓ Réaliser le bilan du chantier.

Chiffrage : 15 000 €HT

! : Le suivi environnemental du chantier (MN-E9) et la mise en place d'une coordination environnementale (MN-E10) vont venir s'associer, voir s'imbriquer, dans la mise en œuvre du Système de Management Environnemental du chantier (MPNH-R1). Effectivement, la personne en charge du SME veillera à l'application de l'ensemble des mesures environnementales du chantier. Il s'appuiera pour cela sur l'expertise de l'écologue chargé du suivi environnemental du chantier et sur les démarches mises en place dans le cadre de la coordination environnementale. Par ailleurs, la personne en charge du SME s'assurera également du respect rigoureux du calendrier de travaux défini.

❖ *Autres mesures*

D'autre part, il est rappelé qu'une adaptation du planning de travaux sera également mise en œuvre pour éviter le dérangement des oiseaux (MN-E8). Cette mesure pourra être bénéfique aux chiroptères.

! : La personne en charge du SME s'assurera du respect rigoureux du calendrier de travaux défini.

En revanche, aucune mesure de réduction n'est en mesure de réduire davantage les impacts directs des opérations de travaux sur les chiroptères ni les impacts directs sur leurs habitats préférés.

Après la mise en œuvre des mesures d'évitement, l'impact résiduel en phase de travaux est donc considéré comme faible pour le dérangement et la perte d'habitat alors qu'il demeure fort en ce qui concerne la perte d'habitat de type haie.

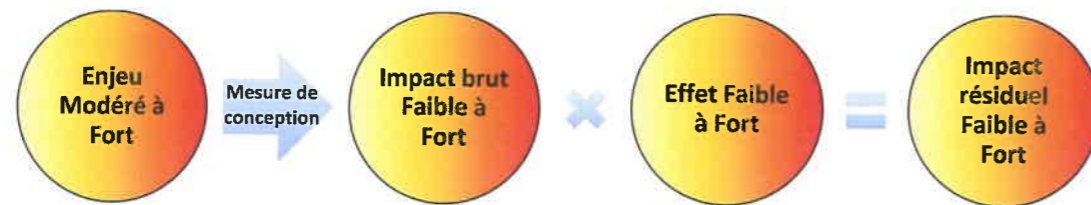


Tableau 103 : Bilan des mesures d'évitement et impacts résiduels en phase de travaux après évitement pour les chiroptères

		Impact brut* avant mesure d'évitement Phase travaux	Mesures d'évitement	Impacts résiduels Phase travaux	Niveau d'impact résiduel Phase travaux
Chiroptères	Eoliennes	Faible	<u>Phase conception</u> 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 <u>Phase de mise en œuvre</u> 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 en fin de journée (début de la phase active des chiroptères)	Faible
	Accès aux éoliennes	Faible pour les habitats		Risque de dérangement faible en fin de journée (début de la phase active des chiroptères)	Faible pour les habitats
		Fort pour les haies			Fort pour les haies
	Poste de livraison et raccordement	Faible		Faible	Faible

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

- **Impacts résiduels lors de la phase d'exploitation :**

- **Impact brut**

Les premiers cas de mortalité de chauves-souris ont été enregistrés à l'occasion des premiers suivis de la mortalité des oiseaux pour des parcs éoliens européens et américains. La mortalité est due selon les cas à des collisions directes avec les pales ou à des barotraumatismes, c'est-à-dire des lésions internes provoquées par des variations brutales de pression. Les espèces les plus touchées sont celles qui chassent en vol dans un espace dégagé, ou qui entreprennent à un moment donné de grands déplacements.

On distingue ainsi :

- les espèces migratrices (noctules, sérotines de Nilsson et bicolore, Pipistrelle de Nathusius, Minioptère de Schreibers),
- les espèces qui chassent régulièrement en altitude (noctules, sérotines, Molosse de Cestoni),
- les espèces chassant à hauteur de pales (pipistrelles essentiellement).

Les autres facteurs d'impacts sur les chauves-souris sont encore hypothétiques et nécessiteront une validation scientifique avant de pouvoir être considérés objectivement dans les études d'impact. Il s'agit de l'« effet barrière » sur les voies de déplacement des espèces résidentes, de l'attraction indirecte, par les insectes que chassent les chauves-souris, eux-mêmes attirés par la chaleur dégagée par la nacelle ou l'éclairage du site. Enfin, un phénomène de condensation dans certaines conditions météorologiques a été observé récemment induisant une ressource en eau que les chauves-souris pourraient exploiter.

Sont également susceptibles d'être en cause la curiosité supposée des pipistrelles et la confusion possible des éoliennes avec les arbres.

On note également un impact potentiel en raison des éclairages automatiques des portes d'entrée des éoliennes. Ces éclairages peuvent être déclenchés par les chiroptères. La lumière attire les insectes nocturnes et augmente le risque de modification des territoires de chasse des chiroptères sous les éoliennes (avec un risque de collision accrue).

Comme pour les oiseaux, les risques les plus importants pour les chiroptères sont la perte d'habitats et les collisions.

- ❖ *Perturbation des territoires de chasse et des voies de déplacement en phase exploitation*

Les pertes de territoire de chasse et les perturbations d'axes de vol sont clairement méconnues et insuffisamment documentées.

Bach met en évidence, dès 2001, une diminution du nombre de sérotines communes chassant sur une zone bocagère après la mise en fonctionnement des éoliennes. Il a également noté que des sérotines ne s'approchaient pas à moins de 50 mètres des éoliennes. A contrario, la Pipistrelle commune semble s'adapter à la présence des éoliennes et modifie simplement son comportement de chasse, chassant jusqu'à 4 m des éoliennes (Bach, 2001).

