

➤ **Mesure de balisage des emprises chantier**

Si des gîtes devaient être localisés lors de la phase de recherche, ce suivi devra aussi permettre de procéder à un balisage des emprises chantier afin de garantir l'absence de défrichement à ce niveau.

A titre indicatif, pour le projet final retenu, une telle mesure de balisage et de vérification de l'absence de fréquentation est estimée à 1 jour de terrain pour un binôme de chiroptérologues cordistes pour les zones à prospector.

**6.2.1.3 Eviter les travaux les plus impactants (déboisement notamment) pendant les périodes de plus fortes vulnérabilité des chiroptères**

A propos des périodes de restriction à prévoir pour la phase de déboisement, et dans le cas d'une découverte de plusieurs microhabitats favorables à l'établissement de gîte pour les chiroptères au sein de l'emprise des travaux, ceci impose une période de restriction des travaux. En effet, concernant les chiroptères, seuls les travaux de déboisement seront impactant. **Ces travaux devront donc être réalisés prioritairement en dehors des périodes où les individus sont peu mobiles, c'est-à-dire la période de mise-bas (15 mai - 15 août), et la période d'hibernation (15 novembre - 15 mars) en parallèle de la vérification de l'occupation des éventuelles cavités vouées à être déboisées. Le respect de ces mesures permettra de garantir un dérangements minimum et l'absence de destruction d'individu. Les travaux peuvent toutefois démarrer en dehors de cette période sous réserve de l'accord et du respect des préconisations d'un expert écologue.**

**6.2.1 Mesures d'évitement d'impacts concernant les oiseaux et la petite faune**

**6.2.1.1 Evitement en amont des secteurs les plus sensibles**

➤ **Objectif à atteindre**

Implanter le projet dans un secteur *a priori* peu sensible du point de vue des enjeux écologiques.

➤ **Description et mise en œuvre**

Lors de la phase de prospection initiale pour le développement de nouveaux projets, la politique de la société OSTWIND est d'éviter les secteurs sensibles tels que :

- les sites Natura 2000 (la ZPS la plus proche est à plus de 20 km, tandis que les ZSC les plus proches sont situées à une dizaine de kilomètres),
- les couloirs migratoires majeures (la Montagne Noire constitue pour la plupart des oiseaux une barrière plutôt qu'un axe de déplacement privilégié),
- les habitats à enjeu notable (milieux ouverts comme les landes et milieux humides comme les tourbières).

➤ **Localisation**

Cette mesure s'applique sur l'ensemble du parc éolien.

➤ **Indicateurs d'efficacité de la mesure**

Maintien des populations d'espèce patrimoniales.

➤ **Modalités de suivi de la mesure et de ses effets**

Le suivi écologique et l'accompagnement en phase travaux et exploitation font l'objet de fiches-mesures spécifiques (MA1 : Accompagnement et suivi écologique du site en phase travaux et MA2 : Suivi écologique du site en phase exploitation).

➤ **Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi**

Coût du suivi écologique.

## 6.3 Mesures réductrices d'impacts (R)

### 6.3.1 Mesures réductrices d'impacts concernant les chiroptères

#### 6.3.1.1 Veiller à l'absence d'éclairage du parc

Parmi les autres mesures de réduction d'impact classiques, nous insistons sur l'importance de **veiller à ce qu'aucune source lumineuse n'attire les insectes et donc les chauves-souris au sein du parc** (au-delà du balisage aéronautique obligatoire et de l'éclairage très ponctuel destiné à la sécurité des techniciens pour les interventions au pied des éoliennes). Ce point est d'autant plus important à respecter que beaucoup des espèces contactées sur site au niveau de l'état initial ont l'habitude de venir chasser autour de lampadaires (pipistrelles, noctules, Minioptère...). Sur un parc éolien Aveyronnais en forêt et lisières forestières, le taux de mortalité a chuté de façon drastique une fois l'éclairage des portes d'entrée éteintes (Beucher et Keim, 2009).

Sur le projet des Martyrs, il s'agit d'éviter autant que possible d'installer d'éclairage en pied de mât des éoliennes. Si pour une quelconque raison (sécurité notamment), des éclairages devaient être installés en pied de mât, alors la société d'exploitation du parc veillera à les adapter à la présence de chauves-souris, notamment via les mesures suivantes :

Ne pas installer de détecteur de mouvement à déclenchement automatique. Privilégier un interrupteur et limiter la temporisation à 1 min,

Limiter une large diffusion de la lumière (orientation du faisceau vers le bas, plaque autour de l'ampoule pour éviter le halo ...),

Adapter le type de lumière : pas de néons, pas d'halogène et utiliser soit une lumière rouge, soit des LED dont il est prouvé qu'elles attirent moins les insectes (en l'absence d'UV) et donc les chauves-souris en chasse (Voigt & al. 2016).

#### 6.3.1.2 Choix de la taille des éoliennes

En ce qui concerne la taille des éoliennes, comme évoqué précédemment, dans un contexte forestier où les risques de mortalités dépendent en partie de la proximité des rotors d'éoliennes et des corridors de transits d'espèces de lisières, nous avons vu qu'il était judicieux de **privilégier le choix d'éoliennes hautes ou distantes des lisières**. C'est-à-dire pour lesquelles le champ de rotation des pales est éloigné de plusieurs dizaines de mètres des corridors d'activité des espèces (40-50m idéalement, voire au moins 30m ici pour un risque qui concerne principalement les pipistrelles communes). Toutefois, ce choix stratégique est limité par les limites de hauteur à 125 m en bout de pales imposées par la servitude de la DGAC. La principale marge de manœuvre consiste à limiter alors la taille du rotor pour permettre le

maintien d'une garde au sol notable. Le choix s'étant porté sur l'éolienne Enercon E82, la distance sol-rotor est maximisée.

### 6.3.1.3 Choix des modes d'ouvertures des milieux selon le type de boisement

Les **choix d'aménagements en termes d'ouvertures des milieux** apparaissent aussi comme l'une des principales mesures d'évitement des risques d'impacts et notamment vis-à-vis des risques de mortalité d'espèces de lisières et des risques de destruction d'habitats. Pour les éoliennes en forêt, deux possibilités de types d'aménagement s'opposent pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques.

Il s'agit :

Soit d'ouvrir au maximum sous les éoliennes pour repousser les corridors d'activité des espèces de lisières à l'écart des zones de risque. En contrepartie, la destruction de boisements peut affecter certains gîtes arboricoles, voire certains individus qui les utilisent en phase de travaux.

Soit au contraire, de limiter les ouvertures sous les éoliennes au strict minimum pour assurer les besoins de construction et de maintenance, et pour limiter la formation de nouvelles zones d'activité sous les éoliennes. Cette solution permettrait de mieux respecter les boisements et les habitats qu'ils représentent, mais ne permet pas d'éviter tout risque de collision sur les secteurs qui demeurent ouverts et proches du rotor, ni de destruction d'éventuels gîtes arboricoles en phase travaux (mais sur des surfaces bien moindres que la précédente option).

Dans notre cas précis, les implantations étant majoritairement prévues en plantation de résineux, les risques de destruction d'éventuels gîtes arboricoles sont faibles. Pour autant, dans la mesure où nous avons retenu comme prioritaire la problématique de mortalités d'espèces de haut-vol (Noctule de Leisler, Noctule commune, voire Molosse et Grande noctule...) et que celles-ci chassent préférentiellement au niveau de secteurs ouverts, il est préférable de limiter au maximum les défrichements autour des éoliennes.

Une fois les éoliennes montées, les plateformes se trouvant autour des éoliennes devront être entretenues afin de limiter la repousse de friches susceptibles d'attirer les insectes. Cette potentielle recrudescence d'insectes pourrait attirer à son tour des chiroptères en chasse à proximité directe des éoliennes. Cet entretien devra se faire mécaniquement (sans utilisation de pesticides) au moins 2 fois par an et, dans la mesure du possible, durant la période où la végétation se développe le plus rapidement (printemps et été).

### 6.3.1.4 Autres mesures pour limiter la fréquentation des chauves-souris autour des éoliennes

En ce qui concerne les autres mesures préventives, l'exploitant veillera aussi :

- A éviter autant que possible de recréer des conditions favorables au développement d'insectes dans l'entourage des éoliennes (au niveau des plateformes et accès survolés par le rotor), ce qui

pourrait créer de nouvelles zones de chasse et donc des niches écologiques. Il s'agit donc de limiter la création de talus enherbés sous les éoliennes, au niveau des chemins et plateformes de levage (c'est-à-dire sous le champ de rotation des pales). A l'inverse, il s'agit de favoriser des aménagements les plus artificialisés sous les éoliennes, avec des revêtements inertes (gravillons) ne favorisant pas la repousse d'un couvert végétal. Il s'agira alors d'entretenir ces aménagements par des coupes mécaniques régulières (excluant l'utilisation de pesticides).

- Concernant les postes de livraison, il conviendra de limiter les ouvertures (notamment sous les toits) et d'éviter de placer du bardage en bois pour l'habillage de ces bâtiments. Dans le cas où un bardage bois est prévu pour l'habillage des bâtiments, de bien s'assurer que celui-ci soit bien hermétique (non ajouré) et ne permette pas une colonisation par les chiroptères.

### 6.3.1.5 Mesures de régulation de l'activité des éoliennes

L'expérience montre que la régulation de l'activité des éoliennes peut être un moyen efficace de réduction du risque de mortalités, tout en limitant la perte de production électrique du parc. L'activité des chauves-souris chute en effet globalement de façon corrélée avec l'augmentation de la vitesse du vent. En limitant l'exploitation du parc sous des seuils de vents faibles, on peut alors « protéger » une partie plus ou moins importante de l'activité des chauves-souris (selon les espèces, leurs comportements vis-à-vis du vent, leur taille et leur intensité d'activité sur site). Nous avons vu qu'il s'agissait aussi de la principale possibilité de limiter l'importance des effets des mortalités cumulés sur la dynamique des populations locales dans un contexte de développement éolien dense.

De façon générale, plusieurs types de régulations sont envisageables au niveau des parcs éoliens selon le niveau de risque pressenti et les suivis réalisés :

- A. Une régulation préventive sous seuil de production (par vent très faible), il s'agit, soit :
  - o De faire en sorte que le rotor soit quasiment à l'arrêt lorsque la vitesse de vent n'est pas suffisante pour permettre aux éoliennes de produire de l'électricité,
  - o De réduire au maximum la vitesse de rotation des pales d'éoliennes lorsque la vitesse de vent n'est pas suffisante pour permettre aux éoliennes de produire de l'électricité.
 La différence entre ces deux modes de régulation préventive sous seuil de production réside généralement dans l'importance de l'angle de mise en drapeau des pales, paramètre fixé par le constructeur en général.
- B. Une régulation préventive par convention basée uniquement sur les retours d'expériences sur d'autres parcs éoliens et non sur les données du site en question. Cette régulation sera mise en place lorsqu'aucun suivi chiroptère en altitude (sur mât de mesure ou en nacelle d'éolienne, à plus de 50 m du sol) n'aura été effectué. Il conviendra alors à terme, de mettre en place le plus rapidement possible une régulation multicritère et proportionnée.
- C. Une régulation multicritère et proportionnée (ou régulation prédictive) basée sur les données d'un suivi en continu et à hauteur de rotor pendant au moins une campagne d'activité de référence. Ce type de régulation est proportionné à la typologie des risques identifiée sur le site

et vise une protection des chiroptères tout en essayant au maximum d'optimiser la production électrique. Le suivi en continu en altitude réalisé lors de l'état initial est le seul type de suivi permettant une bonne prise en compte des risques de mortalité proportionnée dès la première année d'exploitation.

La mise en place de la régulation (selon le pattern décrit ci-dessous) devra permettre de diminuer fortement la vitesse de rotation des pales des éoliennes (mise en drapeau ou autre moyen technique) lorsque la régulation est activée.

Dans notre cas précis, puisque nous bénéficions des données de l'état initial d'un suivi en hauteur pendant la campagne de 2018 sur mât de mesure, nous sommes en mesure de dimensionner un pattern de régulation multicritère et proportionné (C) basé sur les caractéristiques locales du risque de mortalité. Mais nous proposons aussi de coupler cette mesure de régulation avec une régulation préventive sous seuil de production (A).

