

De même que pour l'Avifaune nicheuse, aucune espèce observée en période de migration ne possède un indice de vulnérabilité suffisamment important pour engager un suivi spécifique de la mortalité, autre qu'un auto-contrôle. Il n'est également pas nécessaire de mettre en place un suivi d'activité en période de migration.

L'avifaune hivernante

Pour l'Avifaune hivernante, l'indice de vulnérabilité se base sur le statut de conservation de la Liste Rouge des espèces d'oiseaux hivernants de France métropolitaine, et du niveau de sensibilité à l'éolien pour chaque espèce présente sur le site du projet éolien du Saint-Varentais. Au total, 2 espèces patrimoniales ont été contactées en période d'hivernage sur la zone d'étude durant les inventaires de l'état initial. Les indices de vulnérabilité qui sont attribués à chacune de ces espèces sont regroupés dans le tableau ci-après.

Tableau 139 - Indices de vulnérabilité des espèces inventoriées en période d'hivernage

Nom Français	Enjeux de conservation (Liste rouge France nicheurs)	Sensibilité à l'éolien (entre 0 et 4)	Indice de vulnérabilité (entre 0 et 4,5)
Busard Saint-Martin	NA	2	1,5
Pluvier doré	LC	1	1,5

Les indices de vulnérabilité attribués aux espèces observées en période d'hivernage ne sont pas suffisamment élevés pour engendrer la mise en place d'un suivi de mortalité particulier pour l'Avifaune hivernante. De même, les espèces présentes sur le site d'étude en période hivernale ne justifient pas le déclenchement d'un suivi d'activité.

Le bilan des protocoles de suivi pour l'avifaune selon la réglementation :

Les espèces recensées sur le site du projet éolien pour l'ensemble des périodes présentent des indices de vulnérabilité trop faibles pour qu'un suivi de la mortalité (autre qu'un autocontrôle de la mortalité) ou qu'un suivi d'activité ne soient mis en place lors de la phase d'exploitation selon la réglementation en vigueur.

Néanmoins, au regard des enjeux mis en avant dans l'état initial et des mesures appliquées en conséquence, il semble nécessaire d'adapter un suivi de la mortalité et de l'activité de l'avifaune au contexte local afin de s'assurer que le projet n'est pas en mesure de remettre en cause le bon état de conservation des populations d'Oiseaux locales.

Le suivi de la mortalité et de l'activité mis en place dans le cadre du projet

Par mesure de précaution et pour venir renforcer les préconisations de la réglementation en vigueur, nous préconisons la réalisation d'un suivi mortalité et d'un suivi de l'activité de l'Avifaune plus complet.

Le suivi de la mortalité doit être effectué sous chaque éolienne par un écologue afin de s'assurer du moindre impact du parc sur la biodiversité et plus particulièrement sur les Oiseaux nicheurs de plaine, ou dans le cas contraire, de justifier la mise en place des mesures permettant de limiter ces éventuels impacts.

Le suivi d'activité et de la mortalité devra être réalisé simultanément sur une saison durant la première année après la mise en service du parc. Puis une fois tous les 10 ans durant toute la période d'exploitation du parc éolien.

Bien que le risque de mortalité de l'avifaune en phase exploitation soit faible concernant ce projet, ce type de suivi mortalité corrélé avec un suivi activité pertinent doit permettre de vérifier rapidement l'efficacité des mesures mises en place. Si des impacts sont avérés sur les populations et notamment sur les Oiseaux de plaine patrimoniaux et si ces derniers sont de nature à remettre en cause l'état de conservation des populations locales, d'autres mesures devront rapidement être mises en place.

Le suivi mortalité mis en place dans le cadre du projet

Conditions extérieures

Les conditions météorologiques influent grandement sur l'impact d'un même parc éolien sur les oiseaux. Le brouillard, et de manière générale, une mauvaise visibilité sont souvent responsables d'une plus forte mortalité.

Par conséquent, les conditions météorologiques précises (températures, vitesse du vent) et même les jours et heures de passages, seront soigneusement répertoriés lors de chaque prospection.

De plus, une cartographie de l'occupation des sols sera réalisée. Elle présentera brièvement le type d'habitat sur les parcelles incluses dans la surface d'échantillonnage, par exemple s'il s'agit de cultures ou de zones prairiales.

Protocole de suivi de la mortalité pour l'Avifaune

Le suivi de la mortalité sera réalisé du 1er mars au 15 août, principalement lors de la période de nidification des Oiseaux (l'état initial a démontré que les enjeux les plus importants étaient liés aux espèces nicheuses, l'avifaune migratrice et hivernante ne présente pas de sensibilité particulière sur le site) à hauteur d'un passage par semaine, soit un total de 22 passages.

En effet, c'est lors de cette période que l'activité est la plus importante et que le risque d'impact sur l'Avifaune est donc le plus fort.