Ces observations ont maintenant été précisées et il est montré dans de nombreuses études que les espèces dites aériennes (pipistrelles, noctules, voire sérotines) sont parfois attirées par les éoliennes. Les modèles proposés montrent des résultats très variables selon les espèces. Barré (2017) considère qu'il y a perturbation pour la quasi-totalité des espèces circulant le long des haies dans un rayon atteignant un kilomètre, et une augmentation de la perturbation à mesure que l'on s'approche des éoliennes. Bien que ces résultats méritent d'être pris en considération, il est utile de préciser que la thèse de Kevin Barré fait l'objet de limites portant sur des points méthodologiques et qu'il n'est, à ce stade, pas souhaitable de prendre ses conclusions comme des généralités.

On peut citer certains éléments à éclaircir :

- l'échantillonnage est relativement faible, consistant en 23 nuits d'écoute sur 29 parcs en septembre-octobre 2016 (l'unique saison étudiée est a priori celle où les chiroptères sont le moins liés aux haies, cf. Kelm et al., 2014, ou Ciechanowski et al., 2010), avec la pose d'en moyenne 9 enregistreurs par nuit (total de 207 points d'écoute) ;
- pour pallier ce fait, les auteurs développent des modèles théoriques prévisionnels et présentent de nombreux tableaux d'analyse, mais aucun des résultats réels par classe de distance (nombre d'occurrences) n'est présenté, alors qu'il s'agit d'un élément de vérification essentiel ;
- les particularités de l'étude sont multiples, ce qui fait que leur extrapolation à tout autre cas est délicate. Par exemple, l'étude a été menée en Bretagne, dans un bocage dense, avec un linéaire de haies très important (moyenne très élevée de 14 km de haies cumulées dans un rayon de 1 km). Les résultats montrent une assez grande richesse

chiroptérologique, avec par exemple 5 835 contacts de Barbastelle et 1 352 d'oreillard. Les informations sur l'état des haies, les conditions météorologiques, le type d'éolienne, l'éclairage, le fonctionnement des détecteurs et leur orientation (côté parc ou côté opposé) sont manquantes, si bien que l'analyse ne repose que sur des notions de distance des turbines aux haies ;

- une identification automatique des espèces ou groupes d'espèces a été pratiquée, ce qui génère des risques d'erreur, alors que l'analyse montre qu'il y avait assez peu de fichiers à analyser (hors Pipistrelle commune, espèce facile à déterminer). Pour certaines espèces comme les murins ou les noctules, le seuil à partir duquel la donnée est jugée fiable (= identification automatique probablement exacte) abaisse sensiblement le nombre de contacts utilisable à l'analyse, alors que l'échantillonnage est parfois très limité (seulement 25 contacts de Noctule commune pris en compte sur 346 enregistrés, 40 sur 347 pour la Pipistrelle de Nathusius).

Ces questionnements montrent surtout que des études complémentaires sont à mener pour vérifier l'interprétation de ces résultats dans d'autres configurations et d'autres conditions.

Aucune hypothèse n'est formulée pour tenter d'expliquer un phénomène d'aversion aussi fort, qui contredit bien d'autres études. Une hypothèse communément admise est l'éclairage réglementaire des nacelles, qui pourrait provoquer un recul des espèces lucifuges (Barbastelle, murins, rhinolophes). Million et al. (2015) ont proposé l'hypothèse d'une aversion à l'échelle du parc mais d'une attraction à l'échelle d'un mât. L'impact du bruit n'est quant à lui prouvé que pour des niveaux élevés (voir Schaub et al., 2008).

Certains estiment que l'aversion n'est pas démontrée, au vu du nombre de biais méthodologiques supposés dans la thèse de Barré. Une possibilité à explorer est que les parcs étudiés soient en réalité éloignés des gîtes, étant significativement éloignés des bâtiments (rayon réglementaire de 500 m) et des boisements. D'où une faible activité normale près des éoliennes. Ainsi, le nombre moyen de contacts avec les chiroptères devrait-il logiquement augmenter avec l'éloignement des éoliennes, puisque les points d'écoute se rapprochent alors des gîtes environnants (en boisement ou bâtiment), où les animaux chassent plus souvent. Ce qui justifierait également le fait qu'à 1 km des éoliennes, le maximum n'est pas atteint, notamment pour les espèces anthropophiles telles qu'oreillards et murins, puisque l'on continue à se rapprocher des gîtes. Ainsi, s'il y a influence de la distance au gîte pour expliquer les densités de contacts, la thèse de Barré nécessitera d'autres développements pour justifier l'aversion des parcs. On ajoutera enfin que les nombreux suivis d'activité au pied des éoliennes réalisés montrent que murins et pipistrelles passent régulièrement sous les machines. Dans tous les cas, l'hypothèse d'une perturbation, au moins en milieu ouvert à semi-ouvert, mérite d'être prise en considération, en attente d'éléments la corroborant.

Au regard des incertitudes actuelles, l'impact de la perte d'habitats et de l'effet barrière n'est pas estimé pour les chiroptères.

- ❖ *Risque de collision ou de barotraumatisme*

Les chauves-souris sont régulièrement victimes de collisions (ou de barotraumatismes) avec les éoliennes. Trois types d'occurrence peuvent exister :

- de manière aléatoire : ils peuvent être définis comme ceux qui se produisent exclusivement par hasard ;
- par coïncidence : cela implique des chauves-souris mortes après avoir eu un comportement qui les a exposées à un plus grand risque de collision fortuite (vol en hauteur, migration) ;
- résultant d'une attraction directement liée à un phénomène externe d'attraction de la chauve-souris dans la zone à risque. Cette attractivité est attestée mais les raisons restent soumises à un certain nombre d'hypothèses non résolues :
 - la lumière et la chaleur émise par l'éolienne, qui attireraient les proies ;
 - l'attractivité acoustique ;
 - la perception de l'éolienne en tant que gîte, voire arbre ;
 - les flux migratoires des insectes ;
 - la surface des éoliennes perçue comme de l'eau.