#### ➤ Mesure de régulation préventive par très faibles vitesses de vent non exploitables par les éoliennes

Le dimensionnement d'un pattern de régulation multicritère et proportionné aux conditions de risques locales n'enlève en rien l'intérêt de la mesure de régulation sous seuil de production. Il s'agira donc dans un premier temps de faire en sorte d'arrêter ou de réduire fortement la vitesse de rotation des pales des éoliennes par leur mise en drapeau lorsque la vitesse du vent est trop faible pour produire de l'électricité. La mise en drapeau des éoliennes consiste à modifier l'angle du pitch de 90° pour faire opposition minimum au vent et donc induire l'absence ou la très faible rotation des pales par ces vitesses de vent faibles. C'est en effet lors de ces faibles vitesses de vent que l'activité des chauves-souris est la plus importante en général.

La plupart des études internationales sur l'efficacité des mesures de régulations en faveur des chauves-souris (Behr & von Helversen 2006, Kunz 2007, Baerwald & al. 2009, Arnett & al. 2011, Young & al. 2011, Arnett 2013...) converge en effet vers une perception des risques de mortalité concentrés pour des faibles, voire très faibles vitesses de vent (3-4 m/s). Dans ces conditions, les éoliennes peuvent pourtant tourner sans produire réellement d'électricité.

Une expérience, rapportée par Arnett 2013, a montré l'efficacité de la mise en drapeau sous des seuils de vitesses de démarrage différents. Lors de la mise en drapeau pour des vents inférieurs à 3,5 m/s, 4,5 m/s et 5,5 m/s, la mortalité a diminué respectivement de 36,3%, 56,7% et 73,3% par rapport au témoin. Cette mesure de régulation préventive est recommandée par EUROBATs au niveau international, recommandation reprise par les guides de la SFEPM (2016). Elle sera appliquée au niveau du parc des Martys pour la préservation des risques récurrents en phase d'exploitation pour les chiroptères.

En ce qui concerne la vitesse du vent, idéalement, il conviendrait de fixer le seuil de régulation en fonction du modèle d'éolienne choisi, et de retenir la vitesse de vent correspondant au seuil de production du modèle d'éolienne en question, voire légèrement en dessous afin de ne pas entraîner de perte de production (permettre le lancement de la machine avant d'atteindre le seuil de vitesse de vent permettant la production d'électricité).

Pour ce qui est de la période de mise en place, l'activité des chiroptères est plus importante de début mai à fin-octobre sur la campagne de référence de 2018. Il conviendra de mettre en place cette régulation durant cette période.

Il s'agira donc de mettre en place cette mesure de régulation préventive sous seuil de production (mise en drapeau) selon le pattern suivant :

- **Vitesse de vent inférieure au seuil de production (fixée à priori à 3 m/s) et,**
- **Période du 01 mai au 31 octobre et,**
- **Pour l'ensemble des éoliennes et,**
- **Uniquement s'il n'y a pas de précipitation noctoire.**

➤ **Mesure de régulation prédictive, multicritère et proportionnée aux caractéristiques locales du risque**

Pour cette principale mesure prioritaire, le dimensionnement de la régulation est basé sur une déclinaison des différents comportements à risque de mortalité en vol (structurée sur la base du schéma de la Figure 51 page 130). **Le pattern retenu doit alors prendre en compte les conditions les plus défavorables de chacune des problématiques et en gardant à l'esprit que la mesure doit être dimensionnée avec une forte exigence d'efficacité dans un contexte marqué par un risque d'effet cumulé important.**

- **Problématique de prises d'altitude par les espèces de lisière**

En ce qui concerne la problématique de risques d'impacts liés à la prise ponctuelle d'altitude des espèces de lisières, l'analyse de l'activité sur mât de mesure à l'état initial montre que le projet pourra être confronté à quelques pics d'activité ponctuels en fin de printemps et à l'automne, dont le niveau d'intensité (pouvant aller jusqu'à très fort) devrait probablement varier selon la position des éoliennes et leur exposition aux essaimage d'insectes et effets d'aérodynamie. Il s'agit donc bien de prévoir un pattern de régulation qui prend en compte cette problématique.

Pour dimensionner ce pattern ciblé sur ce type de comportement des espèces de lisières, nous nous basons sur les conditions liées à la formation des principaux pics d'activité concernant ces espèces à l'état initial. Il s'agit principalement des pics du 21 août et du 3 septembre. On constate également un pic d'activité de noctule début août. La plage retenue pour pallier ce risque d'activité ponctuelle serait de début Août à fin septembre.

Pour les pics identifiés sur les Martyrs, on note des températures moyennes élevées (21°C le 21 août et 17°C le 03 septembre), correspondant à une augmentation significative des températures par rapport aux nuits précédentes. Il est donc possible que ces pics puissent aussi apparaître avec des températures légèrement plus faibles dès lors qu'elles correspondent à une augmentation notable. Nous retenons ici la valeur conservatrice de 12°C qui représente un seuil marquant pour les pipistrelles. Elle correspond parfaitement aux résultats de suivis des parcs d'Arfons et de Bois de la Serre.

En ce qui concerne la vitesse de vent, nous retenons ici la valeur de 5 m/s qui englobe l'ensemble de ces conditions.

En ce qui concerne les heures à risques pour ces pics d'activité, l'état initial témoigne de plages horaires fluctuantes entre les pics. De façon générale, l'expérience montre en effet que ces pics ne sont pas liés à un rythme d'activité nocturne spécifique. On remarque toutefois que la majorité des activités relevé

apparaissent 1 heure après le coucher du soleil, et 45 minutes avant le lever. Au niveau des parcs éoliens voisins, c'est aussi le cas, et les mesures de régulations sont alors retenues pour ces mêmes plages horaires.

En ce qui concerne les éoliennes à cibler, toutes sont placées dans un milieu homogène à la même distance de lisière, nous considérons que le niveau de risque est uniforme pour ce type de problématique. Toutes les éoliennes restent donc potentiellement concernées et devront donc être ciblées par la mesure.

Finalement, le pattern de régulation suivant nous semble donc proportionné et suffisamment conservateur pour maîtriser à ce type de problématique sur le projet des Martyrs

- **Vitesse de vent < 5 m/s et,**
- **Entre 1 heure après le coucher de soleil à 45 min avant le lever de soleil et,**
- **Du 1er août au 30 septembre,**
- **Pour des températures supérieures à 12°C, et,**
- **En l'absence de précipitation noctoire.**

Si on s'intéresse à l'évolution des cumuls d'activité, la figure suivante montrent que le pattern retenu permettrait de réduire de plus de 90% le niveau d'activité à risque de la situation initiale. Il permet de limiter les activités persistantes à risque aux niveaux des seuils prescrits. Le niveau de risque resterait d'un niveau faible ou très faible tout au long de l'année.

- **Problématique des espèces de lisière dans leurs comportements de vols « classiques » le long des lisières**

Concernant les risques de mortalité des espèces de lisières dans leurs comportements de vols « classiques » le long des lisières, le risque dépendant principalement de la distance entre le rotor et les structures arborées, il est difficile à ce jour de définir un pattern de régulation ciblé. Toutefois, dans la continuité de l'analyse de la Figure 65 page 143, pour une problématique qui concerne ici très majoritairement la Pipistrelle commune (portée d'écholocation de 30m), on peut considérer que le choix du modèle et des ouvertures de milieu permet d'aboutir à une distance supérieure à 30 m entre le rotor et la canopée, la mesure déjà retenue pour la problématique des prises d'altitudes ponctuelles de pipistrelles est jugée suffisante.

- **Problématique des espèces de haut vol et à grand rayon d'action**

La problématique des espèces locales de haut-vol et à grand rayon d'action (ici, la Noctule de Leisler principalement, la Grande noctule, la Noctule commune, voire le Molosse de Cestoni, la Sérotine bicolorée...) a été identifiée comme la problématique prioritaire à cibler sur ce site. Même si leur activité sur site est souvent très faible, elle reste souvent très régulière voire quasi-quotidienne tout au long de la période d'activité. Or les niveaux de patrimonialité, de sensibilité spécifique au risque de mortalité et leur exposition aux effets cumulés de mortalité dans ce contexte de développement éolien imposent la mise en œuvre de mesures de régulations efficaces.

En ce qui concerne la plage saisonnière, elle s'étale du début mai à fin octobre sur le site des Martyrs, avec des premières situations à risque dès le début du suivi. La particularité du site réside d'ailleurs aussi dans l'activité d'espèces de haut-vol et migratrices sur l'ensemble de la période de suivi, ce qui implique probablement à la fois la présence de males sédentaires, de colonies de mise-bas et de la migration possible. Malgré cette présence continue on peut tout de même séparer la plage de suivi en quatre périodes pour lesquelles les régulations peuvent différer. On retiendra alors les plages suivantes : du 1<sup>er</sup> mai au 31 mai, du 1<sup>er</sup> juin au 10 Août, et du 11 août au 25 septembre, 26 septembre au 15 octobre.

En ce qui concerne le seuil de vitesse de vent, l'activité des espèces haut-vol atteignait 671 secondes d'activité cumulée et s'exprimait pour des vents pouvant aller jusqu'à 12 m/s. De plus la proximité supposée de gîtes arboricoles, mais aussi l'exigence plus forte imposée par les risques d'effets cumulés sont autant de raisons qui justifient de retenir des seuils très conservateurs. Afin d'atteindre plus ou moins 100 secondes d'activité à risque sur l'ensemble de l'année pour ces espèces, la régulation proposée oscillera entre 6 et 9,5 m/s selon les périodes d'activité.

Le paramètre de la température est difficile ici à prendre en compte dans le pattern puisque ces espèces sont ici capables de voler par de très faibles températures (activité mesurée à partir de 6 °C sur ce site). Nous retiendrons toutefois les seuils de 6°C à 11°C selon les périodes.

Quant au rythme d'activité nocturne, les plages d'activités sont variables selon les périodes, mais sont majoritairement situées en milieu de nuit. L'activité des Noctule de Leisler est parfois mesurée en hauteur 30 minutes après le coucher de soleil, ce qui suppose la proximité de gîtes arboricoles et donc un rythme d'activité qui peut théoriquement s'étaler des phases de dispersion de début de nuit jusqu'aux phases de retours aux gîtes en fin de nuit. Les plages de régulation pourront donc démarrer selon les périodes 30 minutes après le coucher de soleil, jusqu'à 15 minutes avant le lever pour la plus longue, et de 1 heure après le coucher et 1 heure avant le lever de soleil.

En ce qui concerne les éoliennes à cibler, nous considérons que le niveau de risque en plein ciel est uniforme pour ce type de problématique (vols déconnectés de tout corridors d'habitats au sol). Toutes les éoliennes restent donc potentiellement concernées par ce type de problématique et devront donc être ciblées par la mesure.

La direction du vent n'apparaît pas non plus ici comme un critère de risque influant pour ce type de problématique.

Finalement, les patterns de régulation suivant nous semblent proportionnés et suffisamment conservateurs pour maîtriser à ce type de problématique sur le projet des Martyrs

- Du 01/05 au 01/06 :
  - -Vitesse de vent < 7 m/s et,
  - -De 1 heure après le coucher du soleil à 1 heure avant lever du soleil et,
  - -Pour des températures supérieures à 6°C, et,
  - -En l'absence de précipitation notoire.
- Du 01/06 au 10/08 :
  - -Vitesse de vent < 6 m/s et,
  - -De 1 heure après le coucher du soleil à 45 minutes avant le lever du soleil et,
  - -Pour des températures supérieures à 11°C, et,

- -En l'absence de précipitation notoire.
- Du 11/08 au 25/09 :
  - -Vitesse de vent < 9,5 m/s et,
  - -De 30 minutes après le coucher du soleil à 15 minutes avant le lever du soleil et,
  - -Pour des températures supérieures à 7°C, et,
  - -En l'absence de précipitation notoire.
- Du 26/09 au 15/10 :
  - -Vitesse de vent < 6 m/s et,
  - -De 45 minutes après le coucher du soleil à 3 heures avant le lever du soleil et,
  - -Pour des températures supérieures à 7°C, et,
  - -En l'absence de précipitation notoire.