Les premiers protocoles traitant du sujet proposaient simplement de rechercher les cadavres aux pieds de chaque éolienne. Suite à des compléments, la LPO Vienne (2011) a suggéré de parcourir à pied un carré de 100x100m, au centre duquel se trouve une éolienne, soit une zone d'un hectare au pied de chaque machine.

Afin de s'assurer de couvrir la zone de manière exhaustive, l'écologue qui réalisera le suivi pourra utiliser un jeu de piquets mobiles, déplacés au fur et à mesure de la campagne, afin de matérialiser des bandes de 10 m, aussi régulières que possible.

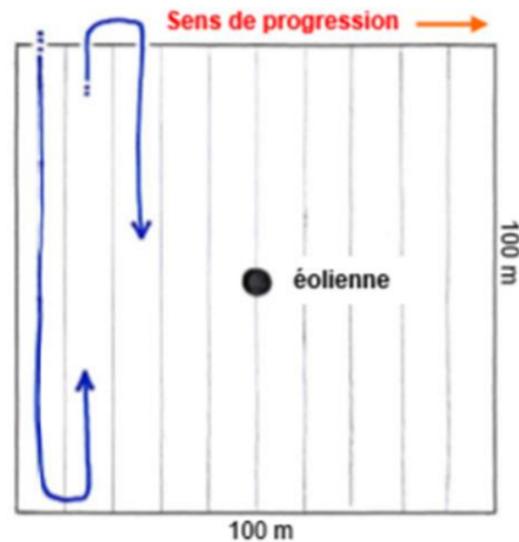


Figure 49 : Trajet-type emprunté pour la recherche de cadavres au pied d'une éolienne, source : LPO Vienne, 2011

Les cadavres sont prospectés sur une bande de 5 m de part et d'autre du cheminement, et la recherche s'effectue en 1 heure environ par éolienne. De plus, l'intervalle de temps entre deux visites doit être de 7 jours.

Les résultats des observations seront notés sur une fiche spécifique (cf. fiche en annexe complétée pour chaque cadavre découvert). Il est important d'identifier les espèces aussi précisément que possible et de noter leur état apparent. La cause de la mort peut être appréhendée en fonction de l'espèce, de l'état apparent et de la localisation du cadavre. L'emplacement de la découverte doit également être cartographié de façon précise.

En outre, afin de limiter les dégâts aux cultures occasionnés par le passage de l'observateur, il peut être exigé par les exploitants et propriétaires agricoles concernés que l'accès aux parcelles soit interrompu au-delà d'une hauteur de 30 cm pour les céréales de type blé-orge, et au-delà de 40 cm pour le maïs (LPO Vienne, 2011). De plus, au-delà de cette hauteur de végétation l'efficacité de recherche est très réduite. Ainsi, la surface prospectée se trouverait réduite aux seules plateformes et à des portions de route ou de voies d'accès lorsque la hauteur des couverts ne permet plus de pénétrer sur les parcelles. La nouvelle surface échantillonnée sera mesurée et cette contrainte sera prise en compte dans la formule finale permettant d'estimer le nombre d'oiseaux tués. Bien que ce phénomène représente un biais, la formule d'estimation de la mortalité le prend en compte et permet d'obtenir des résultats fiables.



Photo 88 : le carré de 1ha à prospecter matérialisé par des piquets, source : AEPE Gingko

Analyse des résultats

Les estimateurs de la mortalité

Le principe est le suivant : le nombre total d'individus tués par les éoliennes est égal au nombre d'individus trouvés morts, moins ceux dont la cause de la mort n'est pas liée aux éoliennes. Ce chiffre est ensuite corrigé par des coefficients d'erreur déterminés en parallèle au suivi et liés à l'efficacité de recherche et au temps que les cadavres mettent à disparaître du fait de la prédation ou d'autres facteurs (LPO Vienne, 2011).

$$N_{\text{estimé}} = (N_a - N_b) / (P \times Z \times O \times D) = \text{nombre d'oiseaux tués / semaine sur le parc}$$

N_a	Nombre total d'oiseaux morts trouvés
N_b	Nombre d'oiseaux tués par autre chose que les éoliennes (cadavres ne présentant pas les symptômes d'une mort par collision ou projection)
P	Taux de prédation sur le site. P est un coefficient qui dépend des caractéristiques du site (nombre de prédateurs, dérangement, couvert végétal...). Il est important de choisir le temps d'intervalle des recherches assez court de façon à ce que P soit le plus proche possible de 1. <i>Ex : si sur 10 cadavres, 2 disparaissent en 1 semaine : P = 0,8 pour une semaine.</i>
Z	Efficacité du « chercheur de cadavres ». <i>Ex : si sur 10 cadavres, 7 sont retrouvés : Z = 0,7 pour une semaine.</i>
O	Nombre d'éoliennes surveillées. Ce chiffre est rapporté à la surface réellement prospectée au pied de chaque machine.
D	Intervalle de temps écoulé entre deux visites au pied des machines.