La mortalité se produit quand l'animal est dans la zone brassée par le rotor. L'intensité varie en fonction de l'abondance de l'espèce et de son mode de vie, mais aussi en fonction de la variabilité des facteurs de risques suivants : vitesse du vent, heure de la nuit, saison, voire d'autres facteurs comme la pression atmosphérique.

Une étude effectuée à l'aide de caméras thermiques infrarouge par Horn, Arnett & Kunz (2008) sur un site éolien en Virginie occidentale (USA) a montré cette attirance et a noté que, sur les 998 passages de chauves-souris enregistrés à proximité des

éoliennes, seulement 5 collisions directes ont été relevées, uniquement sur des pales en mouvement, y compris tournant lentement (3,1 tours/min.). Au total, 4,1 % des chauves-souris ont évité les pales par des comportements d'évitement qui ont impliqué des changements de direction de vol nets et de multiples phénomènes d'attente de l'éloignement des pales avant passage. L'éclairage par spots lumineux installés au-dessus des portes des éoliennes et activés par la détection de mouvements a par ailleurs été défini comme un important facteur aggravant de la mortalité des chauves-souris (Beucher et al., 2013).

De nombreux auteurs ont mis l'accent sur la période migratoire, où se produit la majorité des cas de collision (autour de 80-90%). Le pic de mortalité se situerait entre la fin juillet et début octobre. Un second pic, plus faible, se produirait au printemps. La zone naturelle d'implantation du site apparaît aussi comme un facteur qui influence la mortalité. Pour les études réalisées aux USA par Johnson (2003), les résultats indiquent que les victimes sont plus nombreuses dans des zones d'implantation forestière (20,8 victimes/éolienne/an) et en milieu mixte associant cultures, pâturages, prairies, bois et zones humides (60,4 victimes/éolienne/an). En revanche, dans des milieux ouverts de grandes cultures ou de prairies, les chiffres sont moins élevés (1,1-1,3 victimes/éolienne/an). Baerwald & Arnett (2013) confirment que le pourcentage de victimes diffère entre les régions et les sites. Les chercheurs européens précisent que la plupart des cas de mortalité se produisent soit au niveau de collines et de crêtes, soit sur les côtes, tandis que relativement peu de cas sont enregistrés sur les terres agricoles ouvertes (données Eurobats 2014). Pour la Barbastelle d'Europe, les études d'Apoznanski et al. (2018), comme celle de Budenz et al. (2017) confirment l'absence de risque si le bas de pale est au-dessus de 30 m de hauteur.

L'un des enjeux actuels est la définition de l'impact de la mortalité sur les populations locales ou éventuellement sur les populations régionales/européennes. Les données à ce sujet sont très fragmentaires, entre autres parce que les populations locales sont mal connues.

Une étude réalisée en Allemagne a mis en évidence que les éoliennes impactent des chauves-souris non seulement des populations locales (surtout la Pipistrelle commune), mais aussi des chauves-souris qui migrent d'Estonie ou de Russie (Pipistrelle de Nathusius). Lehnert et al. (2014), à l'aide des rapports isotopiques qui signent l'origine géographique des animaux, ont prouvé que 28 % des cadavres de Noctules communes avaient une provenance extérieure à l'Allemagne. L'enjeu est donc de raisonner les impacts des parcs éoliens sur les populations de chauves-souris à plusieurs échelles.

Généralement, les taux de mortalité sont exprimés en nombre de chauves-souris tuées par turbine ou par MW. Cependant, Barclay a montré en 2013 que le nombre d'individus tués par éolienne (ou par MW) est une grandeur qui ignore les effets cumulatifs, les délimitations des populations et l'augmentation du nombre de machines. Il propose d'estimer ces chiffres en densité de mortalité (nombre d'individus tués par zone donnée), en estimations cumulées au plan régional ou encore à travers des seuils qui doivent être modifiés lorsque le nombre d'éoliennes augmente.

Les données sur les collisions et mortalité par barotraumatisme sont plus nombreuses. Les données de Tobias Dürr et les niveaux de « vulnérabilité » à l'échelle régionale sont de bons indicateurs des niveaux de mortalité.

En plus de ces travaux, Ouest Am' a réalisé en 2019 une étude conséquente sur la mortalité des oiseaux et des chiroptères entre 2010 et 2018 en région Bretagne et Pays de la Loire. Les résultats ont à ce jour été présentés à la DREAL Pays de la Loire. Ces résultats indiquent pour les chiroptères que les espèces les plus impactées sont, dans l'ordre décroissant du nombre d'individus impactés : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl, Noctule commune, Sérotine commune, Noctule de Leisler puis de manière anecdotique, les murins, la Barbastelle d'Europe, les oreillards, la Pipistrelle pygmée et la Sérotine bicolore.

La présente étude a également analysé les niveaux d'activité en fonction de la distance à une lisière.

Les résultats de ces expérimentations (figures 42 et 43 du rapport) montrent que les niveaux d'activité chutent fortement au-delà de 50 m de distance d'une lisière. De plus, les analyses de Ouest Am' sur les données de mortalité entre 2010 à 2018 indiquent que les niveaux de mortalité sont moins importants lorsque les éoliennes sont situées à plus de 70 m d'une lisière.