- **Problématique des espèces migratrices**

Concernant la problématique des espèces migratrices, on considère que l'activité et les risques qui leur sont liés correspondent à une partie de ceux déjà mis en évidence pour la problématique des espèces de haut vol et à grand rayon d'action. En effet, même s'il est évident qu'une partie au moins des populations des espèces de haut-vol et migratrices fréquentent le site de façon saisonnière (notamment les noctules selon la ségrégation sexuelle des migrations), on note une fréquentation du site par ces espèces tout au long de la période d'activité. Or comme l'activité automnale ne semble pas sensiblement plus marquée pour ces espèces et que le pattern de régulation retenu précédemment couvre déjà cette période pour des conditions de risques appropriées, nous ne retenons pas de pattern de régulation spécifiquement ciblé sur le cas des espèces migratrices.

➤ **Pattern de régulation retenu**

Finalement, au vu des analyses précédentes, des situations les plus favorables à l'activité des chauves-souris localement, des priorités de ciblage et en prenant en compte l'importante des risques d'effets cumulés localement, le pattern de régulation le plus approprié est le suivant :

- Du 01/05 au 01/06 :
  - -Vitesse de vent < 7 m/s et,
  - -De 1 heure après le coucher du soleil à 1 heure avant lever du soleil et,
  - -Pour des températures supérieures à 6°C, et,
  - -En l'absence de précipitation notoire.

- Du 01/06 au 10/08 :
  - -Vitesse de vent < 6 m/s et,
  - -De 1 heure après le coucher du soleil à 45 minutes avant le lever du soleil et,
  - -Pour des températures supérieures à 11°C, et,
  - -En l'absence de précipitation notable.
- Du 11/08 au 25/09 :
  - -Vitesse de vent < 9,5 m/s et,
  - -De 30 minutes après le coucher du soleil à 15 minutes avant le lever du soleil et,
  - -Pour des températures supérieures à 7°C, et,
  - -En l'absence de précipitation notable.
- Du 26/09 au 15/10 :
  - -Vitesse de vent < 6 m/s et,
  - -De 45 minutes après le coucher du soleil à 3 heures avant le lever du soleil et,
  - -Pour des températures supérieures à 7°C, et,
  - -En l'absence de précipitation notable.

Figure 81 : Niveaux d'activité comparés entre la situation initiale et l'activité à risque résiduelle après régulation (par espèce en haut et par groupe de vol en bas)

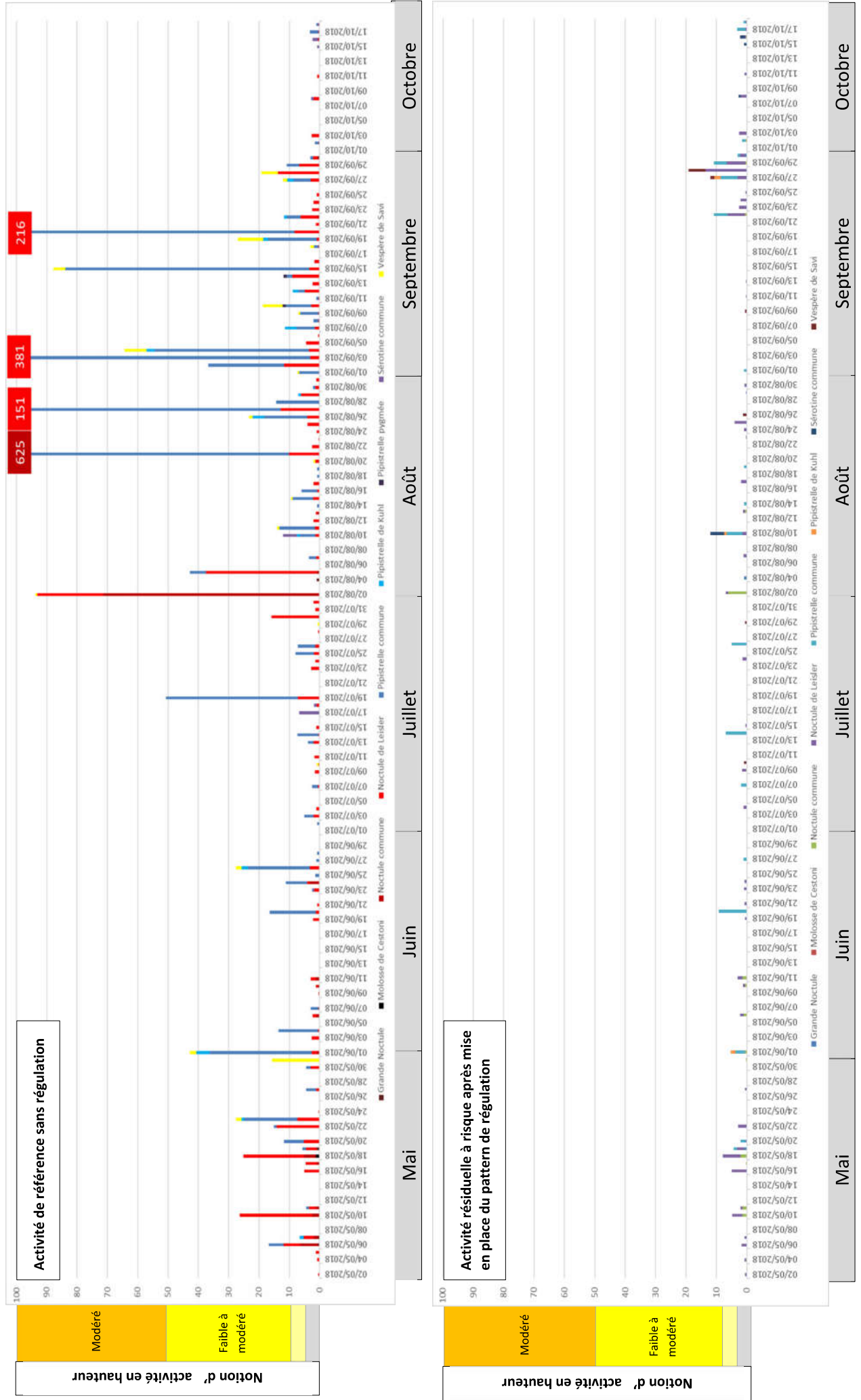
Espèces	activité persistante à risque		Pourcentage de réduction du risque
	Avec régulation	Sans régulation	
Grande Noctule	2,79	3,48	19,78%
Molosse de Cestoni	0,15	1,78	91,68%
Noctule commune	17,63	99,72	82,32%
Noctule de Leisler	88,98	380,85	76,64%
Pipistrelle commune	57,94	1707,48	96,61%
Pipistrelle de Kuhl	4,70	59,13	92,05%
Pipistrelle pygmée	0,00	2,02	100,00%
Sérotine commune	7,89	22,68	65,22%
Vespère de Savi	9,96	154,99	93,57%
Total général	190,04	2432,14	92,19%

type de vol	activité persistante à risque		Pourcentage de réduction du risque
	Avec régulation	Sans régulation	
Lisière	70,53	1720,79	96,00%
Vol haut	119,51	521,31	81,00%
Activité totale	190,04	2242,09	92,19%

Dès lors que ce pattern de conditions de bridages ne concerne pas l'intégralité des situations de vols des chauves-souris, la régulation ne peut pas encore garantir une maîtrise totale des conditions de risque. Aussi, si cette régulation est mise en place en première année d'exploitation, il s'agira de faire vérifier son efficacité. Cette vérification sera alors basée sur le suivi de la mortalité couplé au suivi de l'activité en hauteur conformément à la réglementation en vigueur (cf. chapitre suivant). Si une surmortalité (ou sous mortalité) est constatée, seule l'analyse de l'activité en hauteur permettra d'apprécier les conditions pour lesquelles cette mortalité aura été occasionnée. Alors, nous serons en mesure de faire éventuellement évoluer les seuils de régulations (à la hausse, à la baisse, ou en essayant de l'optimiser en intégrant des paramètres tels que la direction du vent, la sélection des éoliennes, ou en faisant évoluer d'autres...) selon les critères climatiques et l'activité relevée en hauteur durant le suivi de mortalité.

En termes de coûts estimatifs de la mesure, au-delà de ceux relevant des suivis – évaluation en temps réels (cf. chapitre suivant), la mesure de bridage des machines n'engendre que peu de frais (achat de module de programmation, de pluviomètres ou autres matériels pour optimiser la régulation...), ou autres que ceux de la perte de production énergétique qu'elle implique. La programmation des paramètres et des seuils de régulation se fait en interne par le responsable d'exploitation.

Figure 82 : Graphiques comparatifs entre l'activité de référence sans régulation et l'activité résiduelle à risque après mise en place du pattern de régulation préconisé



## 6.3.2 Mesures réductrices d'impacts concernant les oiseaux et la petite faune

### 6.3.2.1 Choix de la variante d'implantation la moins impactante

#### ➤ Objectif à atteindre

Réduire les impacts :

- IMN1 Risque de destruction par collision d'individus d'Aigle royal
- IMN2 Risque de destruction par collision d'individus de Bondrée apivore
- IMN3 Risque de destruction de jeunes individus de Bouvreuil pivoine en début de chantier
- IMN4 Risque de destruction par collision d'individus de Circaète Jean-le-Blanc en reproduction
- IMN5 Risque de destruction de jeunes individus d'Engoulevent d'Europe en début de chantier
- IMN6 Risque de destruction par collision d'individus d'Engoulevent d'Europe en reproduction
- IMN7 Risque de destruction de jeunes individus de Fauvette des jardins en début de chantier
- IMN8 Risque de destruction de jeunes individus de Pic noir en début de chantier
- IMN9 Risque de destruction de jeunes individus de Tarier pâtre en début de chantier
- IMN10 Risque de destruction par collision d'individus d'Alouette lulu en migration
- IMN11 Risque de destruction par collision d'individus de Circaète Jean-le-Blanc en migration
- IMN12 Risque de destruction par collision d'individus de Grue cendrée en migration
- IMN13 Risque de destruction par collision d'individus de Milan noir en migration
- IMN14 Risque de destruction par collision d'individus de Milan royal en migration
- IMN15 Risque de destruction par collision d'individus de Bondrée apivore en migration
- IMN16 Risque de destruction par collision d'individus de Pie-grièche écorcheur en migration
- IMN17 Risque de destruction par collision d'individus de Gypaète barbu en transit
- IMN18 Risque de destruction par collision d'individus de Vautour fauve en transit
- IMN19 Risque de destruction d'individus d'amphibiens protégés (hors espèces patrimoniales) en début de chantier

IMN21 Risque de destruction de jeunes individus d'oiseaux protégés (hors espèces patrimoniales) en début de chantier  
 IMN22 Risque de destruction par collision d'individus d'oiseaux protégés (hors espèces patrimoniales) en reproduction et en migration

#### ➤ Description et mise en œuvre

La variante choisie pour l'implantation des éoliennes prend en compte :

- Une implantation en ligne droite, parallèle aux principaux axes de déplacement des oiseaux en migration, pour limiter un éventuel effet barrière et surtout, limiter le risque de collision ;
- Une implantation compacte afin de limiter les risques de collision en empiétant moins sur les territoires de chasse des rapaces (notamment l'Aigle royal) ;
- Un évitement de l'essentiel des secteurs à enjeu notable ;
- Notamment l'évitement par le chemin d'accès de mares abritant la reproduction de plusieurs espèces d'amphibiens, au Sud du site d'étude.

#### ➤ Localisation

Cette mesure s'applique sur l'ensemble du parc éolien.

#### ➤ Indicateurs d'efficacité de la mesure

Maintien des populations d'espèce patrimoniales.

#### ➤ Modalités de suivi de la mesure et de ses effets

Le suivi écologique et l'accompagnement en phase travaux et exploitation font l'objet de fiches-mesures spécifiques (MA1 : Accompagnement et suivi écologique du site en phase travaux et MA2 : Suivi écologique du site en phase exploitation).

#### ➤ Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

Coût du suivi écologique.

### 6.3.2.2 Mise en défense d'un habitat de reproduction des amphibiens

#### ➤ Objectif à atteindre

Réduire l'impact :

IMN19 Risque de destruction d'individus d'amphibiens protégés (hors espèces patrimoniales) en début de chantier

Lors des inventaires de terrain, un milieu abritant la reproduction de plusieurs espèces d'amphibiens (Salamandre tachetée, le Triton palmé et la Grenouille rousse) a été observé, à l'extrémité Sud du site d'étude. Cette mare (plus exactement un fossé dont l'exutoire s'est bouché par accumulation de matériaux végétaux) sera protégée afin d'éviter sa destruction lors de la phase travaux.

#### ➤ Description et mise en œuvre

Avant le démarrage des travaux de terrassement du chemin d'accès, le secteur concerné sera repéré sur le terrain à l'aide d'un écologue (et de la carte ci-dessous) pour être mis en défens.