Figure 50 : Formule mathématique permettant d'estimer la mortalité (Source : LPO Vienne, 2011)

Il existe de nombreux estimateurs de mortalité dans la bibliographie. Le plus utilisé, mais aussi un des plus anciens, est celui de WINKLEMANN :

$N = [C * / (P * Z)] * A$ avec N = Nombre de cadavres estimé

C = Nombre de cadavres comptés

A = Coefficient de correction surfacique

P = Taux de prédation

Z = Efficacité de l'observateur ou taux de détection

Cet estimateur est considéré comme obsolète par la SFPEM (Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères) et EUROBATS, mais il pourra tout de même être calculé dans notre étude à titre de comparaison éventuelle avec d'autres études de mortalité sur des parcs éoliens.

La SFPEM préconise l'utilisation d'au moins trois estimateurs différents et récents pour pouvoir conclure de manière plus fiable sur les résultats de mortalité. Dans notre étude, nous utiliserons les estimateurs suivants :

- L'estimateur de ERICKSON (2000)

$N = (I * C) / (t * Z) * A$ avec N = Nombre de cadavres estimé

I = Durée de l'intervalle, équivalent à la fréquence de passage (en jours)

C = Nombre de cadavres compté

A = Coefficient de correction surfacique

t = Durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours)

Z = Efficacité de l'observateur ou taux de détection

- L'estimateur de SHOENFELD (2004)

$N = [C / (t * Z)] * [(e(I/t) - 1 + Z) / (e(I/t) - 1)]$ avec N = Nombre de cadavres estimé

C = Nombre de cadavres compté durant la totalité de l'étude

t = Durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours)

Z = Taux de détection

I = Intervalle entre 2 passages (en jours)

- L'estimateur de HUSO (2010)

$N = [C / (Z * p * e)] * A$ avec N = Nombre de cadavres estimé

C = Nombre de cadavres compté

Z = Taux de détection

A = Coefficient de correction surfacique

p = taux de persistance d'un cadavre

e = coefficient correcteur de l'intervalle

Ici, le taux de persistance $p = (t * (1 - e(-I/t))) / I$, avec I = durée de l'intervalle entre 2 passages (en jours) et t = durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours).

De plus, $e = \text{Min}(I : \hat{I}) / I$, avec \hat{I} l'intervalle effectif, qui correspond à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1%. Cet intervalle effectif est tel que $\hat{I} = -\log(0,01) * t$

Détermination des coefficients d'erreur :

La détermination des coefficients P (taux de prédation), t (durée de persistance d'un cadavre) et Z (efficacité de recherche) implique la mise en place de dépôts-tests de cadavre sur le terrain. Les cadavres utilisés peuvent être des poussins ou des souris d'élevage, ceux de couleur jaune ou blanche devront être camouflés grâce à de la terre ou de la boue pour ne pas être excessivement repérables par les prédateurs éventuels.

Un dépôt-test consiste à disposer environ une douzaine de cadavres au pied de chaque, dans les limites du périmètre de suivi d'un hectare utilisé pour les recherches hebdomadaires. Les emplacements des cadavres peuvent être localisés à l'aide d'un GPS, ou bien, ils peuvent être matérialisés grâce à un système plus simple de repère au sol (avec une pierre plate marquée de peinture par exemple). La localisation peut alors être reprise de manière plus précise sur une carte schématique de la zone de dépôt.

- Détermination de Z : efficacité de recherche

La présence sur le terrain de 2 personnes est nécessaire. Le dépôt-test se fait à l'insu de la personne qui effectuera chaque semaine les recherches de cadavres (l'observateur). La prospection des cadavres « tests » peut être effectuée immédiatement après le dépôt. Le nombre de cadavres découverts par l'observateur par rapport au nombre de cadavres déposés constitue de taux de découverte (Z moyen).

Ce coefficient varie en fonction du couvert végétal. Il est donc spécifique à la période de l'année et à la nature du couvert végétal. Un dépôt-test pourra donc être effectué vers la mi-mars, sur un sol nu et labouré, et un autre vers la mi-juillet, lorsque les couverts de culture s'élèveront.

- Détermination de P : temps de disparition d'un cadavre / taux de prédation

Une personne vient déposer de manière aléatoire les cadavres (cela peut être le même dépôt-test que pour la détermination de l'efficacité de recherche), puis repasse 3 jours après, et 7 jours après pour relever le nombre de cadavres encore en place.

Le taux de prédation moyen (P) ainsi que la durée de persistance moyenne d'un cadavre (t) peuvent alors être déterminés en fonction du temps écoulé suivant la prospection de cadavres toujours en place par rapport au nombre total de cadavres initialement déposés.

Le suivi activité mis en place dans le cadre du projet :

6.4.3 Les mesures pour les chauves-souris

Mesure E-18 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impacts potentiels identifiés : Attractivité de l'éclairage des éoliennes vis-à-vis des espèces de chiroptères qui chassent les insectes présents près des lumières.