Les impacts en phase d'exploitation sont donc avérés en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Le risque de collision ou de barotraumatisme est jugé fort pour les chiroptères avant mise en place de mesures de réduction en phase d'exploitation.

Tableau 104 : Bilan des impacts potentiels bruts sur les chiroptères en phase d'exploitation avant mesures d'évitement et de réduction

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces potentiellement concernées à l'emplacement des éoliennes	Habitat concerné	Impacts permanents Phase d'exploitation	Impacts directs Phase d'exploitation	Impacts indirects/induits	Niveau de l'impact Phase d'exploitation
E1	Espèces sensibles aux éoliennes : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune Espèces peu sensibles aux éoliennes : Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Grand Murin Espèces dont la sensibilité aux éoliennes n'est pas avérée : Murin de Natterer	Culture	Risque de mortalité (barotraumatisme ou contact) Risque de modification des trajectoires de migration	Risque de mortalité par collision ou barotraumatisme	Risque de modification des trajectoires de migration	Fort
Accès à E1	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Grand Murin, Murin de Natterer	Haie, lisière de boisement	/	/	/	Négligeable
E2	Espèces sensibles aux éoliennes : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune Espèces peu sensibles aux éoliennes : Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Grand Murin Espèces dont la sensibilité aux éoliennes n'est pas avérée : Murin de Natterer	Culture	Risque de mortalité (barotraumatisme ou contact) Risque de modification des trajectoires de migration	Risque de mortalité par collision ou barotraumatisme	Risque de modification des trajectoires de migration	Fort
Accès à E2	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Grand Murin, Murin de Natterer	Haie	/	/	/	Négligeable
E3	Espèces sensibles aux éoliennes : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune Espèces peu sensibles aux éoliennes : Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe Espèces dont la sensibilité aux éoliennes n'est pas avérée : Petit Rhinolophe, Murin de Natterer	Prairie humide	Risque de mortalité (barotraumatisme ou contact) Risque de modification des trajectoires de migration	Risque de mortalité par collision ou barotraumatisme	Risque de modification des trajectoires de migration	Fort
Accès à E3	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Murin de Natterer	Haie	/	/	/	Négligeable
E4	Espèces sensibles aux éoliennes : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl Espèces peu sensibles aux éoliennes : Barbastelle d'Europe, Grand Rhinolophe Espèce dont la sensibilité aux éoliennes n'est pas avérée : Petit Rhinolophe	Prairie humide	Risque de mortalité (barotraumatisme ou contact) Risque de modification des trajectoires de migration	Risque de mortalité par collision ou barotraumatisme	Risque de modification des trajectoires de migration	Fort
Accès à E4	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Barbastelle d'Europe, Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe	Haie	/	/	/	Négligeable
Poste de livraison électrique	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Grand Murin, Murin de Natterer	/	/	/	/	Négligeable
Raccordement	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Grand Murin, Murin de Natterer	/	/	/	/	Négligeable