Un grillage de chantier orange, soutenu par sur des piquets métalliques (tous les 4 mètres), et accompagné d'une signalisation explicite (panneaux portant une mention du type « Protection de la faune – Accès et dépôt interdits »), devront être posés.



### ➤ Localisation

Cette mesure s'applique uniquement aux habitats favorables aux amphibiens.



### ➤ Indicateurs d'efficacité de la mesure

Maintien de la mare et de ses habitants à l'issue du chantier.

### ➤ Modalités de suivi de la mesure et de ses effets

Le suivi écologique et l'accompagnement en phase travaux font l'objet d'une fiche-mesure spécifique (MA1 : Accompagnement et suivi écologique du site en phase travaux).

### ➤ Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

- Matériel :
  - o Grillage orange (environ 80m) : 45€ HT
  - o Piquet métalliques « Porte lanterne » (environ 15) : 120 € HT
  - o Panonceaux (2) : 35 € HT
- Balisage et aide à l'installation par un écologue :
  - o 1 journée homme, soit 500 € HT

- Coût total de la mesure :
  - o Environ 700 € HT

### 6.3.2.3 Limiter l'attractivité du parc éolien pour la faune

#### ➤ Objectif à atteindre

Réduire les impacts :

- IMN1 Risque de destruction par collision d'individus d'Aigle royal
- IMN2 Risque de destruction par collision d'individus de Bondrée apivore
- IMN4 Risque de destruction par collision d'individus de Circaète Jean-le-Blanc en reproduction
- IMN6 Risque de destruction par collision d'individus d'Engoulevent d'Europe en reproduction
- IMN22 Risque de destruction par collision d'individus d'oiseaux protégés (hors espèces patrimoniales) en reproduction et en migration

#### ➤ Description et mise en œuvre

Plusieurs mesures destinées à limiter l'attractivité du parc pour les chiroptères et les oiseaux :

- o Traitement de la base des éoliennes

Afin d'éviter que les chiroptères et de nombreuses espèces d'oiseaux se mettent en danger en circulant entre les machines lorsqu'ils sont à la recherche de nourriture, il est préconisé de rendre la base des éoliennes la plus impropre possible à la recherche de proies. Ainsi la base des éoliennes sera rendue :

- le moins entomogène possible pour ne pas attirer les chiroptères et les oiseaux ;
- le moins favorable à l'accueil des micromammifères pour ne pas attirer les rapaces.

Pour atteindre ces objectifs, il faudra veiller à :

- Conserver une surface la plus artificialisée possible au niveau des plateformes avec des revêtements inertes ne favorisant pas la repousse d'un couvert végétal : privilégier le choix de gravillons clairs au sol (pierres concassées locales), limitant l'emménagement de la chaleur en journée et sa restitution la nuit (phénomène qui serait alors favorable aux essais d'insectes, à l'héliothermie des reptiles ou à la formation d'ascendances thermiques pour les rapaces) ;
- Limiter la création de talus enherbés sous les éoliennes, au niveau des chemins et des plateformes de levage ;
- Eviter une recolonisation naturelle de type herbacée (pelouse ou friche) ou végétation arbustive au niveau des plateformes.

Une végétation rase sera également maintenue sur les surfaces chantier (non empierrées). De la même manière que pour les plateformes des éoliennes, un entretien mécanique régulier permettra de rendre le milieu le moins attractif possible pour la faune.

#### ➤ Localisation

Cette mesure s'applique sur l'ensemble des éoliennes.

➤ **Indicateurs d'efficacité de la mesure**

Faible mortalité sous les éoliennes.

➤ **Modalités de suivi de la mesure et de ses effets**

Le suivi écologique et l'accompagnement en phase travaux et exploitation font l'objet de fiches-mesures spécifiques (MA1 : Accompagnement et suivi écologique du site en phase travaux et MA2 : Suivi écologique du site en phase exploitation).

➤ **Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi**

Intégré dans le coût du chantier.

**6.3.2.4 Mise en place d'un système anticollisions**

➤ **Objectif à atteindre**

Réduire les impacts :

- IMN1 Risque de destruction par collision d'individus d'Aigle royal
- IMN2 Risque de destruction par collision d'individus de Bondrée apivore
- IMN4 Risque de destruction par collision d'individus de Circaète Jean-le-Blanc en reproduction
- IMN6 Risque de destruction par collision d'individus d'Engoulevent d'Europe en reproduction
- IMN10 Risque de destruction par collision d'individus d'Alouette lulu en migration
- IMN11 Risque de destruction par collision d'individus de Circaète Jean-le-Blanc en migration
- IMN12 Risque de destruction par collision d'individus de Grue cendrée en migration
- IMN13 Risque de destruction par collision d'individus de Milan noir en migration
- IMN14 Risque de destruction par collision d'individus de Milan royal en migration
- IMN15 Risque de destruction par collision d'individus de Bondrée apivore en migration
- IMN16 Risque de destruction par collision d'individus de Pie-grièche écorcheur en migration
- IMN17 Risque de destruction par collision d'individus de Gypaète barbu en transit
- IMN18 Risque de destruction par collision d'individus de Vautour fauve en transit
- IMN22 Risque de destruction par collision d'individus d'oiseaux protégés (hors espèces patrimoniales) en reproduction et en migration

➤ **Description et mise en œuvre**

La mesure de protection proposée en faveur de l'avifaune est à mettre en place impérativement dès la mise en service du parc, avant même la réalisation des suivis post-implantation. Les enjeux que représentent les rapaces patrimoniaux (aigles, vautours, etc.) sont forts et les impacts sur leurs populations, même s'ils seront limités (faible fréquentation de la ZIP et mortalité inexistante sur les parcs voisins), devront être encore réduits en supprimant autant que possible le risque de mortalité par collision.

La méthode retenue ici est l'effarouchement systématique et l'arrêt ponctuel du rotor via un système de détection automatique des oiseaux de type DT Bird ou SafeWind, pour ne citer que deux exemples ; c'est le système le plus performant au moment de la mise en service du parc, système si possible certifié par les services de l'état, qui sera retenu.

Cette méthode se base sur l'installation, directement sur les mats des éoliennes concernées, d'un dispositif de détection automatique des oiseaux en vol en temps réel, via un ensemble de caméras vidéo

grand angle, associé à un ordinateur et à des algorithmes puissants. Concrètement, lorsqu'un oiseau franchit la zone de détection et que le calcul prédictif de sa trajectoire laisse envisager une situation à risque (approche à moins de 250 m des pales), le dispositif déclenche en temps réel l'émission d'un signal sonore d'effarouchement et, en cas de nécessité, provoque l'arrêt des rotors.

Le système enregistre toutes les données, y compris les images des oiseaux responsables du déclenchement de l'effarouchement et, le cas échéant, de l'arrêt des rotors. Les évolutions récentes en matière d'intelligence artificielle laissent envisager la possibilité d'identifier automatiquement les espèces concernées, ce à très court terme ; pour s'en convaincre, il suffit de tester l'application Merlin du Cornell Lab of Ornithology, qui est capable d'identifier à peu près n'importe quelle espèce d'oiseau à partir d'une photographie, même de mauvaise qualité.

Les distances de détection sont variables et dépendent surtout de la taille des oiseaux (d'autres facteurs comme la couleur et le comportement entrent probablement en ligne de compte). Voici par exemple quelques valeurs annoncées par la société SafeWind (*comm. pers.*) et validées par huissier :

- Buse variable (rapace de taille moyenne) : 300 m ;
- Milan royal (autre rapace de taille moyenne) : 500 m
- Vautour fauve (rapace de grande taille) : 1250 m.

Ces données sont valables pour des conditions de visibilité bonnes (ciel couvert) ou très bonnes (temps ensoleillé). Les concepteurs de ces matériels reconnaissent que le système est moins performant par temps de brouillard mais semblent tout de même confiants quant à sa capacité à détecter des cibles mouvantes même lors de conditions météorologiques défavorables. A l'appui de ces allégations, nous rajouterons les éléments suivants :

- les conditions de mauvaise visibilité tendent à diminuer fortement les déplacements des oiseaux (les fortes pluies les arrêtent habituellement totalement) et donc le risque de collision ;
- les conditions de brouillard épais et dense, en plus de limiter l'activité des oiseaux, ont normalement lieu avec des vitesses de vent très faibles ou nulles, donc sans mouvement des rotors et sans risque de collision ;
- lorsque le brouillard est associé à des conditions venteuses, ce brouillard est souvent peu épais, peu dense et se déchire fréquemment, laissant de nombreuses fenêtres de détection au système anticollisions.

Le système d'effarouchement consistera en l'émission à fort volume de cris d'alarme de diverses espèces d'oiseaux (voir d'autres types de sons, électroniques ou autres), dans le but de détourner les oiseaux des abords des éoliennes (diminution de la fréquentation, déviation des trajectoires des oiseaux de passage). Les émissions sonores seront très variées et modifiables à volonté, afin de limiter le risque d'habituation des oiseaux locaux. Notons également que même si ce n'est pas le but recherché, cette variabilité limitera l'agacement des randonneurs, des chasseurs ou des forestiers qui fréquenteront le secteur. L'effarouchement sonore sera systématiquement employé pour toute situation à risque (détection d'un oiseau à une distance et avec une trajectoire jugée à risque, paramètres définis par le fabricant lui-même, variables en fonction des espèces et de leur distance de détection).

Le dispositif d'arrêt des machines sera utilisé avec plus de parcimonie, non pas pour des considérations de production, mais plutôt parce qu'un simple calcul montre qu'il est inutile d'espérer arrêter les pales d'une éolienne à l'approche d'une Bondrée apivore si cette dernière n'est détectée qu'à 300 m (donnée SafeWind pour un rapace de taille moyenne). Les données disponibles sur la vitesse de vol des oiseaux

européens montrent que les rapaces de taille moyenne en vol glissé (Bondrée apivore en migration ou transit vers ses terrains de chasse, par exemple) parcourent en une minute (temps nécessaire au ralentissement significatif du rotor, dans le meilleur des cas) au moins le double de cette distance (12 m/seconde x 60 secondes = 720 m). Dans ce cas, seul le système d'effarouchement sonore sera efficace. En revanche, pour des espèces de grande taille (Aigle royal et, plus particulièrement encore, Vautour fauve), en croisant leur vitesse de déplacement (de l'ordre de 15-16 m/seconde) et la distance de détection bien plus importante (de l'ordre de 1000 m), on constate que le temps nécessaire à l'arrêt des rotors (ou tout au moins leur fort ralentissement) sera suffisant pour éviter la collision (par exemple, pour un Vautour fauve : 16,5 m/seconde x 60 secondes = 990 m). L'Aigle royal peut occasionnellement atteindre des vitesses de vol plus importantes (notamment lors d'action de chasse – vol en piqué – ou lors des parades nuptiales – vol en festons) mais le retour d'expérience de l'association BECOT montre que les Aigles royaux tendent à éviter très nettement les abords des parcs éoliens. Les paramètres de déclenchement de la mise en drapeau temporaire des éoliennes seront donc optimisés par l'installateur du système afin de privilégier la détection des oiseaux de grande taille. Le Vautour fauve n'étant pas à notre connaissance sensible aux systèmes d'effarouchement, c'est le seul système anticollision efficace pour cette espèce.

Notons que les quelques calculs utilisés dans le paragraphe précédent correspondent souvent au pire des cas. En effet, d'autres facteurs sont à prendre en compte et qui sont de nature à augmenter l'efficacité des systèmes anticollisions ici proposés :

- Les oiseaux ne volent pas forcément en ligne droite, il arrive par exemple assez souvent aux rapaces de voler en cercles (leur vitesse absolue est alors probablement moins importante et, surtout, leur vitesse d'approche par rapport aux éoliennes est considérablement amoindrie) ;
- Même s'ils volent tout de même assez souvent en ligne droite, il faut également considérer le ralentissement du rotor lors de la séquence de freinage :
  - o il y a probablement un moment où le risque de collision est proche de zéro, même avant l'arrêt complet des pales, lorsque ces dernières ont suffisamment ralenti ;
  - o avant même que cette vitesse correspondant à un risque négligeable ne soit atteinte, le risque de collision doit également diminuer fortement à mesure du ralentissement du rotor.