Objectif : Réduire la luminosité du site.

Description de la mesure : L'éclairage est un facteur important qui peut augmenter la fréquentation d'une machine par les insectes nocturnes, et donc par les chiroptères. De plus, une forte luminosité peut potentiellement désorienter les oiseaux nocturnes.

L'éclairage des portes d'éoliennes devra si possible être à allumage manuel et pas par détection de mouvement. Des impacts supplémentaires ont en effet été parfois observés sur ce type de système qui augmentait l'activité des chiroptères au pied des éoliennes et donc le nombre de collisions.

En cas d'impossibilité de mettre en place un allumage manuel, le temps d'allumage devra être le plus court possible et le seuil du détecteur de mouvement devra être le plus bas possible afin de ne pas déclencher l'allumage au passage de véhicule sur la piste ou route proche, voire au passage de faune sauvage à proximité de l'éolienne. Le type d'ampoule choisi devra émettre le moins de chaleur possible. Enfin, le faisceau lumineux devra être orienté le plus bas et le plus proche de la porte possible.

De plus, le balisage lumineux qui sera réalisé pour les éoliennes, en accord avec la Direction générale de l'aviation civile et l'Armée de l'Air, sera constitué de feux clignotants blancs le jour et rouges la nuit.

Ce système de balisage intermittent est cohérent avec les objectifs de réduction de l'éclairage du site pour la protection des chiroptères.

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

Coût prévisionnel : Intégré dans le coût global de fonctionnement.

Responsable : Maître d'ouvrage.

L'Avifaune du site en hivernage et en migration ne présente pas de sensibilité particulière. Pendant ces périodes, les indices de vulnérabilité des espèces sont faibles. Néanmoins, c'est l'Avifaune nicheuse qui présente un indice de vulnérabilité plus élevé notamment par la présence du Busard Saint-Martin.

Protocole de suivi de l'activité pour l'Avifaune

Au total, 6 passages d'avril à fin juillet en période de nidification des Oiseaux permettront de réaliser un suivi d'activité pertinent de l'avifaune.

Pour ceci, le même protocole que celui utilisé dans l'étude d'impact sera mis en place (7 IPA répartis au sein du périmètre immédiat). Les passages seront doublés en mai et en juillet, qui constituent les mois durant lesquels les enjeux avifaunistiques sont les plus forts sur le site (période de parade puis d'envol des jeunes busards cendrés).

Conclusion

L'objectif du suivi de la mortalité et de l'activité de l'avifaune est de s'assurer que les mesures mises en place pour préserver ce peuplement sont efficaces et suffisent à maintenir le bon état de conservation de populations locales d'Oiseaux nicheurs.

Ainsi, il sera vérifié que les éoliennes n'impactent pas les populations des espèces patrimoniales nicheuses comme le Busard cendré, l'Œdicnème criard, le Busard Saint-Martin, le Milan noir, etc., en termes de mortalité (collision avec les pales) mais également d'activité (perturbation des individus, évolution des populations suite à l'installation du parc). Dans le cas contraire, des mesures supplémentaires seront rapidement prises en conséquence.

L'estimation des coûts du suivi de l'avifaune :

- suivi de mortalité général : 2 fois durant les 20 ans de l'exploitation du parc (n+1 et n+10), 22 passages par année, deux journées de terrain nécessaires, et rédaction du rapport
- suivi de mortalité spécifique Busard cendré pour valider l'efficacité du dispositif de détection et de régulation des éoliennes : 10 passages par année à raison d'un passage par semaine sur les périodes du 1^{er} au 31 mai et du 1^{er} juillet au 15 août. Ce suivi sera réalisé sur les trois premières années d'exploitation du parc (n+1, n+2 et n+3) puis en n+10. Sur les années n+1 et n+10, ce suivi s'intègre totalement dans le suivi de mortalité précisé auparavant. Sur les années n+2 et n+3, il s'agira d'un suivi spécifique.
- suivi d'activité : 2 fois durant les 20 ans de l'exploitation du parc (n+1 et n+10), 6 passages par année, et rédaction du rapport

Le coût de ces suivis est estimé à 106 000 € au total

Mesure E-19 : Bridage de l'éolienne E8 pour les chauves-souris

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impacts potentiels identifiés : mortalité de certaines espèces de chauves-souris par collision ou barotraumatisme en lien avec les pales d'éoliennes.

Objectif : Réduire la mortalité potentielle des chauves-souris

Description de la mesure : Par mesure de précaution et afin de réduire le risque de mortalité plus important sur l'éolienne n°8 - bien qu'estimé comme faible - un bridage sera mis en place pendant les périodes présentant le plus de risque.

Plusieurs études ont été menées afin d'identifier les facteurs influençant l'activité des chauves-souris. Les principaux facteurs identifiés sont la période de l'année, la vitesse du vent et la température.