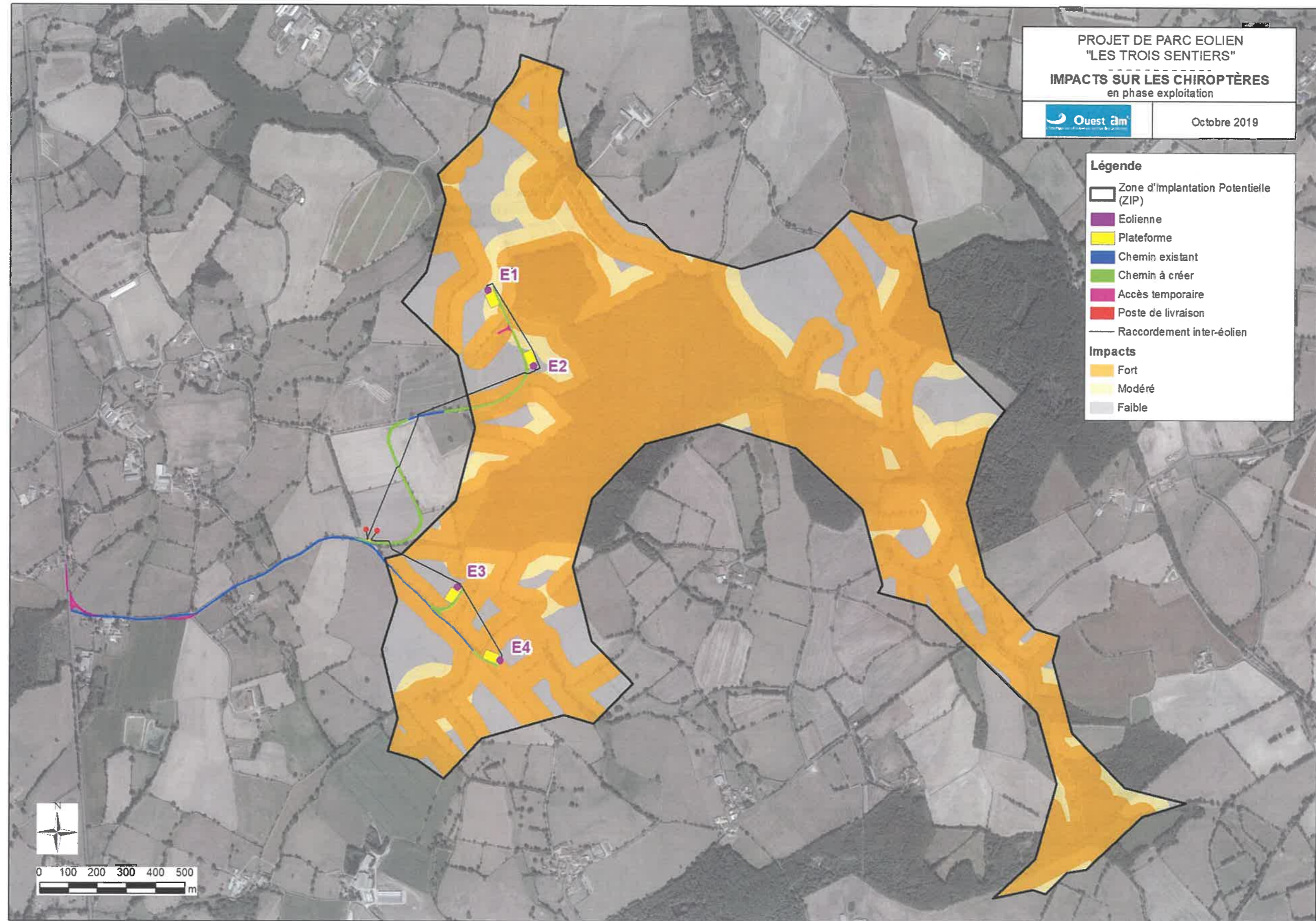


Figure 261 : Impacts sur les chiroptères en phase d'exploitation

En phase exploitation, au regard des incertitudes actuelles, l'impact de la perte d'habitats et de l'effet barrière n'est pas estimé pour les chiroptères. C'est donc le risque de mortalité par collision ou barotraumatisme qui concentre les niveaux les plus élevés d'impact brut potentiel. Effectivement, le risque de collision ou de barotraumatisme est jugé fort pour les chiroptères sur l'ensemble des éoliennes du projet.

→ **Mesures en phase d'exploitation sur les chiroptères**

Dans un premier temps, il convient de rappeler que plusieurs mesures d'évitement émises en phase de conception ont cherché à éviter de positionner les éoliennes dans les secteurs les plus sensibles, notamment pour les chiroptères, comme les voies de déplacement locales, les boisements ou les étangs (MN-E1, MN-E2 et MN-E4). Ainsi, les machines ont été préférentiellement placées au sein de milieux ouverts nettement moins fréquentés par les chauves-souris et le plus éloigné possible des haies et lisières boisées, utilisées comme secteurs de chasse par les chiroptères. Par ailleurs, une réflexion a été portée sur le choix de gabarit des machines implantées afin de réduire les risques de mortalité par collision ou barotraumatisme. C'est ainsi qu'il a été décidé de respecter un éloignement minimal du bas de pale au sol de 45 m.

Dans un second temps plusieurs autres mesures d'évitement et de réduction ont été appliquées afin de limiter encore davantage les risques pour ce taxon et plus particulièrement les risques de mortalité.

❖ **Mesure E11 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien**

Réduction (MN-R11) : 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 R2 : Bridage des éoliennes**

En ce qui concerne la mortalité, suite aux mesures d'évitement, il est estimé que le risque d'impact demeure **fort pour les chiroptères**.

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 haie éparse) 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 haie 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 pales, 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.

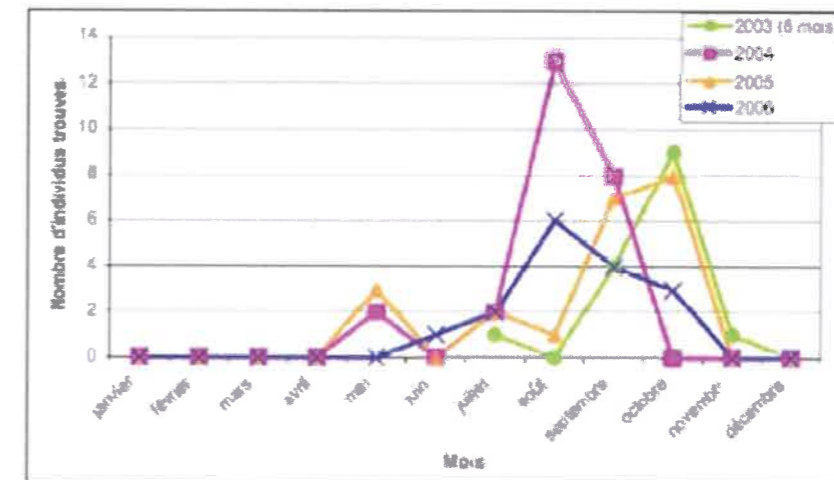


Figure 262 : Evaluation mensuelle de la mortalité de chauves-souris sur le site de Bouin (DULAC, 2008)

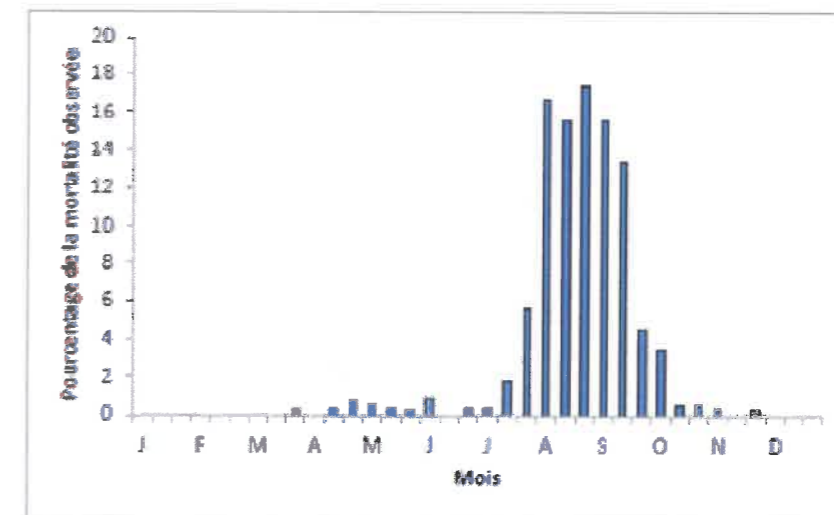


Figure 263 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & Al., 2009)

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 aout.