Cette méthode est donc retenue pour le présent projet et permettra de limiter très fortement le risque de collision pour les espèces patrimoniales fréquentant le site de façon régulière (Circaète Jean-le-Blanc, Bondrée apivore) ou ponctuelle, voire occasionnelle (Aigle royal, Gypaète barbu, Vautour fauve, Milans, etc.). Notons que le système est incapable de détecter les espèces de petite taille, comme les passereaux. Le bénéfice pour ces espèces (Alouette lulu par exemple) sera donc indirect et ne se produira que lors de déclenchements provoqués par l'approche d'une espèce de grande taille. Pour les migrateurs nocturnes, également indétectables dans l'état actuel des technologies (sauf en tout début ou en toute fin de nuit pour les espèces les plus grandes, tant que la luminosité résiduelle reste suffisante), seul le bridage destiné à la protection des chiroptères apportera une protection.

### ➤ Réglage

Le système sera paramétré pour déclencher un signal d'effarouchement et/ou l'arrêt des machines à partir d'une distance optimisée en fonction de la taille des espèces (souvent proportionnelle à leur vitesse de vol) et de leur trajectoire, prédite par l'intelligence embarquée. Il serait par exemple inutile d'arrêter les éoliennes parce qu'un vautour frôle la zone de détection à plus de 1000 m des éoliennes, alors qu'il

ne s'en approchera visiblement pas, ou parce qu'une Bondrée est détectée en approche et risque de passer à portée de rotor : dans ce cas, seul l'effarouchement sera efficace. Les paramètres seront optimisés par le constructeur en fonction de ses retours d'expérience et de l'état d'avancement des technologies employées au moment de la mise en service du parc. Dans tous les cas, les réglages retenus seront soumis à la DREAL Occitanie pour avis.

### ➤ Localisation

Les éoliennes 1 et 4 (les deux extrémités du parc) seront équipées d'un module de détection, tandis que chacune des 4 éoliennes disposera d'un dispositif d'effarouchement et de freinage d'urgence, déclenchés par les détecteurs situés aux extrémités. Compte-tenu de la forme compacte du parc éolien (distance entre les éoliennes à peine supérieure à 150 m et extension totale de 500 m seulement pour 4 éoliennes), ce dispositif sera amplement suffisant pour assurer un excellent niveau de détection tout autour des 4 éoliennes. Equiper les deux éoliennes centrales, ne conduirait qu'à un recoupement inutile des zones de détection.

*Voir carte ci-contre*

### ➤ Indicateurs d'efficacité de la mesure

Enregistrements du système de détection et absence de mortalité au pied des éoliennes.

### ➤ Modalités de suivi de la mesure et de ses effets

Le suivi écologique et l'accompagnement en phase travaux et exploitation font l'objet de fiches-mesures spécifiques (MA1 : Accompagnement et suivi écologique du site en phase travaux et MA2 : Suivi écologique du site en phase exploitation).

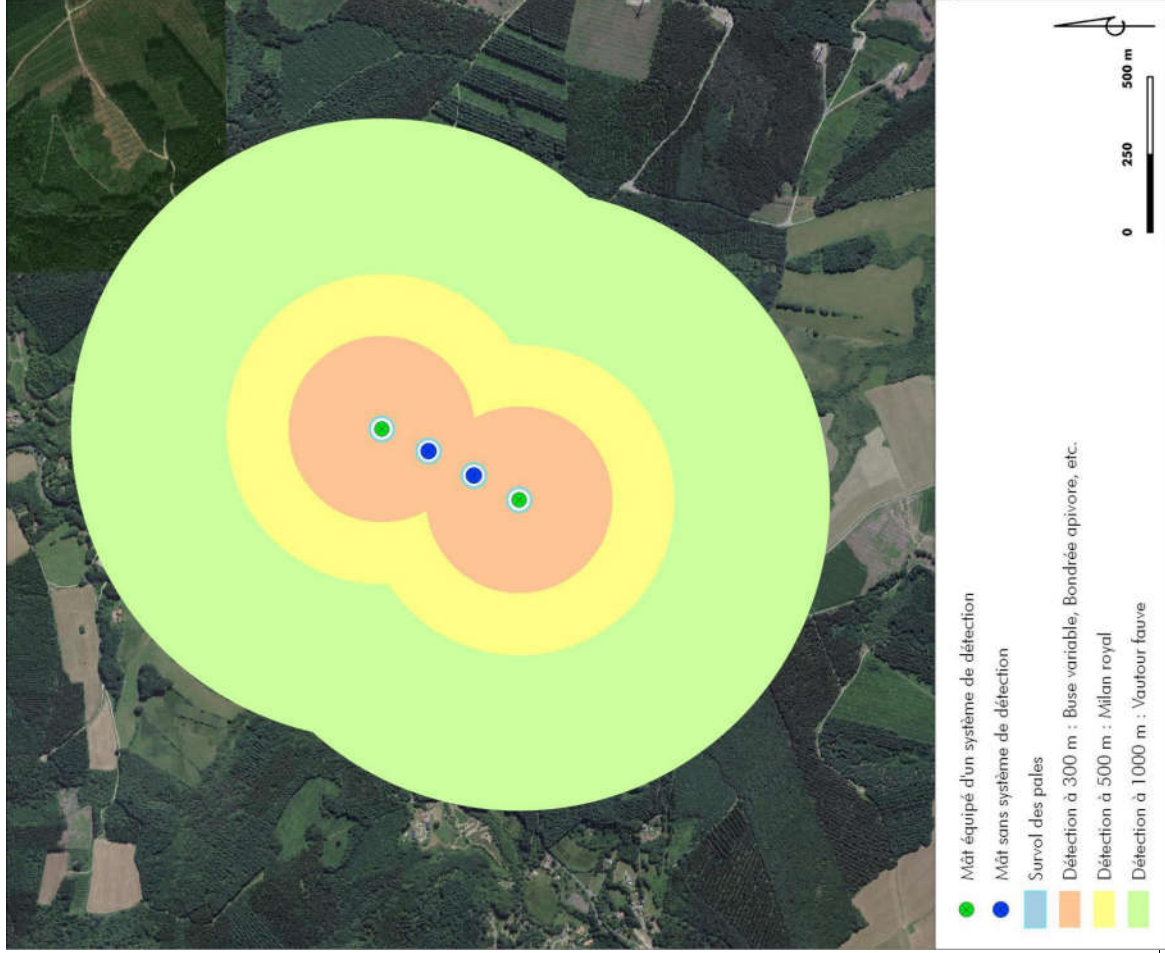
### ➤ Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

L'estimation suivante se base à ce stade sur le prix d'un dispositif de type DT-Bird. Cependant le choix du système de suivi vidéo interviendra peu de temps avant l'installation du parc éolien afin de bénéficier de la technologie les plus récentes, les plus efficaces et les plus adaptés au contexte de la Montagne Noire :

- Achat des modules (« Détection », « Stop control », « Collision control ») et équipement des 2 machines : 45 000 euros HT ;
- Support technique et licence : 15 000 euros HT/an
- Option analyse des données : 4 500 euros HT/ans soit 22 500 euros HT pour 5 années (analyse couplée au suivi spécifique des rapaces patrimoniaux).

Figure 83 : Eoliennes équipées d'un système de détection pour la mise en œuvre d'un système anticollisions (mesure MR4) et rayon maximum théorique de détection pour 3 catégories de rapaces

Sources : France Raster® IGN, Safe Wind ; réalisation : Artifex 2020



### 6.3.2.5 Respect du calendrier écologique

#### ➤ Objectif à atteindre

Réduire les impacts :

- IMN3 Risque de destruction de jeunes individus de Bouvreuil pivoine en début de chantier
- IMN5 Risque de destruction de jeunes individus d'Engoulevent d'Europe en début de chantier
- IMN7 Risque de destruction de jeunes individus de Fauvette des jardins en début de chantier
- IMN8 Risque de destruction de jeunes individus de Pic noir en début de chantier
- IMN9 Risque de destruction de jeunes individus de Tarier pâtre en début de chantier
- IMN19 Risque de destruction d'individus d'amphibiens protégés (hors espèces patrimoniales) en début de chantier
- IMN20 Risque de destruction d'individus de reptiles protégés (hors espèces patrimoniales) en début de chantier
- IMN21 Risque de destruction de jeunes individus d'oiseaux protégés (hors espèces patrimoniales) en début de chantier

#### ➤ Description et mise en œuvre

La période la plus risquée pour l'avifaune est la période de reproduction. En effet, les jeunes stades (œufs, poussins) sont peu ou pas mobiles : ils sont sensibles à la destruction de leur habitat, qui entraîne le plus souvent la destruction des individus eux-mêmes.

Seuls les poussins des espèces nidifuges sont capables de prendre la fuite mais la perte de leur habitat peut augmenter leur sensibilité à la prédation (perte du couvert végétal) et les priver des ressources alimentaires indispensables à leur développement.

Ainsi, afin de limiter les risques de mortalité d'individus, les travaux d'élimination des végétaux, élagages d'arbres et terrassements devront avoir lieu en dehors de la période de reproduction qui s'étend globalement de début mars à fin août. Les travaux pourront démarrer en dehors de cette période, sous réserve de l'accord et du respect des préconisations d'un expert écologue.

En ce qui concerne l'herpétofaune, le printemps et l'été sont les périodes les plus sensibles, en raison également de la présence de stades juvéniles (œufs, têtards, imagos). La période hivernale est également une période assez sensible : les remaniements de terrain peuvent détruire des individus en hibernation (quoique ces mêmes individus puissent être actifs, donc moins sensibles, en raison d'un redoux, souvent dès janvier pour la Grenouille rousse).

Une fois ces travaux préalables effectués, le chantier (réalisation des fondations, montage des éoliennes, livraisons du matériel, etc.) pourra se poursuivre indépendamment de toute considération calendaire, puisqu'aucun d'impact notable par dérangement n'a été identifié. L'activité permanente à l'intérieur du site suffira à dissuader l'installation des espèces animales et empêchera tout risque de destruction par piétinement.

Le calendrier ci-dessous permettra de cadrer les interventions :

Interventions	Période de l'année (mois)											
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
Démarrage du chantier, travaux d'élimination de la végétation, d'élagage et de terrassement (ou redémarrage des travaux, en cas d'interruption supérieure à une semaine)												
Suite du chantier (fondation, livraison du matériel, montage des éoliennes, etc.)												
Entretien de la végétation en phase d'exploitation												

	Période la plus favorable
	Période favorable
	Période à éviter

➤ **Localisation**

Cette mesure s'applique sur l'ensemble du site d'étude.

➤ **Indicateurs d'efficacité de la mesure**

Aucun constat de destruction d'individus appartenant à des espèces protégées.

➤ **Modalités de suivi de la mesure et de ses effets**

Le suivi écologique et l'accompagnement en phase chantier font l'objet d'une fiche-mesure spécifique (MA1 : Accompagnement et suivi écologique du site en phase travaux).

➤ **Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi**

Aucun coût supplémentaire.

## 6.4 Mesures compensatoires (C)

### 6.4.1 Mesures compensatoires concernant les chiroptères, les oiseaux et la petite faune

#### 6.4.1.1 Mise en place d'un îlot de sénescence

##### ➤ Objectifs

Afin d'accompagner le défrichement/déboisement nécessaire au moment des travaux du parc éolien (uniquement au niveau des implantations et plateformes), le porteur de projet devra financer la mise en œuvre d'un îlot de sénescence en forêt à l'écart de la Zone d'implantation Potentielle. A terme, si le Pic noir (et autres picidés) exploite cet îlot de sénescence comme zone de loges, il est évident que cette fréquentation pérenne sera aussi favorable à tout un cortège d'espèces arboricoles associées et utilisatrices des futures loges (passereaux, chiroptères, insectes, micromammifères...). Cette mesure cible ici l'ensemble des espèces de chauves-souris arboricoles (noctules, petits myotis, oreillards, barbastelles, voire pipistrelles), mais plus particulièrement celles de haut-vol (noctules principalement...) pour lesquelles des risques de mortalité demeurent prioritaires. Il s'agit ainsi d'une mesure qui vise à compenser l'effet des ouvertures de milieu au droit du projet éolien des Martyrs (même si le projet n'impacte pas directement de cavité arboricole fonctionnelle), mais aussi plus globalement pour améliorer les conditions d'habitats de façon pérenne des espèces exposées aux risques de mortalités cumulés. Au-delà des chiroptères, la **création et le maintien d'un îlot de sénescence** à l'écart du projet éolien vise la formation d'un habitat pérenne et de qualité pour la plupart des espèces patrimoniales de faune et de flore.

##### ➤ Principe général de la mesure

Les bonnes pratiques de la mise en œuvre d'une mesure d'îlot de sénescence sont ici soulignées par les préconisations issues de la publication de Blache & Rouvère (2011). L'opération consiste à laisser évoluer naturellement un boisement de quelques hectares sans aucune intervention humaine (pas de coupe, d'entretien ni de broyage). Au droit du secteur retenu pour sa mise en œuvre, l'îlot de sénescence vise à restituer les fonctionnalités écologiques en permettant le vieillissement naturel de la forêt. Ce vieillissement naturel serait alors bénéfique pour l'ensemble du cortège d'espèces forestières patrimoniales, cortège aujourd'hui souvent cantonné dans des habitats relictuels menacés. Il s'agit de permettre le déroulement du cycle sylvigénétique complet jusqu'à l'effondrement des arbres et retour au sol et la réappropriation d'un habitat durable pour ces espèces au travers de l'ensemble de leurs réseaux trophiques et d'habitats. Même s'il répond d'abord à une problématique d'enjeux chiroptérologiques, ce type de mesure apparaît comme une « mesure parapluie » multi taxons via une réponse écosystémique et pérenne à la problématique de l'enrésinement des massifs forestiers et notamment de celui de la Montagne noire, suite à l'évolution des pratiques sylvicoles des dernières décennies.

##### ➤ Critères de choix d'une zone favorable

- Notion de réseau

Pour les chiroptères, la mesure vise plus précisément ici à favoriser la formation d'un **réseau de cavités d'arbres exploitables** comme gîtes pour les populations strictement ou partiellement arboricoles (noctules, barbastelle, petits murins, pipistrelles, oreillards). Si ces espèces sont généralement mal connues (gîtes plus difficiles à localiser ou à suivre que les espèces anthropophiles ou cavemicoles), il est en effet important de garder à l'esprit que les gîtes des chauves-souris arboricoles dépendent généralement d'un ou plusieurs réseaux de cavités plus ou moins dense dans un secteur localisé. Chaque microhabitat arboricole ne peut donc être dissocié de son réseau car les groupes sociaux changent régulièrement de gîtes et ce, même en période de mise-bas, avec transports des jeunes par les mères. La densité de microhabitats disponibles proches les uns des autres apparaît donc comme un premier critère favorable à une utilisation fonctionnelle par les populations locales. Il s'agit donc que l'îlot de sénescence puisse permettre le développement de ces réseaux de cavités et autres microhabitats arboricoles (écorce décollée, blessures, dendrotelmes...).

- Echelle de temps

La question de l'échelle de temps apparaît comme un second critère important à prendre en compte. Si l'îlot de sénescence vise le vieillissement naturel de la forêt jusqu'à l'effondrement des arbres et le retour au sol, le temps de décomposition d'un arbre de gros diamètre peut atteindre plusieurs centaines d'années (Gosselin et Laroussinie, 2004). De même, avant qu'un peuplement forestier ne permette la mise à disposition de réseau de microhabitats arboricoles suffisamment dense, il s'agira d'attendre que de nombreuses générations de picidés se succèdent dans le forage des troncs ou bien que les évènements climatiques favorisent l'apparition de blessures, gélivures, cicatrices, écorces décollées... Comparé à la durée de vie de quelques dizaines d'années d'un parc éolien, cette échelle de temps est disproportionnée. Autrement dit, pour que la mesure d'îlot de sénescence soit réellement fonctionnelle au cours de la vie du projet ciblé par la mesure, il s'agit de faire en sorte que la zone retenue dispose déjà d'une certaine fonctionnalité d'accueil des chiroptères. Cela suppose donc le choix de peuplement déjà suffisamment matures pour permettre ce type de fonctionnalité. Concrètement, si l'inventaire des potentialités d'accueil en microhabitats arboricoles est souvent difficile et non exhaustive, la maturité des peuplements peut s'apprécier selon plusieurs critères (diamètre des troncs, présence de bois mort sur pied ou au sol, présence de lierre, état sanitaire...).

Finalement, sur la base du choix d'un secteur de peuplement forestier déjà suffisamment mature, la mesure consistera alors surtout à identifier, valoriser et suivre l'appropriation de cet habitat potentiel et garantir l'absence de toute action de l'homme (gestion forestière notamment) qui pourrait réduire les fonctionnalités d'accueil pendant la durée de vie du parc éolien.

- Type de peuplement à privilégier au regard des exigences écologiques des espèces

De façon générale, le choix de l'îlot doit être fait en favorisant la diversité et la représentativité des stations. Les forêts relativement peu denses, mélangées et feuillues apparaissent comme les plus favorables pour la majorité des espèces visées, essentiellement parce qu'elles accueillent la plus forte biodiversité. Pour les chiroptères, les essences les plus favorables sont généralement les hêtres, chênes, voire châtaigniers, merisiers... La diversité des structures de végétation, la proximité d'espaces ouverts, de clairières, de chemins forestiers, de milieux humides... sont autant de facteurs favorables à

l'expression d'une diversité d'exigences écologiques et donc d'intérêts pour tout un cortège d'espèces et leurs habitudes comportementales (habitats de repos, zones de chasse, corridors de déplacement, zones d'abreuvement, comportements sociaux...).

- **Quelle taille de l'îlot ?**

La fonctionnalité d'accueil d'un îlot de sénescence est indépendante de la question de dimension généralement envisagée à titre compensatoire vis-à-vis du projet. Pour les chiroptères, une surface de quelques hectares (1-3 ha) est souvent suffisante pour un réseau de gîtes fonctionnel. Il s'agit d'ailleurs que l'îlot ne soit pas de taille trop importante pour limiter les risques naturels (réduction du rôle protecteur des sols d'une forêt trop mature). L'idéal est alors d'envisager plusieurs petits îlots séparés mais assurant la connectivité du réseau sur une plus large échelle de milieux et donc de structures d'habitats. La distance entre deux îlots est alors un critère important. Une distance maximale de 2 km entre deux îlots est avancée.

- **Autres critères à prendre en compte**

- Distance vis-à-vis du projet (ou d'autres projets à risques)

Pour faire en sorte que la mesure ne vienne pas augmenter les risques d'impacts sur les espèces au niveau du projet éolien, il s'agit de retenir des secteurs suffisamment éloignés du projet pour le maintenir à l'écart des risques de mortalités des zones d'activité et des éventuels effets d'effarouchement. Pour autant, cette distance ne doit pas non plus être éloignée si on veut faire en sorte que la mesure bénéficie aux populations concernées par le projet (selon leur rayon d'action respectif). Nous privilégions une distance de quelques kilomètres.

Au-delà de l'intérêt fonctionnel de la mise à disposition d'un habitat pour les populations de chiroptères arboricoles, les autres critères de sélection sont plus liés à la pérennité logistique de la mesure au regard des activités humaines.

- Sécurité, sensibilisation du public

En termes de sécurité du public, on peut éventuellement privilégier le choix de secteurs peu fréquentés pour limiter les risques liés à des arbres matures ou moribonds instables. Mais il ne faut pas pour autant exclure de situer quelques îlots dans des zones fréquentées, tout en gardant une distance de l'ordre de 30 à 50 m avec les chemins forestiers et chemins empruntés. Toutefois, il s'agira de signaler l'existence de la mesure, ce qui a le double avantage de prévenir d'éventuels dangers, informer et sensibiliser le public à l'objectif de la démarche.

- Autres usages de la forêt

Vis-à-vis des autres usages de la forêt, et notamment pour respecter l'exploitation forestière des peuplements voisins, il s'agit de choisir les secteurs de manière à ne pas gêner la sortie du bois.

Pour prendre en compte ces autres usages de la forêt, les secteurs de feuillus plutôt pentus, peu mécanisables et peu fréquentés peuvent apparaître les plus pertinents, à condition toutefois que la mesure n'induit pas une réduction de la fonction de stabilisation des sols.

Enfin, pour que la mesure soit pérenne sur le long terme, il s'agit qu'elle soit comprise et acceptée par les propriétaires et exploitants.

- **Synthèse des critères de choix**

Finalement, le **choix d'un secteur favorable** à la mise en œuvre de cet îlot de sénescence s'est fait sur plusieurs critères :

- S'éloigner du projet éolien pour ne pas générer des conditions à risques (perturbation, collision). Le fait d'attirer les populations à l'écart du parc éolien peut aussi être considéré comme une mesure de réduction de risques d'impacts.
- Favoriser le choix de peuplements à essences de feuillus qui présentent généralement plus d'intérêts écologiques,
- Favoriser le choix de structures boisées diversifiées (lisières, clairières, proximités de zones ouvertes, de zones humides...) qui sont aussi plus attractives pour une diversité d'espèces et de fonctions écologiques,
- Favoriser les peuplements déjà assez âgés pour faciliter l'exploitation au plus tôt de fonctionnalités liées à une forêt mature pour la biodiversité.
- Favoriser les secteurs peu accessibles, d'intérêts économiques plus faibles (peu mécanisables), relativement peu fréquentés ou bien avec des possibilités de sensibilisation du public.
- Favoriser les secteurs forestiers qui ne seront pas exploités avant la mise en place des mesures en prenant en compte les activités des forestiers.

➤ **Mise en œuvre de l'îlot de sénescence en rapport avec le projet des Martyrs**

Le projet de parc éolien des Martyrs nécessitera le défrichement d'une surface de 3,6 ha de boisement, dont 3,45 ha de plantation de résineux et 0,15 ha de hêtre.

Afin de compenser le défrichement/déboisement nécessaire au moment des travaux du parc éolien (uniquement au niveau des implantations et plateformes), le porteur de projet financera la mise en œuvre d'un îlot de sénescence en forêt à l'écart de la ZIP.

**Concernant l'éloignement du parc éolien**, l'îlot de sénescence retenu est formé par 2 parcelles distantes de 5,7 km du projet des Martyrs et éloigné de plus de 1 km de tout autre projet éolien et parc éolien en exploitation (ici le parc éolien le plus proche est celui de Sambrès à 2,2 km au nord). Il se situe sur la commune de Labastide-Esparbairenque au sud-est du projet éolien des Martyrs. La carte de la page 189 localise précisément ces deux parcelles.

**Concernant le choix de l'essence, de l'âge et de la diversité du peuplement forestier**, le peuplement des parcelles d'îlots de sénescence est composé de feuillus âgés de 50 ans.

L'emplacement de ces parcelles est situé sur une pente exposée au sud et à proximité avec un réseau de ruisseau de fond de vallée et des zones plus ouvertes sur les hauteurs. Des zones à tendances humides sont aussi situées à quelques centaines de mètres des îlots de sénescence en direction de Pradelle Cabardès où un plan d'eau est également présent.

**En ce qui concerne la taille de l'îlot et de la notion de réseau**, il se compose de deux parcelles éloignées de 700 m environ l'une de l'autre. Ces deux parcelles représentent une surface totale de 4,03 ha répartie à environ 50% sur la parcelle ouest et 50% sur la parcelle est. Cette scission permettra de maintenir un réseau d'habitats favorables dans ce secteur ce qui sera plus bénéfique que la création d'un seul îlot de plus grande taille, comme évoqué plus haut. L'éloignement de moins de 2 km entre ces deux îlots permettra aussi le maintien de cette notion de réseau.

Le ratio de compensation est donc de 1.12 (3,6 ha défrichés et 4,03 ha compensés), ce qui signifie que la surface mise en îlot de sénescence est supérieure à la surface défrichée. Les peuplements défrichés sont principalement des résineux (seul 0,15 ha correspondent à une hêtraie) alors que l'état initial mentionne que le risque de destruction d'habitat pour ces plantations de résineux sont évalués à faible à modéré. Le secteur d'îlot de sénescence apparaît comme beaucoup plus favorable pour les chiroptères que les plantations de résineux impactées lors du projet des Martys.

Le Pic noir (et autres picidés) exploite probablement déjà cet îlot de sénescence comme zone de loges. La création et le maintien de loges ou de microhabitats permettra de renforcer et de maintenir un habitat favorable à l'établissement de gîtes arboricoles pour les espèces de chiroptères. Il est évident que cette fréquentation pérenne sera aussi favorable à tout un cortège d'espèces arboricoles associées et utilisateur des futures loges (passereaux, chiroptères, insectes, micromammifères...). Cette mesure cible ici l'ensemble des espèces de chauves-souris arboricoles (noctules, petits myotis, oreillards, barbastelles, voire pipistrelles), mais plus particulièrement celles de haut-vol (noctules principalement...) pour lesquelles des risques de mortalités demeurent prioritaires (notamment avec des mortalités sur la plupart des parcs éoliens du secteur). Donc, la mesure ne consiste pas ici à compenser les effets de destruction d'habitat qui sont jugés faibles pour le projet retenu. Il s'agit plutôt d'une mesure de compensation pour améliorer les conditions d'habitats de façon pérenne pour les espèces exposées aux risques de mortalités cumulés. Rappelons en effet que dans ce secteur, l'exploitation forestière représente déjà probablement une pression à part entière pour la disponibilité en gîtes de ces espèces (effets d'éclaircies et coupes régulières, risques de destruction de gîtes, évolution progressive des peuplements de feuillus vers des plantations enrésinées...). Plus globalement, la mesure est aussi intéressante pour les autres cortèges d'espèces en favorisant aussi la disponibilité de la ressource en insectes.

L'opération consistera à laisser évoluer naturellement ce boisement sans aucune intervention humaine (pas de coupe, d'entretien ni de broyage). Ainsi cet îlot de sénescence permettra la création naturelle et le maintien de microhabitats favorables aux espèces arboricoles de façon pérenne, permettant d'aboutir à une situation plus favorable que la situation initiale à cet égard.

La SEPE les MARTYS a pu obtenir une convention foncière de la part d'un propriétaire (voir en 10.3 Annexe 3 : Convention foncière pour un îlot de sénescence page 213) pour un îlot de sénescence de 4,03 hectares de feuillus âgés de 50 ans. L'accord est valable sur la durée d'exploitation du parc.



Figure 84 : Carte de localisation de l'îlot de sénescence par rapport au développement éolien du secteur

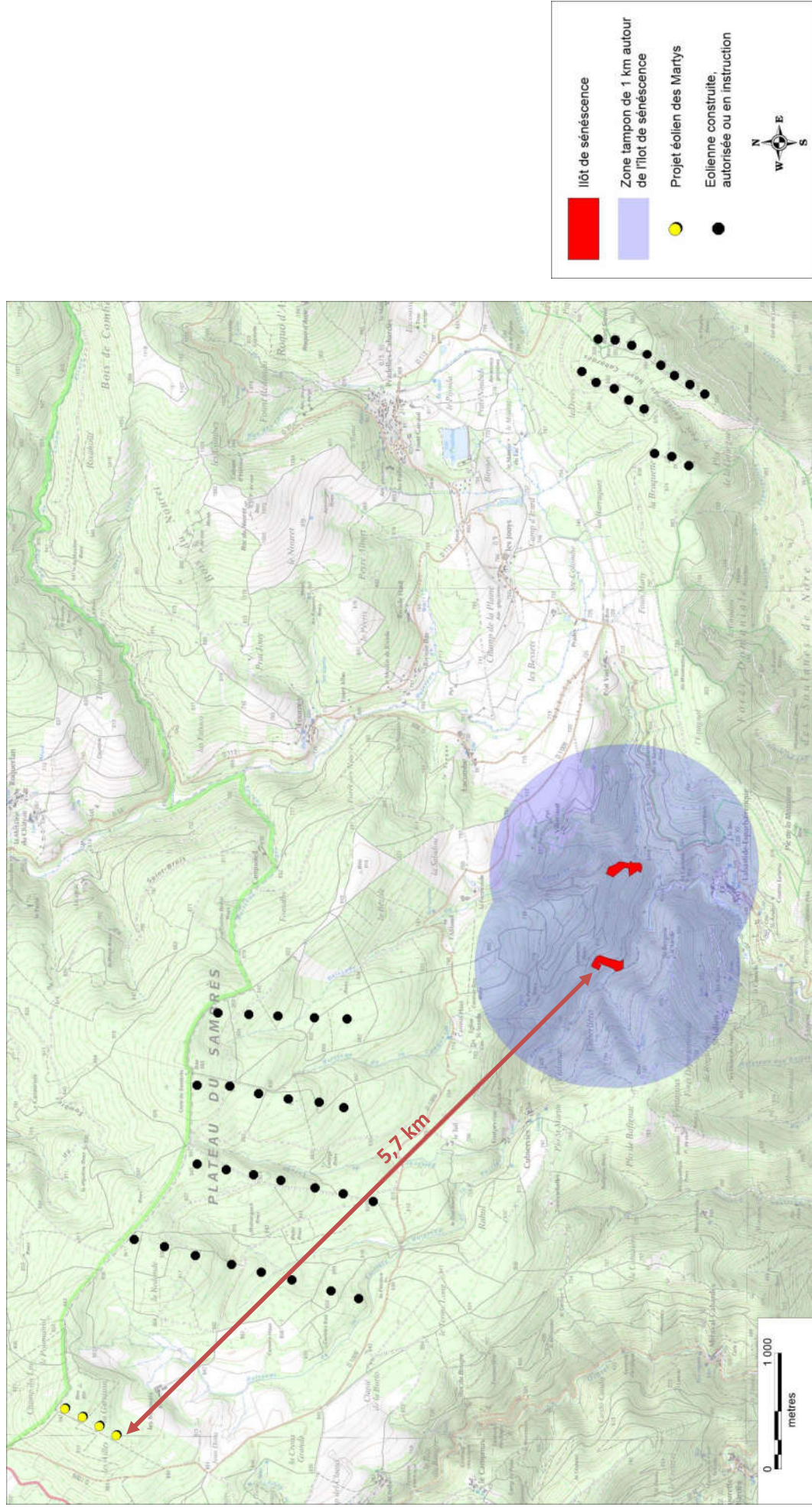
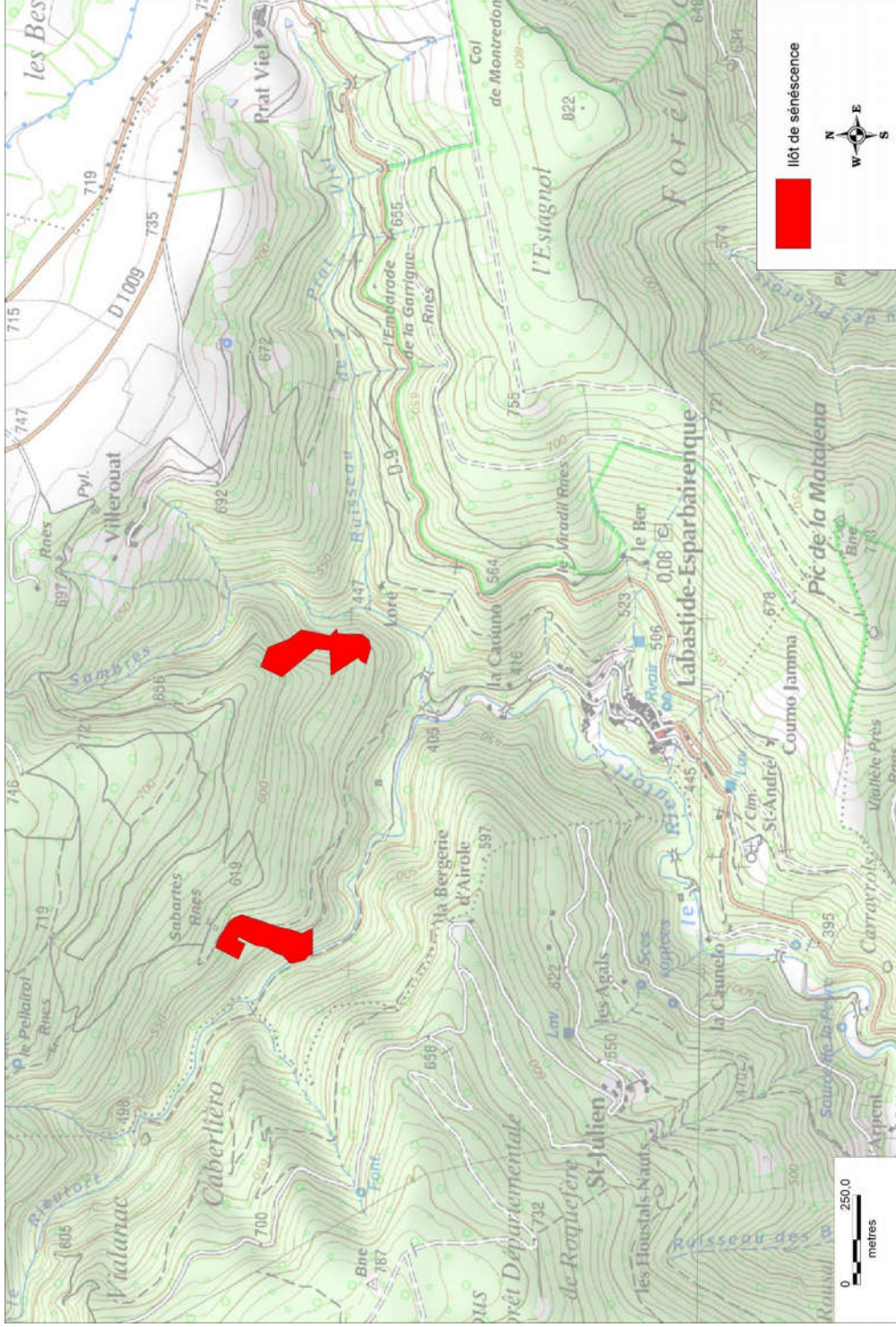


Figure 85 : Carte de localisation précise de l'îlot de sénescence



## 6.5 Mesures de suivi

### 6.5.1 Mesures de suivi concernant les chiroptères

#### 6.5.1.1 Suivi de la mortalité

Le suivi de la mortalité sous les éoliennes est imposé par la réglementation ICPE depuis 2011 à raison d'au moins une année de suivi au cours des 3 premières années d'exploitation. Au vu des enjeux envisagés jusqu'à présent (aussi bien des espèces de lisières que des espèces de haut vol), nous proposons que ce suivi de la mortalité cible l'ensemble des périodes d'activité des chauves-souris. Le suivi de mortalité sera donc réalisé aux périodes printanière (fin de cette période), estivale et automnale. Une attention particulière pourrait être portée sur la période automnale (début août au 10 novembre) si on se base sur les dates de pics d'activité et de mortalités constatées depuis 2010 au niveau des parcs éoliens voisins. Mais si on intègre aussi les cas de mortalités les plus précoces relevés dès début mai, notamment pour des espèces de haut-vol, il s'agirait que le suivi de la mortalité s'étale idéalement début mai au 10 novembre.

Ce suivi de la mortalité devra être conforme à la version du protocole de suivi environnemental valide au moment de l'exploitation du projet, et engagé dès la 1<sup>ère</sup> année d'exploitation du parc éolien afin de vérifier le plus rapidement possible le faible impact du parc éolien sur les chiroptères.

Au vu des caractéristiques de l'activité en hauteur relevée sur site et des éléments des suivis des parcs éoliens environnants, le suivi de mortalité devra être effectué sur la base **d'au moins un passage hebdomadaire sur la plage de suivi (01 mai au 10 novembre), soit 28 passages**. Mais une attention particulière sera aussi portée via une pression de 2 passages par semaine sur les périodes jugées les plus à risque d'après le référentiel de 2017, à savoir :

- Du **01 mai à la fin juin (soit 9 passages supplémentaires)** pour l'activité la plus forte d'espèces patrimoniales de haut vol,
- Du **15 août au 15 octobre (soit 9 passages supplémentaires)** pour la principale période de pics de pipistrelles et de mortalités constatées sous les parcs voisins.

Finalement, les caractéristiques particulièrement étalées dans le temps de la chronologie d'activité à risque sur ce site justifient la mise en œuvre d'un suivi environnemental lourd, via 46 visites en tout. Il s'agit d'un protocole fortement renforcé par rapport aux exigences minimales de la version 2018 du Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestre (DGPR 2018). Ce renforcement se justifie non seulement par la typologie des risques, notamment pour des espèces sensibles et patrimoniales, mais aussi par le cas particulier des risques d'effets cumulés importants dans ce secteur occidental de la Montagne noire. Le suivi pourra être effectué en simultané avec le suivi de mortalité de l'avifaune pour mutualiser les coûts. On pourra compter environ une demi-journée par visite afin de réaliser ce suivi de mortalité en milieu boisé dans la mesure où les carrés échantillon ne pourront pas être prospectés en intégralité (sous canopée). Le coût prévisionnel de la mesure est estimé entre 15000 et 20 000 € par an

y compris les tests de coefficients correcteurs, l'analyse des données et la rédaction d'un rapport (mais hors temps de trajet et frais de déplacement).

#### 6.5.1.2 Suivi d'activité en nacelle

Au cours de cette première année d'exploitation du parc, et conformément à la version 2018 du Protocole de suivi environnemental (DGPR 2018), nous proposons qu'un **suivi de l'activité des chauves-souris soit aussi réalisé depuis une nacelle d'éoliennes**. Ce suivi d'activité en hauteur sera réalisé en parallèle du suivi de mortalité.

Les résultats du suivi de la mortalité pourront être mis en relation avec l'activité au niveau des nacelles et les conditions de vent. Ainsi, dans l'hypothèse défavorable de niveaux d'impacts supérieurs aux prévisions, la connaissance des niveaux d'activité en fonction de la vitesse du vent pourra permettre d'orienter le **choix d'un seuil de vitesse de vent ou d'un éventuel autre facteur pour la modification des mesures de régulation**. Et à l'inverse, si des niveaux d'impacts faibles sont observés, cela permettrait de diminuer les seuils de régulation et optimiser la mesure.

Le coût d'installation d'un enregistreur au niveau d'une nacelle et de l'analyse des données correspond environ à 8500 € (entre 6 500 et 9 500 €) pour 7 mois de suivi (mi-avril à mi-novembre).

### 6.5.2 Mesures de suivi concernant les oiseaux et la petite faune

#### 6.5.2.1 Accompagnement et suivi écologique du site en phase travaux

##### ➤ Objectifs à atteindre

S'assurer de la bonne application et de l'efficacité de l'ensemble des mesures d'atténuation écologique en phase travaux et, le cas échéant, proposer des mesures correctrices.

##### ➤ Description et mise en œuvre

Le suivi sera réalisé par un écologue à raison d'une visite par mois en moyenne en phase travaux. Une seule journée suffira par visite (temps de déplacement compris), à laquelle s'ajoutera un quart de journée pour la rédaction d'un compte-rendu, à remettre par la société OSTWIND aux services de l'Etat.

L'écologue mandaté réalisera notamment les missions suivantes :

- Sensibilisation de l'ingénieur construction aux mesures environnementales ;
- Accompagnement lors du balisage des zones sensibles (mesures MR2) ;
- Vérification de la bonne application des mesures (respect des balisages et des prescriptions de l'ensemble des mesures, etc.).

L'écologue proposera si nécessaire des actions à entreprendre pour corriger d'éventuels problèmes constatés lors de son intervention comme :

- Réparation des balisages et de la signalisation ;

- Evacuation de déchet. Chacune de ses visites fera l'objet d'un compte-rendu écrit remis à la société OSTWIND.

➤ **Localisation**

Ensemble des espaces du site concernés par l'application des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement.

➤ **Modalité de suivi de la mesure et de ses effets**

Rédaction de comptes-rendus remis à la société OSTWIND qui se chargera de transmettre aux services de l'Etat.

➤ **Indicateurs d'efficacité de la mesure**

Constatation de la bonne application des mesures et des corrections proposées lors de chaque nouvelle visite.

➤ **Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi**

Les tarifs suivants sont donnés à titre indicatif.

	Coût unitaire	Coût total
Estimatif de 5 visites	600 € HT	3 000 € HT
Comptes-rendus après chaque visite	125 € HT	625 € HT

Coût total de la mesure : 3625 € HT

**6.5.2.2 Suivi écologique du site en phase d'exploitation**

➤ **Objectifs à atteindre**

S'assurer de la bonne application et de l'efficacité de l'ensemble des mesures d'atténuation écologique en phase exploitation et, le cas échéant, proposer des mesures correctrices.

➤ **Description et mise en œuvre**

Une fois le parc éolien en exploitation, un suivi écologique sera réalisé. Il visera d'une manière générale à apprécier l'évolution des habitats et des cortèges faunistiques et floristiques. Ce suivi ciblera les volets suivants :

- Vérification de la bonne application des mesures (entretien des pieds des éoliennes) ;
- Suivi des espèces protégées ou patrimoniales (amphibiens, chiroptères et oiseaux principalement) sur l'emprise du parc éolien.

L'écologie mandaté pour les deux premiers points s'attachera à la vérification de l'efficacité des mesures de réduction MR1, MR2 et MR3 et de la mesure d'accompagnement MA1. Ainsi, il mettra en exergue la bonne gestion des pieds des éoliennes, le respect du calendrier écologique et la présence ou l'absence des espèces patrimoniales et leur statut (reproduction ou non).

Ce suivi sera réalisé à raison de 8 visites sur la durée de vie du projet (30 ans). Une seule journée suffira par visite (temps de déplacement compris), à laquelle s'ajoutera une demi-journée pour la rédaction d'un compte-rendu, à remettre par la société OSTWIND aux services de l'Etat.

➤ **Localisation**

Ensemble des espaces du site concernés par l'application des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement.

➤ **Modalité de suivi de la mesure et de ses effets**

Rédaction de comptes-rendus remis à la société OSTWIND qui se chargera de transmettre aux services de l'Etat.

➤ **Indicateurs d'efficacité de la mesure**

Constatation de la bonne application des mesures et des corrections proposées lors de chaque nouvelle visite.

➤ **Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi**

Les tarifs suivants sont donnés à titre indicatif.

	Coût unitaire	Coût total
Estimatif de 8 visites (années 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 ans)	1 000 € HT	8 000 € HT
Comptes-rendus après chaque visite	500 € HT	3 500 € HT

Coût total de la mesure : 11 500 € HT

**6.5.2.3 Suivi de la mortalité en phase d'exploitation**

➤ **Objectifs à atteindre**

Le suivi de la mortalité sous les éoliennes est imposé par la réglementation ICPE depuis 2011 à raison d'au moins une année de suivi au cours des 3 premières années d'exploitation. Au vu des enjeux constatés jusqu'à présent, nous proposons que ce suivi de la mortalité soit du printemps à l'automne (du 1er mars au 30 novembre).

➤ **Description et mise en œuvre**

Le suivi de la mortalité devra être conforme à la version du protocole de suivi environnemental valide au moment de l'exploitation du projet, et engagé dès la 1ère année d'exploitation du parc éolien afin de vérifier le plus rapidement possible le faible impact du parc éolien sur les oiseaux. Ce suivi sera effectué sur la base d'au moins un passage hebdomadaire sur la plage de suivi (1er mars au 30 novembre), soit 39 passages. Mais une attention particulière sera aussi portée via une pression de 2 passages par semaine sur les périodes jugées les plus à risque d'après le référentiel de 2017, à savoir du 1er août au 31 octobre (période d'émancipation des jeunes rapaces et de migration postnuptiale). Ces 12 passages supplémentaires portent le nombre total de passages à 51.

Finalement, les caractéristiques particulièrement étalées dans le temps de la chronologie d'activité à risque sur ce site justifient la mise en œuvre d'un suivi environnemental lourd, via 46 visites en tout. Il

s'agit d'un protocole fortement renforcé par rapport aux exigences minimales de la version 2018 du Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestre (DGPR 2018). Ce renforcement se justifie non seulement par la typologie des risques, notamment pour des espèces sensibles et patrimoniales, mais aussi par le cas particulier des risques d'effets cumulés importants dans ce secteur occidental de la Montagne noire. Le suivi pourra être effectué en simultané avec le suivi de mortalité de l'avifaune pour mutualiser les coûts.

➤ **Localisation**

Ensemble du parc éolien

➤ **Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi**

*Les tarifs suivants sont donnés à titre indicatif.*

On pourra compter environ une demi-journée par visite afin de réaliser ce suivi de mortalité en milieu boisé dans la mesure où les carrés échantillon ne pourront pas être prospectés en intégralité (sous canopée). Le coût prévisionnel de la mesure est estimé à 22 000 € par an y compris les tests de coefficients correcteurs, l'analyse des données et la rédaction d'un rapport (mais hors temps de trajet et frais de déplacement).

---

## 6.6 Synthèse des mesures

Le tableau de la page suivante fait la synthèse des mesures retenues pour intégrer les enjeux faunistiques et notamment ceux liés aux espèces protégées cibles.

Figure 86 : Tableau de synthèse générale des mesures engagées pour intégrer au mieux le projet à son contexte d'enjeux et de risques sur les espèces protégées et notamment les espèces cibles

	Pour les espèces d'oiseaux cibles	Coûts estimatifs	Pour les espèces de chiroptères cibles	Coûts estimatifs
Mesures d'évitement de risques	Eviter d'implanter dans des secteurs sensibles tels que les sites Natura 2000, les couloirs migratoires majeurs ou encore les habitats à enjeu notable (milieu ouvert ou milieu humide).	Coûts intégrés dans la conception du projet	Choix d'implantation stratégique des éoliennes (éviter des secteurs de plus forte activité, des cols et combes, éviter des boisements de feuillus)	Coûts intégrés à la conception et l'exploitation du projet
	Favoriser une orientation des éoliennes dans l'axe des migrations		Choisir un modèle d'éolienne permettant le maintien d'une distance d'au moins 30 m (idéalement 40-50 m) avec les lisières environnantes	
	Préserver les corridors biologiques en valorisant		Recherche et prévention de risques de destruction d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées au niveau des cavités arboricoles en phase travaux Ballasage des emprises chantier	
Mesures de réduction de risques	Choix de la variante d'implantation la moins impactante	Coûts intégrés dans la conception du projet	Eviter les travaux les plus impactant (déboisement notamment) pendant les périodes de plus fortes vulnérabilité des chiroptères	Coûts intégrés à la conception et l'exploitation du projet
	Limiter l'attractivité du parc éolien pour la faune (rendre la base des éoliennes la plus impropre possible à la recherche de proies)	Intégré dans le coût du chantier.	Mesure de régulation des éoliennes prédictive et multicritère, avec surdimensionnement pour rendre compte des effets cumulés du secteur d'implantation	Coûts limités au paramétrage par le turbinier et à la perte de production énergétique
	Mise en place d'un système anticollisions La méthode retenue ici est l'effarouchement systématique et l'arrêt ponctuel du rotor via un système de détection automatique des oiseaux de type DT Bird ou SafeWind, pour ne citer que deux exemples. Les éoliennes E1 et E4 seront équipées et couvriront les éoliennes E2 et E3.	Achat des modules : 45 000 € HT Support technique et licence : 15 € HT / an Option analyse des données : 4500 € HT / an	Choix stratégique des modes d'ouvertures des milieux selon le type de boisement Eviter l'éclairage au sein du parc éolien	Autres mesures pour limiter l'attractivité des chauves-souris dans l'entourage des éoliennes (revêtement neutre du sol, maintien mécanique de la végétation rase, limiter l'attractivité des bâtiments)
Mesures de suivi	Respect du calendrier écologique Eviter les travaux pendant la période de reproduction (début mars à fin août)	Aucun coût supplémentaire	Privilégier le choix d'éoliennes hautes ou distantes des lisières	Coût estimé à 22 000 € HT par an (hors temps de trajet et frais de déplacement) Mutualisé avec le suivi de la mortalité des oiseaux
	Suivi de la mortalité en phase d'exploitation	Coût estimé à 22 000 € HT par an (hors temps de trajet et frais de déplacement) Mutualisé avec le suivi de la mortalité des chiroptères	Suivi de la mortalité en phase d'exploitation	Coût estimé à 22 000 € HT par an (hors temps de trajet et frais de déplacement) Mutualisé avec le suivi de la mortalité des oiseaux
	Accompagnement et suivi écologique du site en phase travaux Suivi écologique du site en phase d'exploitation Vérification de la bonne application des mesures d'entretien au pied des éoliennes Suivi des espèces protégées et patrimoniale	Coût estimé à 3625 € HT Coût estimé à 11 500 € HT	Suivi de l'activité en nacelle	Coûts estimés à environ à 8500 € (entre 6 500 et 9 500 €)
Mesures de compensation	Mise en place de deux îlots de sénescence	Coût de la mesure est en cours de négociation avec le propriétaire des parcelles. Mutualisé avec l'îlot de sénescence mis en place pour les chiroptères	Mise en place de deux îlots de sénescence	Coût de la mesure est en cours de négociation avec le propriétaire des parcelles. Mutualisé avec l'îlot de sénescence mis en place pour les oiseaux