Concernant la période de l'année, l'activité des chiroptères est en général répartie entre avril et octobre en Europe. Cette période est confirmée par *Bas* (2012) après un suivi sur 7 sites éoliens en France. Par ailleurs, plusieurs suivis de mortalité montrent des pics entre août et octobre (*Bach, 2005 ; Dulac, 2011 ; Amorim & al, 2012*), période de migration, de swarming et de présence des jeunes de l'année.

Concernant la vitesse du vent et la température, il est démontré que les chiroptères sont de manière générale beaucoup plus actifs lorsque la vitesse du vent est faible et la température élevée. Les seuils de vitesse et de température à partir desquels l'activité chute fortement varie selon les études, les régions et les périodes de l'année. Sur le parc du Mas de Leuze (12), la mortalité a diminué de 90% pour un bridage des éoliennes lorsque la vitesse du vent était inférieure à 6m/s et la température supérieure à 10°C (*Bas, 2012*). *Amorim & al* (2011) évoquent que 94% de la mortalité a lieu entre août et octobre avec une température supérieure à 13°C et un vent inférieur à 5 m/s. *Brinkmann & al* (2011) montrent une forte chute de l'activité lorsque la vitesse du vent est inférieure à 6 m/s et lorsque la température est comprise entre 10 et 25°C. Enfin, dans une étude menée en Bretagne (*Le Campion & Dubos, 2017*), il est indiqué qu'un vent supérieur à 5,5 m/s limite considérablement l'activité de la Pipistrelle de Nathusius.

Les pales de l'éolienne n°8 survoleront les zones de lisière (et non le boisement) constituant un secteur à enjeu moyen pour les chauves-souris lorsque les vents seront d'ouest ou d'est ou bien de nord/ouest ou sud/est. Dans ces conditions, le risque de collision est plus élevé (mais reste faible). A l'inverse, lorsque les vents seront de nord ou de sud ou bien de nord/ouest ou de sud/est, l'éolienne ne constituera pas une menace pour le groupe des Chiroptères.

A partir de cette bibliographie et des caractéristiques du site, le bridage de l'éolienne E8 sera mis en action dans les conditions suivantes :

- période d'avril à octobre ;
- période nocturne (30 min avant le coucher du soleil et 30 min après le levé) ;
- vitesse du vent inférieure à 5,5 m/s ;

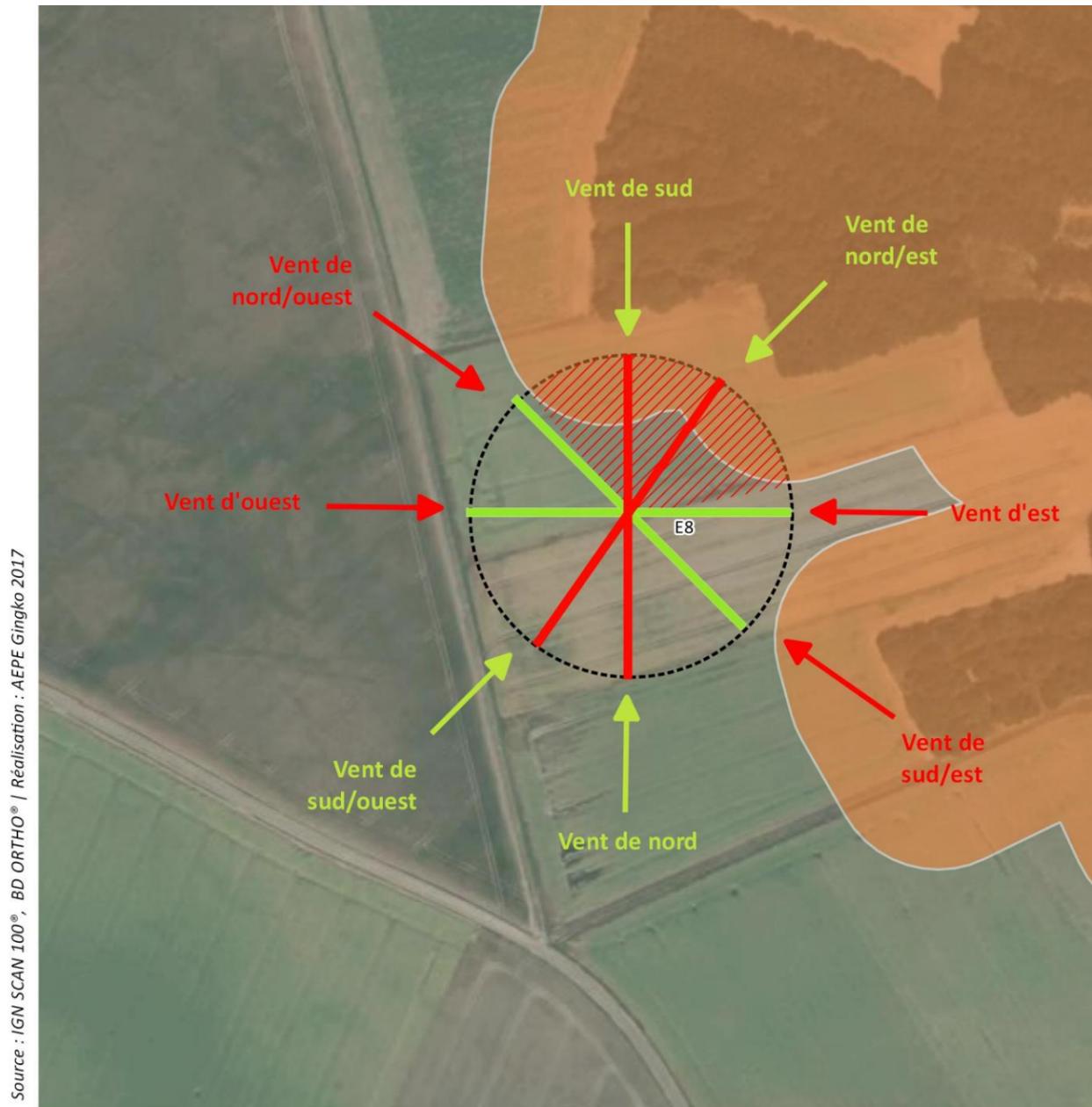
- température supérieure à 10°C ;
- par vent d'ouest, d'est, de nord/ouest et de sud/est.

Cette mesure de bridage adaptée mise en place par précaution sur l'éolienne E8 permettra donc de réduire davantage le risque de collision à cet endroit (impact résiduel faible → impact résiduel non significatif). La mise en place de cette mesure n'entraîne pas de coûts particuliers. Néanmoins, elle engendre des pertes de production d'énergie, difficiles à évaluer.

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

Coût prévisionnel : Perte de productible prise en compte dans les prévisions de production annuelle présentées dans l'étude d'impact.

Responsable : Maître d'ouvrage- écologue.



AEPE Gingko

La zone de survol des pâles à proscrire en période favorable sur l'éolienne n°8



0 25 50 m

- Lisière favorable aux chiroptères (risque de mortalité augmenté si survol des pâles)
- Zone de survol des pâles à proscrire en période favorable
- Eolienne E8
- Limite de survol des pâles
- Direction de l'éolienne présentant un risque faible de collision sur les chiroptères (selon la direction du vent)
- Direction de l'éolienne présentant un risque négligeable de collision sur les chiroptères (selon la direction du vent)

Carte 165 : Le risque de collision sur les chiroptères avec l'éolienne n°8 selon la direction du vent

Mesure E-20 : le suivi de mortalité et d'activité des chauves-souris

Type de mesure : Mesure de suivi

Objectif de la mesure : Évaluer les impacts réels du parc éolien en exploitation sur les oiseaux

La réglementation en vigueur

En application de :

- l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- le point 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement ;

« Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.

Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole ».

Un protocole de suivi environnemental de France Energie Eolienne (FEE) et du Syndicat des énergies renouvelables (SER) a ainsi été reconnu par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE) par la Décision du 23 novembre 2015 relative à la reconnaissance d'un protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres.

Ainsi, les impacts sur les Chauves-souris analysés précédemment dans le cadre de l'état initial doivent permettre d'évaluer la pression du suivi à mettre en place après l'installation des éoliennes.

Il est important de préciser qu'un nouveau guide méthodologique concernant les suivis de mortalité et d'activité devrait paraître très prochainement. Les protocoles de suivi de la présente étude devront s'adapter dès lors que ces évolutions sont effectives.

La définition de l'intensité du suivi à mettre en place

Dans l'objectif de définir l'intensité des suivis à mettre en place sur le parc éolien du Saint-Varentais, la détermination du niveau de vulnérabilité face aux éoliennes pour chaque espèce recensée dans l'état initial doit être calculée.

Ce niveau de vulnérabilité est défini pour chaque espèce selon son statut de conservation inscrit sur la Liste rouge des espèces menacées en France (UICN France et al., 2009), de la période à laquelle l'espèce a été

observée, ainsi que de son niveau de sensibilité à l'éolien établi dans le document validé par le Ministère en novembre 2015.

Tableau 140 - Méthode de détermination de l'indice de vulnérabilité des espèces face aux éoliennes (France Energie Eolienne, 2015)

IV. Enjeux de conservation	III. Sensibilité à l'éolien				
	0	1	2	3	4
Espèce non protégée	0,5				
DD, NA, NE =1	0,5	1	1,5	2	2,5
LC = 2	1	1,5	2	2,5	3
NT = 3	1,5	2	2,5	3	3,5
VU = 4	2	2,5	3	3,5	4
CR-EN = 5	2,5	3	3,5	4	4,5

DD : Données insuffisantes, NA : Non applicable, espèce non soumise à l'évaluation car : introduite après l'année 1500 ; présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole ; régulièrement présente en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ; ou régulièrement présente en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis, NE : Non évaluée : espèce n'ayant pas été confrontée aux critères de l'UICN, LC : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible), NT : quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises), VU : vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique

Ainsi, un niveau de vulnérabilité pour chaque espèce observée durant les inventaires de l'état initial a été établi.

L'intensité des suivis de mortalité et d'activité est déterminée en fonction de la vulnérabilité des espèces identifiées sur le projet éolien et des impacts résiduels évalués dans l'étude d'impact en termes de collision (tableaux ci-après).

Pour le présent projet éolien, l'étude d'impact définit des impacts résiduels négligeables concernant le risque de mortalité par collision.

Le suivi de la mortalité

Le suivi de la mortalité permet de vérifier que les populations de chauves-souris présentes au niveau du parc éolien ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des aérogénérateurs. L'objectif est de s'assurer que l'estimation effectuée dans l'étude d'impact du projet en termes de risques de mortalité est exacte.

L'intensité du suivi de mortalité à mettre en place est définie selon le niveau d'impact résiduel mentionné dans l'étude d'impact, et le degré de vulnérabilité des espèces calculé selon la période.

Tableau 141 - Méthode de détermination de l'intensité de suivi de mortalité pour les chiroptères (France Energie Eolienne, 2015)

Au moins une espèce de chiroptères identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 1,5	Auto-contrôle de la mortalité	Auto-contrôle de la mortalité
2,0 à 3	Auto-contrôle de la mortalité	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité
3,5	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité	Suivi direct ou indirect de mortalité. En cas de suivi direct de la mortalité : 4 passages/mois entre mai et octobre

Le suivi d'activité

Le suivi de l'activité des chiroptères a pour objectif d'estimer l'impact des éoliennes sur les espèces présentes sur le site. Il porte sur une ou plusieurs des périodes d'activité des chauves-souris en fonction des spécificités du site identifiées par l'étude d'impact. Le suivi est effectué au moyen de mesures au sol qui sont complétées selon la sensibilité des espèces détectées par des mesures en hauteur (pose d'enregistreurs placés sur un mât d'éolienne ou sur un mât de mesure) tel que décrit dans le tableau ci-après.

Le suivi d'activité des chiroptères est également déterminé en fonction des indices de vulnérabilité des espèces inventoriées.

Tableau 142 - Méthode de détermination de la pression de suivi d'activité pour les chiroptères (France Energie Eolienne, 2015)

Au moins une espèce de chiroptères identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0.5 à 2	Pas de suivi d'activité	Pas de suivi d'activité
2.5 à 3	Pas de suivi d'activité	La pression d'observation sera de 6 sorties par an réparties sur les trois saisons d'observation (printemps, été, automne). La répartition se fait en fonction des enjeux détectés dans l'étude d'impact.
3.5	<p>Transit et reproduction : La pression d'observation sera de 9 sorties par an réparties sur les trois saisons d'observation (printemps, été, automne). La répartition se fait en fonction des enjeux détectés dans l'étude d'impact.</p> <p>« Swarming »⁶ si parc à proximité de sites connus :</p> <p>3 passages en période automnale pour suivre l'activité des sites de « swarming »</p> <p>Suivi de l'hibernation si le parc est à proximité de gîtes connus :</p> <p>Suivi coordonné par l'association locale de l'occupation des gîtes afin de ne pas perturber les espèces</p>	<p>Un enregistrement automatique en hauteur sera mis en place sur les trois saisons d'observation (printemps, été, automne).</p>

Le niveau de vulnérabilité des espèces inventoriées

Au total, 9 espèces ont été contactées en période de reproduction sur la zone d'étude durant les inventaires de l'état initial. Les indices de vulnérabilité qui sont attribués à chacune de ces espèces sont regroupés dans le tableau ci-après.

Tableau 143 - Indices de vulnérabilité des chiroptères inventoriés sur le site du projet éolien

Nom Français	Enjeux de conservation (Liste rouge France)	Sensibilité à l'éolien (entre 0 et 4)	Indice de vulnérabilité (entre 0 et 4,5)
Barbastelle d'Europe	LC	1	1,5
Grand Noctule	VU	2	3
Murin de Daubenton	LC	1	1,5
Murin de Natterer	LC	0	1
Oreillard gris	LC	2	1,5
Petit Rhinolophe	LC	0	1,5
Pipistrelle commune	NT	4	3,5
Pipistrelle de Kuhl	LC	3	2,5
Pipistrelle de Nathusius	NT	4	3,5

Selon cette méthode de calcul, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius ont des indices de vulnérabilité de 3,5 et la Grande Noctule un indice de 3.

Bilan des protocoles de suivi pour les chiroptères selon la réglementation

Pour le suivi d'activité, la réglementation impose la réalisation de 9 sorties par an réparties sur les 3 saisons d'observation (printemps, été, automne).