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.

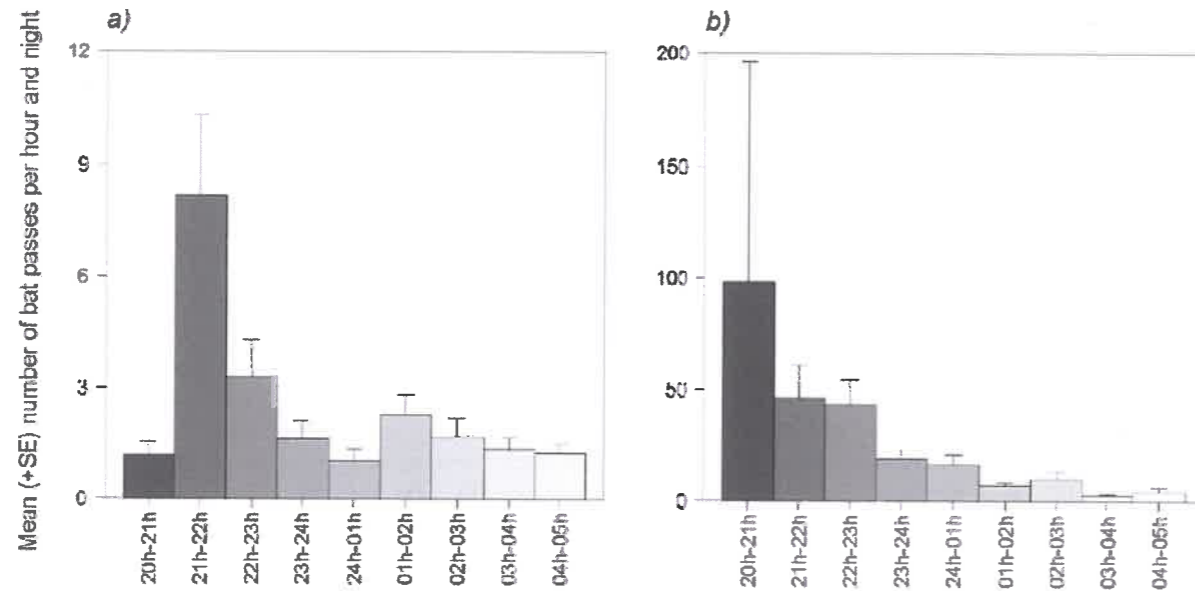


Figure 264 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure (à gauche : activité à hauteur de nacelle, à droite : activité au sol) (issu de WELLIG & Al., 2018)

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.

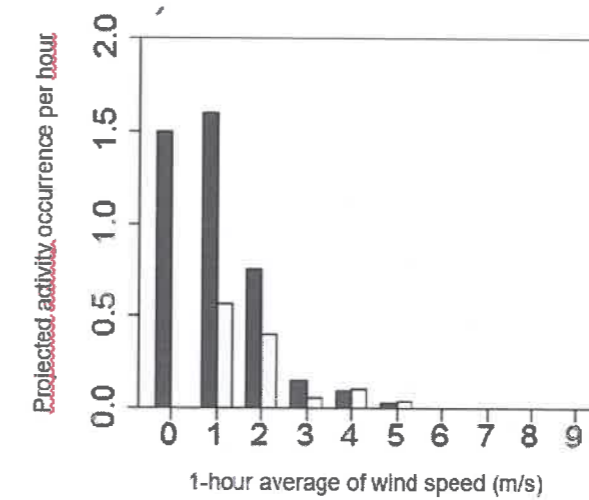


Figure 265 : Activité des chiroptères en relation avec la vitesse de vent (barres noires : toutes hauteurs confondues, barres blanches : seulement les hauteurs >50m) (issu de WELLIG & Al., 2018)

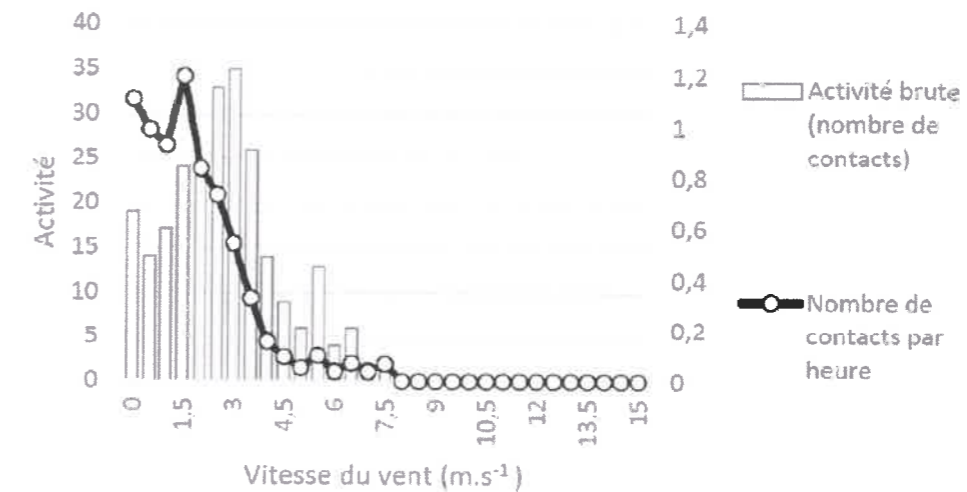


Figure 266 : Activité du groupe des chiroptères en fonction de la vitesse du vent mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)

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 :

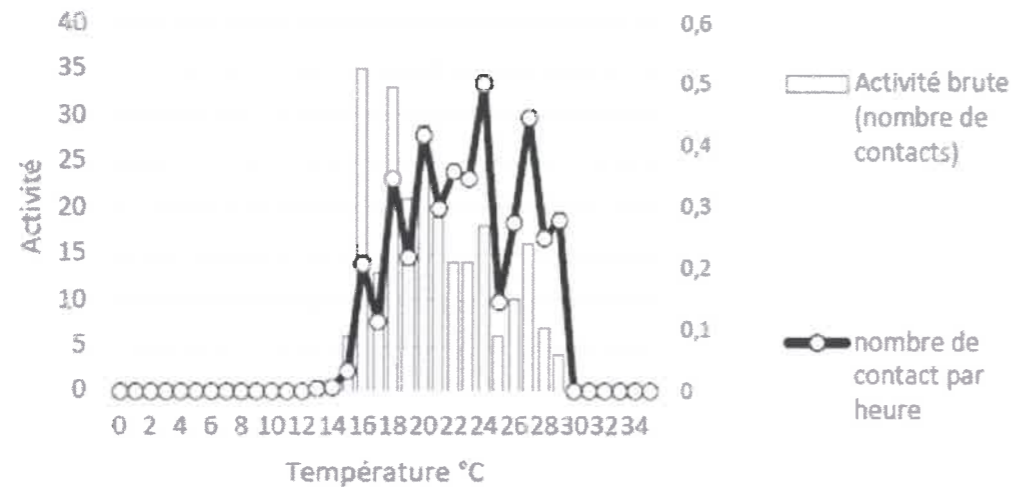


Figure 267 : Activité des chauves-souris en fonction de la température mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)

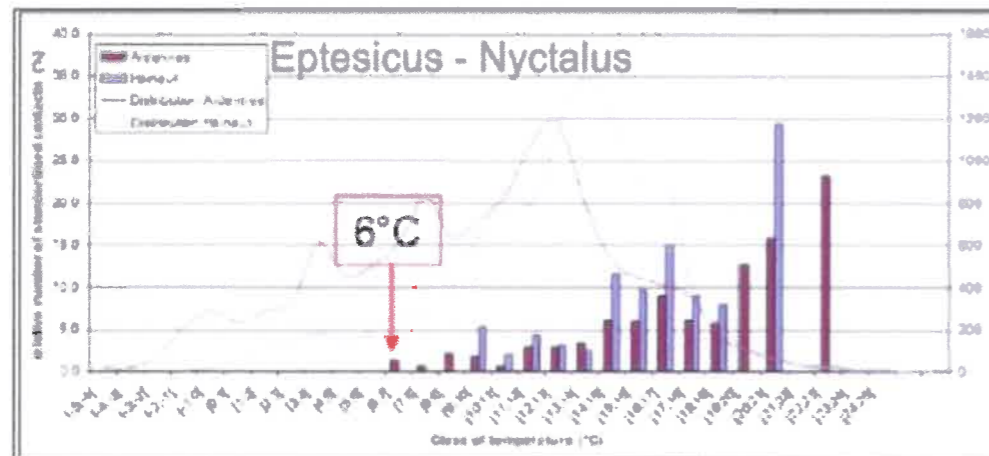


Figure 268 : Activité des chiroptères en fonction de la température (JOIRIS, 2012/34, issu de HEITZ & JUNG, 2016)

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.

→ Le bridage :

L'impact sur la mortalité des chiroptères par collision ou barotraumatisme n'étant pas négligeable, les mesures de bridage s'imposent dès la première année de mise en fonctionnement du parc et pendant toute la durée de son fonctionnement.

Réduction (MN-R2) : Bridage des éoliennes

Un bridage des machines sera mis en place dès la première année de mise en fonctionnement du parc et pendant toute la durée de fonctionnement du parc.

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.

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*

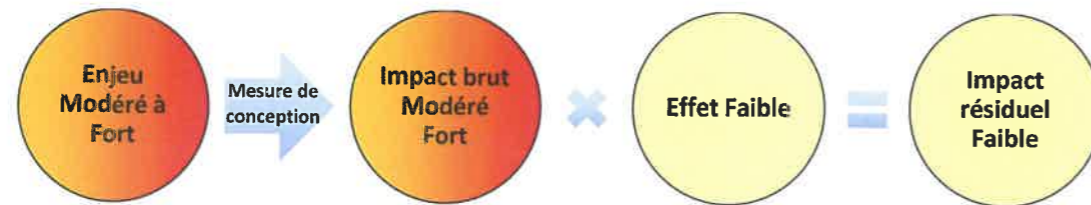
Réduction (MN-R3) : Installation d'un système de mesure des précipitations

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.

L'impact résiduel en phase d'exploitation est donc jugé faible suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction favorables aux chiroptères.



Il convient tout de même de rappeler que les impacts identifiés sur 856 ml de haies représenteront potentiellement un impact résiduel à long terme fort concernant la perte d'habitat pour les chiroptères.