Pour le suivi de mortalité, des contrôles opportunistes doivent être réalisés (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou un suivi indirect de la mortalité.

Au regard des faibles enjeux mis en avant dans l'état initial et des mesures de précaution qui seront appliquées, il ne semble pas nécessaire d'appliquer un suivi de la mortalité et de l'activité supérieur à la réglementation en vigueur. En effet, le suivi préconisé semble suffisant pour permettre de s'assurer que le projet n'est pas en mesure de remettre en cause le bon état de conservation des populations de chauves-souris locales.

Le suivi de la mortalité et de l'activité mis en place dans le cadre du projet

Le suivi de l'activité effectué en phase exploitation sera celui préconisé par la réglementation. Il consistera à réaliser 9 sessions d'inventaire respectant le même protocole que celui mis en place pour l'état initial. Cela permettra de comparer les résultats et les observations afin d'estimer les évolutions de la population et de s'assurer que le projet éolien n'a pas d'impact significatif sur le peuplement de Chiroptères du site.

Concernant le suivi mortalité, ce dernier sera calé sur les passages prévus dans le cadre du suivi mortalité de l'avifaune et sera prolongé jusqu'à la fin du mois d'août afin de respecter la réglementation (quatre passages en août ou septembre). Durant les prospections, les recherches concerneront donc à chaque fois les Chiroptères et l'Avifaune, le protocole étant identique.

Ainsi, 24 passages seront réalisés sur la saison, du 1er mars au 31 août, à raison d'un passage par semaine. Le protocole appliqué ici, est plus complet que le minimum imposé par la réglementation (24 passages contre 16). La pression d'inventaire est donc supérieure à ce qu'impose la réglementation, par conséquent, cela permettra d'assurer un suivi de la mortalité des chiroptères efficace.

Le suivi mortalité doit être réalisé dès la première année de fonctionnement du parc éolien.

Le protocole mis en place pour les chiroptères est identique à celui de l'avifaune (cf.0). Les méthodes utilisées seront identiques (conditions extérieures, protocole de terrain, analyse des résultats).

Conclusion

L'objectif du suivi de la mortalité et de l'activité des chiroptères est de s'assurer que les mesures mises en place pour préserver ce peuplement sont efficaces et suffisent à maintenir le bon état de conservation de populations locales de chauves-souris.

Ainsi, il sera vérifié que les éoliennes n'impactent pas de manière significative les espèces de Chiroptères locales et notamment l'Eolienne n°8, plus proche des boisements.

L'estimation des coûts du suivi des Chiroptères :

- suivi mortalité : identique au suivi de l'Avifaune + 2 passages supplémentaire en août, soit 24 passages par année de suivi. Coût sur 20 ans d'exploitation = environ 93 000 € ;
- suivi activité : 2 fois durant les 20 ans de l'exploitation du parc (n+1 et n+10), 9 passages par année et rédaction du rapport = environ 27 500 €.

6.4.4 Synthèse des mesures pour la phase exploitation

Le tableau page suivante présente de façon synthétique, les mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien du Saint-Varentais.

Le coût total des mesures prises pour la phase exploitation est évalué à environ 800 000 € HT.

Tableau 144 : mesures prise pour la phase d'exploitation du parc éolien

Mesures de réduction, d'évitement ou de compensation programmées pour la phase d'exploitation							
Numéro	Impact potentiel	Type	Description	Coût	Calendrier	Responsable	Impact résiduel
Mesure E-1	Création de déchets et dissémination de déchets polluants dans l'environnement	Réduction	Gestion des déchets de l'exploitation	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Chantier et exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-2	Risque de nuisances sonores sur le voisinage	Réduction	Bridage des éoliennes pour l'acoustique	Perte de productible intégrée dans le coût global de fonctionnement	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-3	Risque de nuisances sonores sur le voisinage	Suivi	Mettre en place un suivi acoustique après l'implantation des éoliennes	15 000 €	Après la mise en service du parc	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-4	Risque lié à un accident du travail ou un incident technologique sur l'installation	Évitement / Réduction	Mesures de sécurité	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-5	Risques incendie	Évitement / Réduction	Sécurité incendie	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-6	Risque de nuisance lumineuse pour le voisinage	Réduction	Synchroniser les feux de balisage	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-7	Risque de dégradation de la réception du signal de télévision	Réduction	Rétablir rapidement la réception de la télévision en cas de brouillage	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Après la mise en service du parc	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-8	Risque de nuisance visuelle du voisinage	Réduction	Aménagement et entretien des plateformes	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-9	Risque de nuisance visuelle du voisinage	Réduction	Intégration paysagère des postes de livraison	Intégrés au coût du poste de livraison	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-10	Risque de nuisance visuelle du voisinage	Réduction	Plantation de linéaires de haies chez les riverains	20 000 €	À la mise en service du parc	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-11	/	Suivi	Suivi des habitats naturels	1 200 €	Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans	Écologue / Maître d'Ouvrage	/