Tableau 105 : Bilan des mesures et des impacts résiduels en phase d'exploitation pour les chiroptères

		Niveau d'impact avant mesure d'évitement/réduction Phase d'exploitation	Mesures d'évitement/réduction	Impacts résiduels Phase d'exploitation	Niveau d'impact après mesures d'évitement/réduction Phase d'exploitation
Chiroptères	Eoliennes	Fort	<p><u>Phase conception</u></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><u>Phase de mise en œuvre du projet</u></p> <p>E11 : Utilisation d'éclairage automatique au niveau des éoliennes</p> <p>R2 : Bridage des éoliennes</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 ≥ 7°C <p>Le bridage est effectif lorsque les paramètres de vitesse de vent et de température sont concomitants.</p> <p>R3 : Installation d'un système de mesure des précipitations</p>	Risque faible de collision et de barotraumatisme	Faible
	Accès aux éoliennes	Négligeable	/	Perte d'habitat de chasse	Négligeable
		Fort pour les haies	/		Fort pour les haies
	Poste de livraison et raccordement	Négligeable	/	Négligeable	Négligeable

- **Impacts résiduels lors de la phase de démantèlement :**

Certains des impacts sur les chiroptères identifiés en phase de travaux pourraient également se retrouver en phase de démantèlement. C'est notamment le cas de la dégradation d'habitat favorable et du risque de dérangement. Lors de cette phase, les mêmes mesures d'évitement, voire de compensation pourront être prises.

- **Mesures de compensation mises en œuvre et impact final :**

Aucune mesure de compensation n'a été édictée directement à destination des chiroptères. Toutefois, la mesure de compensation consistant à planter 1 600 ml de nouvelles haies, à replanter 100 ml de haies et à densifier 950 ml de haies existantes sera également à l'avantage des chauves-souris fréquentant ce type de milieu pour la chasse.

- **Mesures de compensation mises en œuvre et impact final :**

La mise en place de la mesure de compensation consistant à planter 1 700 ml de nouvelles haies et à densifier 950 ml de haies existantes permettra l'amélioration à long terme du territoire de chasse des chiroptères.

IMPACT FINAL FAIBLE

- **Mesures de suivi/accompagnement :**

Deux mesures de suivi des chiroptères seront mises en place.

Réduction (MN-S3) : Suivi environnemental des parcs éoliens terrestres

Les suivis d'activité des chiroptères et de mortalité des oiseaux et des chiroptères seront réalisés conformément au protocole national d'avril 2018 sur les suivis environnementaux des parcs éoliens terrestres ou au protocole en vigueur au moment de la construction du parc.

Le protocole sera renforcé et réalisé des semaines 15 à 45 afin de couvrir les périodes de migrations.

Le suivi sera renouvelé en cas d'impact non négligeable sur les oiseaux ou les chiroptères.

Chiffrage : 20 000 €HT

Réduction (MN-S4) : Suivi des populations locales de chauves-souris

La mesure vise à réaliser le suivi des populations locales des gîtes de chauves-souris dans un rayon de 5 km sur les 3 années qui suivent l'implantation du parc : recueil des données des associations locales sur 3 années dans un rayon de 5 km et recherche de gîtes dans un rayon de 2 km simultané.

Les prospections de gîtes dans un rayon de 2 km seront réalisées en hiver (février) et au début de l'été (juin).

L'objectif est de comparer l'état des populations locales avant et après l'implantation du parc.

Chiffrage : 7500 €HT

Tableau 106 : Bilan des impacts sur les chiroptères en phase d'exploitation après mesures d'évitement, de réduction et de compensation

		Niveau d'impact* avant mesure de compensation Phase travaux	Niveau d'impact avant mesure de compensation Phase d'exploitation	Mesures de compensation	Niveau d'impact après mesures de compensation Phase d'exploitation	Impacts résiduels
Chiroptères	Eoliennes	Faible	Faible	/	Faible	Risque faible de collision et de barotraumatisme
	Accès aux éoliennes	Faible pour les habitats	Négligeable	/	Négligeable	
		Fort pour les haies	Fort pour les haies	C2. Plantation de 1700 ml de haies avec strate arborescente et arbustive	Positif	Gain sur le long terme
Chiroptères	Poste de livraison et raccordement	Faible	Négligeable	C2. Plantation de 1700 ml de haies avec strate arborescente et arbustive	Positif	Amélioration du territoire de chasse à long terme

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

VI.3.5. IMPACTS²⁹ ET MESURES SUR L'AUTRE FAUNE (MAMMIFERES HORS CHIROPTERES, AMPHIBIENS, REPTILES, INVERTEBRES)

VI.3.5.1. Rappel des espèces protégées et patrimoniales recensées sur le site

L'impact brut sur les autres espèces faunistiques : mammifères (hors chiroptères), amphibiens, reptiles et invertébrés est essentiellement lié à la phase travaux.

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

Tableau 107 : 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**³⁰, 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 **Cordulie bronzée** (*Cordulia aenea*) 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).

2 espèces de reptiles protégées ont également été identifiées lors de inventaires de terrain. Il s'agit du **Lézard à deux raies** (*Lacerta bilineata*) et du **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*).

Pour les amphibiens, ce sont 5 espèces protégées qui ont été contactées sur le site du projet. Il s'agit de la **Grenouille agile** (*Rana dalmatina*), de la **Rainette verte** (*Hyla arborea*), de la **Grenouille verte** (*Pelophylax kl. esculentus*), de la **Grenouille rieuse** (*Pelophylax ridibundus*) et du **Crapaud commun** (*Bufo bufo*).

Enfin, concernant les mammifères terrestres, seul le **Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*) a été identifié comme espèce protégée lors des inventaires.

- **Impacts résiduels lors de la phase de chantier :**

- **Impact brut**

- ❖ **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.

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 présent rapport).

Tableau 108 : 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
somme des linéaires	47	353	424	32

²⁹ Dans l'objectif de maintenir la cohérence globale du présent document, la notion de « négligeable » présentée dans l'étude écologique est ici apparentée à la notion de « très faible ».

³⁰ Sardet E. & Defaut B., 2004 – Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques.