

Partie 5 : Evaluation des impacts du projet sur les milieux naturels

Une fois la variante finale déterminée, une évaluation des effets et des impacts sur l'environnement occasionnés par le projet est réalisée.

D'après l'article R-122-4 modifié par Décret n°2016-1110 du 11 août 2016 :

« 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;

- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

« La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet. »

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases :

- les travaux préalables et la construction du parc éolien,
- l'exploitation,
- le démantèlement.

L'évaluation des impacts sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur projet et à hiérarchiser leur importance. Le cas échéant, des mesures d'évitement, de réduction et de suivi sont prévues et l'impact résiduel est évalué. En cas d'impact résiduel significatif, des mesures de compensation seront déterminées. Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthode d'évaluation présentée dans le tableau ci-après et dans la méthodologie du chapitre 2.7, les enjeux présentés en Partie 3, les effets du projet présentés au chapitre 4.3 et les mesures, présentées en Partie 6.

	Enjeu du milieu ou de l'espèce affectée	Effets du projet	Sensibilité du milieu ou de l'espèce affectée à un projet éolien		Impact brut	Mesures	Impact résiduel
Item	Très faible	Temporaire/ moyen terme/ long terme/ permanent	Nulle	⇒	Nul	Mesure d'évitement et de réduction	Non significatif
			Très faible		Très faible		
	Faible	Faible					
	Modéré	Modéré					
	Fort	Forte					
Très fort	Direct/Indirect	Très forte	Très fort	Significatif (compensation)			

Tableau 38 : Méthode d'évaluation des impacts

5.1 Impacts de la phase de travaux : construction et démantèlement

5.1.1 Effets de la construction et du démantèlement sur la flore et les habitats naturels

5.1.1.1 Généralités

L'**impact direct** d'un ouvrage quelconque sur un habitat naturel et la végétation qui le compose est quantitativement **proportionnel à l'emprise au sol de cet ouvrage et des zones de travaux**. L'importance de l'impact dépend également de l'**enjeu initial du milieu** d'implantation.

Il faut distinguer l'emprise de l'ouvrage (pistes, plateformes, fondations, etc.) de l'emprise des travaux (circulation d'engins de chantier, acheminement des éléments des éoliennes, creusement de tranchées, etc.).

La consommation d'espaces naturels inclus dans l'**emprise de l'ouvrage** se traduit par une **disparition des habitats et de la végétation** qui s'y développe (décapage du couvert végétal et des sols, coupe de haies, défrichage, creusement des fondations, creusement des tranchées électriques etc.). Cet impact direct est à **long terme ou permanent**, il perdure jusqu'au démontage de l'infrastructure. Il n'est pas forcément irréversible, si le sol n'a pas été profondément bouleversé, le milieu pourra se reconstituer après le démantèlement du parc. En ce qui concerne les tranchées, elles sont remblayées une fois les câbles posés, ce qui permet une revégétalisation à court terme.



Les **travaux à effectuer** peuvent avoir une emprise supérieure à celle de l'infrastructure elle-même en raison de la circulation des engins. Ils peuvent eux aussi **dégrader des habitats** (dégradation du couvert végétal, tassement des sols, déblais, etc.). La flore y est souvent détruite en partie ou en totalité, surtout si aucune précaution n'est prise. Cependant, cet impact direct s'avère temporaire, la cicatrisation du milieu prenant un temps plus ou moins long.

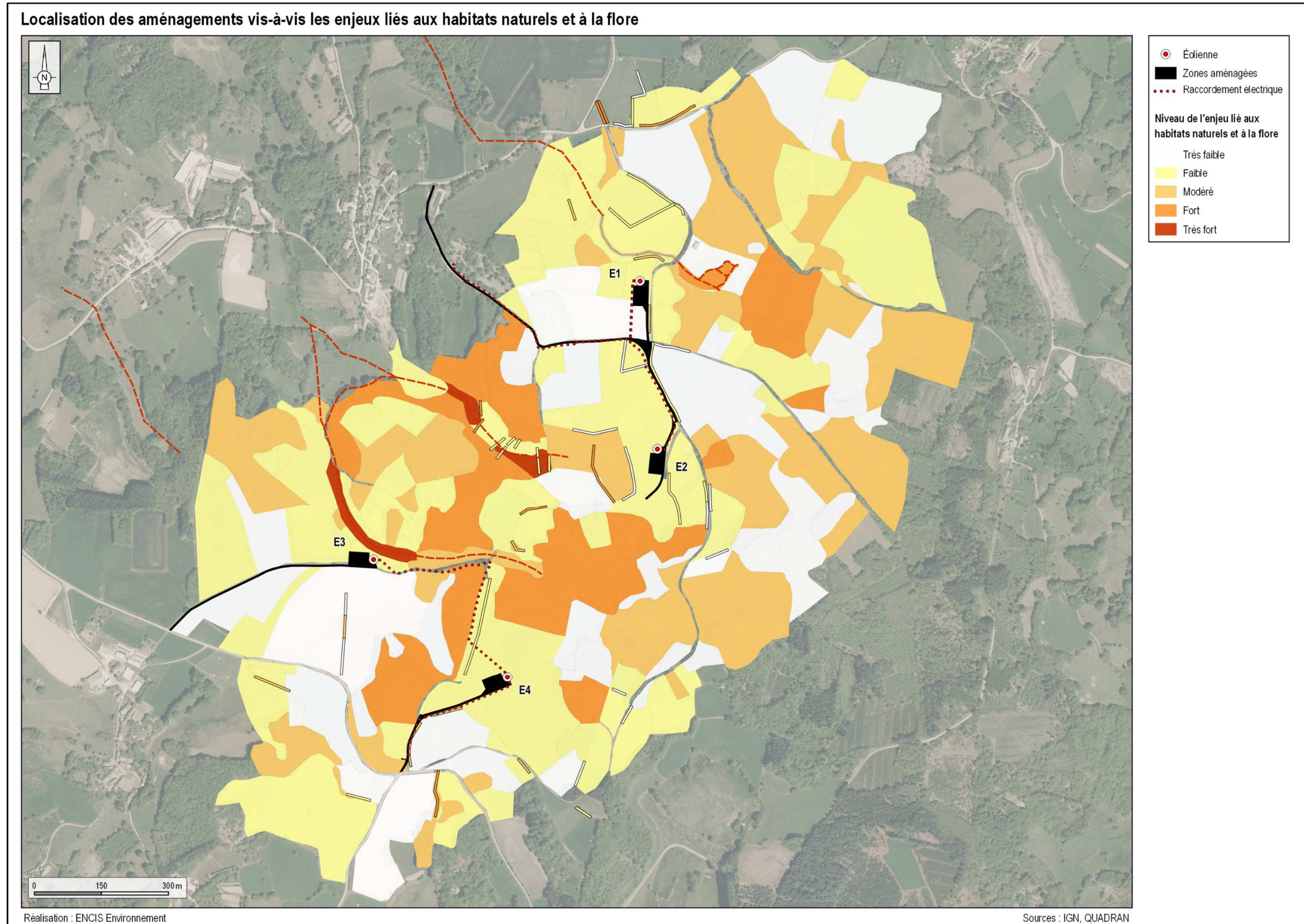
Des **impacts indirects** sont également possibles. Un chantier peut potentiellement générer des **rejets de polluants dans les milieux** (vidange des bétonnières, perte accidentelle d'huile ou de carburant, vidange des sanitaires de chantier, augmentation des matières en suspension dans les eaux de ruissellement). Ces éventuels rejets, s'ils ne sont pas maîtrisés, pourraient endommager la flore localement ou les milieux aquatiques en aval.

La création des chemins et des plateformes peut entraîner l'**apport de matériaux exogènes pouvant contenir des graines d'espèces végétales invasives** (soit directement dans les matériaux soit indirectement via les engins de chantier).

5.1.1.2 Localisation du projet des Ailes du Puy du Rio et rappel des enjeux spatialisés

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

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien des Ailes du Puy du Rio par rapport aux différentes zones d'enjeu identifiées dans le cadre de l'état initial des habitats naturels et de la flore.



Carte 41 :
Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

5.1.1.3 Impacts de la phase travaux du projet sur la flore et les habitats naturels

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

Nous distinguerons les effets liés :

- à la coupe d'arbres/défrichement,
- au décapage du couvert végétal,
- aux dégradations du couvert végétal par le passage d'engins,
- aux effets indirects liés aux éventuels rejets de polluants,
- aux effets indirects liés aux espèces invasives.

Impacts directs

- Coupe d'arbres

Au total, ce sont environ **11 arbres** seront abattus pour permettre l'implantation et l'accès aux différents aménagements du parc éolien des Ailes du Puy du Rio.

Notons qu'aucun habitat ou espèce patrimoniale ne sera impacté par la phase de préparation du site.

Le tableau suivant présente la synthèse des linéaires coupés et l'impact associé.

Localisation	Localisation	Nombre d'arbres abattus	Type de linéaire coupé	Impact résiduel
Poste de livraison	Accès	/	Travaux d'élagage	Nul
	Plateforme	3	1 chêne d'une quinzaine de mètres et 2 petits châtaigniers (environ 7 mètres)	Modéré
Eolienne 1	Accès	/	Travaux d'élagage	Nul
Eolienne 2	Accès nord	1	1 chêne	Faible
	Accès sud	/	Travaux d'élagage	Nul
Entre E2 et E3	Accès	/	Travaux d'élagage	Nul
Eolienne E3	Accès	1	1 merisier	Très faible
		/	Travaux d'élagage	Nul
Eolienne E4	Accès	3	3 chênes âgés	Fort
		3	3 jeunes chênes	Très faible
		/	Travaux d'élagage	Nul

Tableau 39 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus

L'impact sur la flore et les habitats des travaux d'élagage et de la coupe de 11 arbres sur le site est globalement considéré comme modéré étant donnée la qualité écologique des sujets abattus. La mesure (MN C9) interviendra en compensation de l'impact évalué sur ces arbres.

- Décapage du couvert végétal et du défrichement

La **création des pistes et des plateformes**, de la **fouille du poste de livraison** ainsi que le **creusement des fondations** des éoliennes entraîneront un **décapage et une destruction du couvert végétal** sur le **long terme**. Le creusement des **tranchées** pour le **raccordement électrique** entraîne des **impacts à court termes** car elles sont remblayées une fois les câbles posés.

Au total, ce sont environ **17 201m²** de prairies, de cultures et de friches forestières qui seront décapés pour permettre l'implantation et l'accès aux différents aménagements du parc éolien des Ailes du Puy du Rio. De même, environ 360 m² de bois de Châtaigniers seront décapés dans le cadre de ce projet.

Localisation	Type d'habitats	Impacts résiduels
Plateforme et accès à E1	Prairie mésophile	Faible
	Grandes cultures	Très faible
Plateforme et accès à E2	Grandes cultures	Faible
Plateforme et accès à E3	Prairie mésophile	Faible
Plateforme et accès à E4	Bois de Châtaigniers	Modéré
	Prairie mésophile	Faible
Plateforme du poste de livraison nord	Bois de Châtaigniers	Modéré
Plateforme du poste de livraison sud	Prairie mésophile	Faible

Tableau 40 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal

La surface globale est relativement importante mais **aucune espèce végétale patrimoniale ne sera impactée**, les aménagements ayant été conçus pour éviter les zones à enjeux. **L'impact sur la flore est considéré comme faible.**

En termes **d'habitats naturels**, il convient de distinguer l'impact brut en fonction des habitats touchés. Si la majorité des pistes à créer sera implantée sur des habitats de faible enjeu (prairie ou culture), la piste d'accès menant à E4 et la création de la plateforme du poste de livraison nord, entraîneront la destruction de bois de Châtaigniers représentant **un impact brut modéré.**

L'impact brut pour les habitats prairiaux et cultivés est jugé faible étant donné le faible intérêt tant floristique qu'en terme d'habitat qu'ils représentent et la surface touchée.

Le cas particulier des bois de châtaigniers

L'impact brut pour les habitats boisés de châtaigniers est jugé modéré étant donné l'intérêt général des boisements de feuillus dans un contexte sylvicole orienté vers la création de plantations de résineux (Sapin de Douglas, Épicéas, Mélèzes d'Europe, etc.).

L'impact sur la flore et les habitats des travaux de décapage et de défrichement est globalement considéré comme modéré. La mesure (MN C9) interviendra en compensation de l'impact évalué sur les bois de Châtaigniers.

- *Apports exogènes*

La création des chemins et des plateformes peut entraîner l'apport de matériaux exogènes. Si ces derniers ne sont pas susceptibles de provoquer des impacts directs sur la flore et les habitats, des graines d'espèces végétales invasives pourraient être amenées sur site (soit directement dans les matériaux soit indirectement via les engins de chantier) et induire un impact sur la flore. Pour prévenir ce type d'impact, il est prévu de mettre en place la **mesure MN-C8**.

La mesure de réduction des risques liés à l'apport d'espèces invasives (mesure MN-C8) permettra de rendre l'impact très faible.

- *Nuisances liées pollutions éventuelles de chantier*

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

L'impact sur la flore est ici négatif faible, dès lors que des précautions sont prises (notamment dans la gestion des rinçages des bétonnières, l'entretien et le ravitaillement des engins de chantier et le stockage de carburant ainsi que pour la circulation des engins : cf. **mesure d'évitement du milieu physique dans le Tome 4.1 de l'étude d'impact**).

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

5.1.2 Effets de la construction et du démantèlement sur l'avifaune

5.1.2.1 Généralités

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

Dérangement

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

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

Perte d'habitat

Les travaux d'aménagements des pistes ainsi que la création des plateformes de stockage et de levage peuvent occasionner une **perte d'habitat par destruction directe**. La coupe d'une haie ou d'un boisement, par exemple, a des conséquences d'autant plus impactantes si celle-ci a lieu pendant la période de nidification puisqu'elle est **susceptible d'entraîner la démolition des nids et donc de la nichée et/ou de la couvée**. La disparition d'une entité écologique peut également avoir des conséquences à plus long terme, notamment pour les oiseaux spécialisés et donc très liés à leur habitat. Le **niveau d'impact varie selon la présence d'habitats de substitution** et de ressources trophiques disponibles dans l'entourage du site.

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

5.1.2.2 Cas du projet éolien des Ailes du Puy de Rio

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

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

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

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

Le dérangement

- [Oiseaux de petite et moyenne taille](#)

Hivernants

Comme détaillé au 4.3.2, sur le site des Ailes du Puy de Rio, les travaux d'installation des éoliennes auront lieu au sein de parcelles agricoles (prairies, cultures) et forestières. Une partie de landes sera également concernée. Le dérangement lié aux travaux aura avant tout pour conséquence l'évitement des parcelles en cours d'aménagement par les oiseaux qui utilisent ces habitats comme aire de repos et d'alimentation. En hiver, il s'agit en particulier des groupes de pigeons (ramier et colombin) et des passereaux (grives, pinsons, Etourneau sansonnet, etc.).

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

Migrateurs

En ce qui concerne les migrateurs, les oiseaux susceptibles d'être importunés par les travaux seront ceux qui font régulièrement halte dans les cultures et les boisements (Pigeon ramier, Pigeon colombin, Alouette des champs, Etourneau sansonnet, Pipit farlouse, grives, etc.) ou dans les haies (Bruant des roseaux, Tarin des aulnes, Pinson des arbres, etc.). Il est probable que ces espèces évitent

les zones de travaux. Cependant, ceux-ci pourront se poser et exploiter les nombreux habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tous dérangements. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés.

Nicheurs

Pendant la période de reproduction, les oiseaux les plus farouches, régulièrement importunés par les allers et venues des engins et des ouvriers sont susceptibles d'abandonner la reproduction. Sur le site des Ailes du Puy de Rio, les espèces concernées par les bouleversements occasionnés seront, en premier lieu, les espèces qui nidifient dans et aux abords des parcelles où seront installées les quatre éoliennes. Ainsi, les oiseaux à enjeu local de conservation se reproduisant dans les cultures et prairies (Alouette lulu), dans les haies basses buissonnantes et de hauts jets (Bruant jaune, Linotte mélodieuse) et dans les boisements ou bosquets (Pic mar, Gobemouche gris, Hibou-moyen duc, Pouillot siffleur) bordant les zones de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être affectées par le dérangement. Si le début des perturbations (travaux les plus bruyants) a lieu avant la mi-mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et le dérangement sera moindre. En revanche, les conséquences sur la reproduction de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre mi-mars et mi-juillet). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. L'impact brut, dans ces conditions, est **jugé fort**.

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

Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction (mi-mars-mi-juillet), l'impact brut du dérangement lié aux aménagements est jugé fort sur les oiseaux patrimoniaux en phase de reproduction.

Pour éviter de perturber la reproduction de l'avifaune, les travaux les plus dérangeants du futur parc (coupe de haies, VRD et génie civil) commenceront en dehors de la période de nidification (mi-mars à mi-juillet - mesure MN-C3).

La mise en place de ces mesures permet de qualifier **l'impact résiduel de faible et non significatif** sur l'ensemble des espèces de petite et moyenne taille patrimoniales présentes sur le site.

- Rapaces et grands échassiers

- Hivernants et migrateurs

En hiver, les rapaces et les grands échassiers les plus affectés par le dérangement occasionné seront ceux utilisant les parcelles concernées par les travaux comme aire d'alimentation et de repos : Buse variable, Hibou moyen-duc. Ces dérangements ayant un effet uniquement les heures pendant lesquelles le chantier sera en activité, engendreront l'éloignement temporaire des oiseaux les plus farouches. Toutefois, le dérangement occasionné lors de cette période sera globalement peu important puisqu'à l'instar des espèces de petites et moyennes tailles, ces grands oiseaux exploitent un territoire plus étendu à cette saison comparée à la période de reproduction. Ainsi, ceux-ci trouveront des habitats et des zones d'alimentation identiques (cultures, prairies, boisements) à portée immédiate des secteurs de travaux (ZIP, AEI, AER) qui pourront jouer le rôle d'habitats de report/substitution.

Les migrateurs en halte éviteront probablement les zones de travaux. Cependant, ceux-ci pourront se poser et exploiter les habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tous dérangements.

Les oiseaux en migration directe (rapaces, cigognes, Grue cendrée) ne seront pas affectés.

- Nicheurs

Seules deux espèces de rapaces nicheurs ont été mises en évidence lors des inventaires de terrain, la Buse variable et le Hibou moyen-duc (espèce à enjeu local de conservation). Cependant, il convient de mentionner que les données historiques (rapport SEPOL, 2008, données antérieures à 2008) mentionnent le Busard Saint-Martin, la Chouette hulotte, le Milan noir, le Milan royal et le Faucon crécerelle comme nicheurs possibles et l'Effraie des clochers comme nicheur certain. Les données plus récentes (Rapport SEPOL, 2015, données sur la période 2008-2015) ne mentionnent que la Chouette hulotte (nicheur certain) et la Buse variable (nicheur possible).

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

Deux espèces de rapaces diurnes et nocturnes ont été observées au moins une fois dans l'aire d'étude rapprochée lors de l'état initial, **sans précisions concernant la localisation de territoires ou de zones de nidification**. Il s'agit de la Buse variable et du Hibou moyen-duc. Parmi ces espèces, seul le Hibou-moyen duc est considéré comme espèce à **enjeu local de conservation** (Rapport SEPOL, 2015).

Ces oiseaux sont susceptibles de se reproduire à proximité directe des futures éoliennes et d'être affectés par les travaux d'aménagement du site (cf. paragraphe 3.3.4.3).

A l'image des oiseaux non rapaces, si le début des travaux a lieu avant la mi-mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site ou de ne pas se reproduire. En revanche, les conséquences sur la reproduction de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre mi-mars et mi-juillet). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle.

Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction (mi-mars-mi-juillet), l'impact brut du dérangement lié aux aménagements est jugé **modéré** sur les **rapaces** se reproduisant à proximité des zones de travaux et dont **l'enjeu est faible** (Buse variable). Cet **impact brut sera fort** pour des **espèces à enjeu plus important** se reproduisant potentiellement à proximité des zones de travaux (Hibou moyen-duc).

Les oiseaux en migration directe (Milan royal, Grue cendrée) ne seront pas affectés par le dérangement généré par les travaux. L'impact pour ceux-ci sera très faible.

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

La perte d'habitat

L'aménagement du site et des chemins d'accès va occasionner l'abattage d'arbres et de boisements ainsi que le décapage de prairies et cultures (cf. 4.3.2 Description générale des aménagements et travaux).

- Oiseaux de petite et moyenne taille

- Hivernants et migrants

En hiver, à l'exception du Pic mar (sédentaire), la plupart des espèces rencontrées dans des milieux amenés à être détruits (arbres, boisement, prairies et cultures) sont des espèces communes liées aux milieux buissonnants et arborés (mésanges, grives, Pinson des arbres, Sittelle torchepot, Grimpereau des jardins, etc.). A cette période, les espèces hivernantes liées à ces espaces pourront trouver refuge dans des espaces identiques et préservés au sein du parc et autour de celui-ci. Notons, de plus, que la surface défrichée sera faible (360 m²) au regard de la surface de boisement présente dans l'aire d'étude immédiate (bois de Châtaignier : 352 428 m², Chênaies acidiphiles : 36 242 m², etc.).

L'emprise des chemins d'accès et des plateformes dans les parcelles agricoles est négligeable comparativement aux surfaces de même nature disponibles. Ainsi, les espèces des milieux ouverts subiront une perte d'habitat minime. Ceux-ci pourront continuer à exploiter les labours et cultures enherbées qui persisteront dans le parc et à ses abords directs.

A la suite des coupes de haies et de la mise en place des chemins d'accès, les oiseaux migrants recherchant des zones buissonnantes, arborées ou des espaces cultivés pour leurs haltes trouveront toujours de tels espaces sur et à proximité de la zone d'implantation du parc. Les oiseaux en migrations directe ne seront pas affectés par la perte d'habitat.

- Nicheurs

A l'instar des migrants et des hivernants, les espèces qui sont susceptibles d'être impactées par la destruction directe d'habitat seront principalement les passereaux qui se reproduisent dans des habitats voués à être détruits (prairies et cultures, arbres et boisements de feuillus). Les espèces patrimoniales susceptibles d'être affectées sont celles qui nidifient dans les haies buissonnantes (Bruant jaune, Linotte mélodieuse), dans les prairies ou cultures (Alouette lulu) et dans les boisements de feuillus (Gobemouche gris, Pic mar, Pouillot siffleur) ou de résineux (Roitelet huppé). Comme cela a été évoqué dans le paragraphe précédent, les zones de boisements, prairies et cultures impactées sont relativement peu importantes au regard de celles qui seront maintenues en place sur l'ensemble du site. **Notons qu'il n'est prévu aucune destruction de tout ou partie de linéaire de haie.** Ainsi, ces pertes d'habitats auront vraisemblablement peu d'influence négative sur les densités de populations des espèces du bocage et forestières.

L'impact brut lié à la perte d'habitats sur les espèces de petite et moyenne tailles hivernantes

sur le site ou y faisant halte lors des périodes de migration est jugé **faible**.

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

L'impact est jugé faible sur les **oiseaux se reproduisant dans les prairies, les haies arbustives, arborées ainsi que dans les boisements défrichés et dont l'enjeu sur le site est faible** (espèces sans enjeu local de conservation). Cet impact sera **faible** pour des **espèces à enjeux local de conservation** telles que le Bruant jaune et le Gobemouche gris.

- Rapaces et grands échassiers

- Hivernants et migrants

En hiver, la coupe d'arbres et de boisements entrainera la perte de reposoirs et de postes d'observation utiles pour les sessions de chasse des rapaces qui fréquentent le site (Buse variable, Hibou moyen-duc). Toutefois, d'autres habitats similaires sont disponibles à proximité des zones affectées. Ainsi, ces oiseaux pourront trouver des perchoirs de substitution et l'impact de la perte d'habitat sur ces espèces sera faible.

L'emprise des chemins d'accès et des éoliennes dans les parcelles cultivées est négligeable comparativement aux surfaces de même nature disponibles. Ainsi, les rapaces chassant en milieu ouvert ou semi-ouvert (Buse variable, Hibou moyen-duc) subiront une perte d'habitat minime. Ceux-ci pourront continuer à exploiter les labours et cultures enherbées qui persisteront dans le parc et à ses abords directs.

Les rapaces et grands échassiers migrants recherchant des zones buissonnantes, arborées ou des espaces cultivés pour leurs haltes trouveront toujours de tels espaces sur et à proximité de la zone d'implantation du parc. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par la perte d'habitat.

- Nicheurs

Seules deux espèces de rapaces nicheurs ont été mises en évidence lors des inventaires de terrain, la Buse variable et le Hibou moyen-duc (espèce à enjeu local de conservation). Cependant, Il convient de mentionner que les données historiques (rapport SEPOL, 2008, données antérieures à 2008) mentionnent le Busard Saint-Martin, la Chouette hulotte, le Milan noir, le Milan royal et le Faucon crécerelle comme nicheurs possibles et l'Effraie des clochers comme nicheur certain. Les données plus récentes (Rapport SEPOL, 2015, données sur la période 2008-2015) ne mentionnent que la Chouette hulotte (nicheur certain) et la Buse variable (nicheur possible).

Les travaux de coupe vont porter atteinte à des arbres et des boisements. Ces milieux constituent des habitats de reproduction potentiels pour la Buse variable et le Hibou moyen-duc. Toutefois, compte tenu de la très faible portion de boisement qui sera défrichée, des formations similaires demeureront

autour du parc et des chemins d'accès après les travaux. Ces espèces pourront vraisemblablement trouver des reposoirs et supports à leurs aires. **Notons, qu'aucun nid appartenant à l'un de ces rapaces n'a été signalé dans les espaces voués à être coupés.**

L'impact brut de la perte d'habitat sur les rapaces hivernants du site est jugé **faible** (perte de reposoirs).

L'impact brut lié à la perte d'habitat est évalué comme **très faible pour les espèces migratrices** faisant halte sur le site lors des périodes de transit.

Les espèces qui survolent le site **en migration directe** ne seront pas affectées par la perte d'habitat (Balbuzard pêcheur, Milan royal, Grue cendrée). L'impact brut pour ceux-ci sera **très faible**.

L'impact lié à la perte directe d'habitat (pertes supports d'aire ou reposoirs) est estimé comme **faible** pour l'ensemble des espèces de rapaces nichant potentiellement à proximité directe du parc (Buse variable, Hibou-moyen-duc).

L'impact lié à la perte d'habitat pour l'avifaune est jugé **non significatif**.

Analyse des impacts par espèces

Les espèces présentées dans le tableau ci-dessous sont celles considérées à enjeu local de conservation et/ou pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase de construction d'un projet éolien sur le site étudié. Ainsi, le **Balbuzard pêcheur**, espèce sensible à l'éolien et observé en migration active lors des inventaires de terrain (rapport SEPOL, 2008), a été ajouté à liste des espèces à enjeu local de conservation définie par la SEPOL lors de l'état initial.

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

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

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

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

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	LR mondiale	LR France			LR Limousin			Evaluation des enjeux*			Période potentielle de présence de l'espèce	Evaluation de l'impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
					R	H	M	R	H	M	R	H	M		Dérangement	Perte d'habitat		Dérangement	Perte d'habitat	
Accipitriformes	Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Annexe I	NT	VU	NA	LC	-	-	EN	-	-	-	Migrations	Très faible	Très faible	Mesure MN-C3	Non significatif	Non significatif	NON
	Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Annexe I	NT	VU	VU	NA	EN	EN	NA	-	-	Fort	Migrations	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Columbiformes	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	NA	Modéré	-	-	Reproduction et migrations	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	
Gruiformes	Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	NA	NA	-	-	Fort	Migrations	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Passériformes	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Annexe I	LC	LC	NA	-	VU	NA	-	Modéré	-	-	Toute l'année	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	
	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	Modéré	-	-	Toute l'année	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	NA	NA	VU	NA	NA	Modéré	-	-	Toute l'année	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	
	Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	-	LC	NT	-	DD	LC	-	DD	Modéré	-	-	Reproduction et migrations	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	
	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	Modéré	-	-	Toute l'année	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	
	Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	-	LC	NT	-	NA	VU	-	NA	Modéré	-	-	Reproduction et migrations	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	
	Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	-	LC	NT	NA	NA	VU	NA	NA	Modéré	-	-	Toute l'année	Fort	Faible	Non significatif	Non significatif		
Piciformes	Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	Modéré	-	-	Toute l'année	Fort	Faible	Non significatif	Non significatif		
Strigiformes	Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	-	LC	LC	NA	NA	VU	-	NA	Modéré	-	-	Toute l'année	Fort	Faible	Non significatif	Non significatif		

* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction.
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : en danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable
 : Eléments de patrimonialité. Aucune espèce n'est déterminante pour le classement en zone ZNIEFF.

Tableau 41 : Evaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien

5.1.3 Effets de la construction et du démantèlement sur les chiroptères

5.1.3.1 Généralités

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

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

Perte d'habitat

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



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

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

Dérangement - Perturbation

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

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

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

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

Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

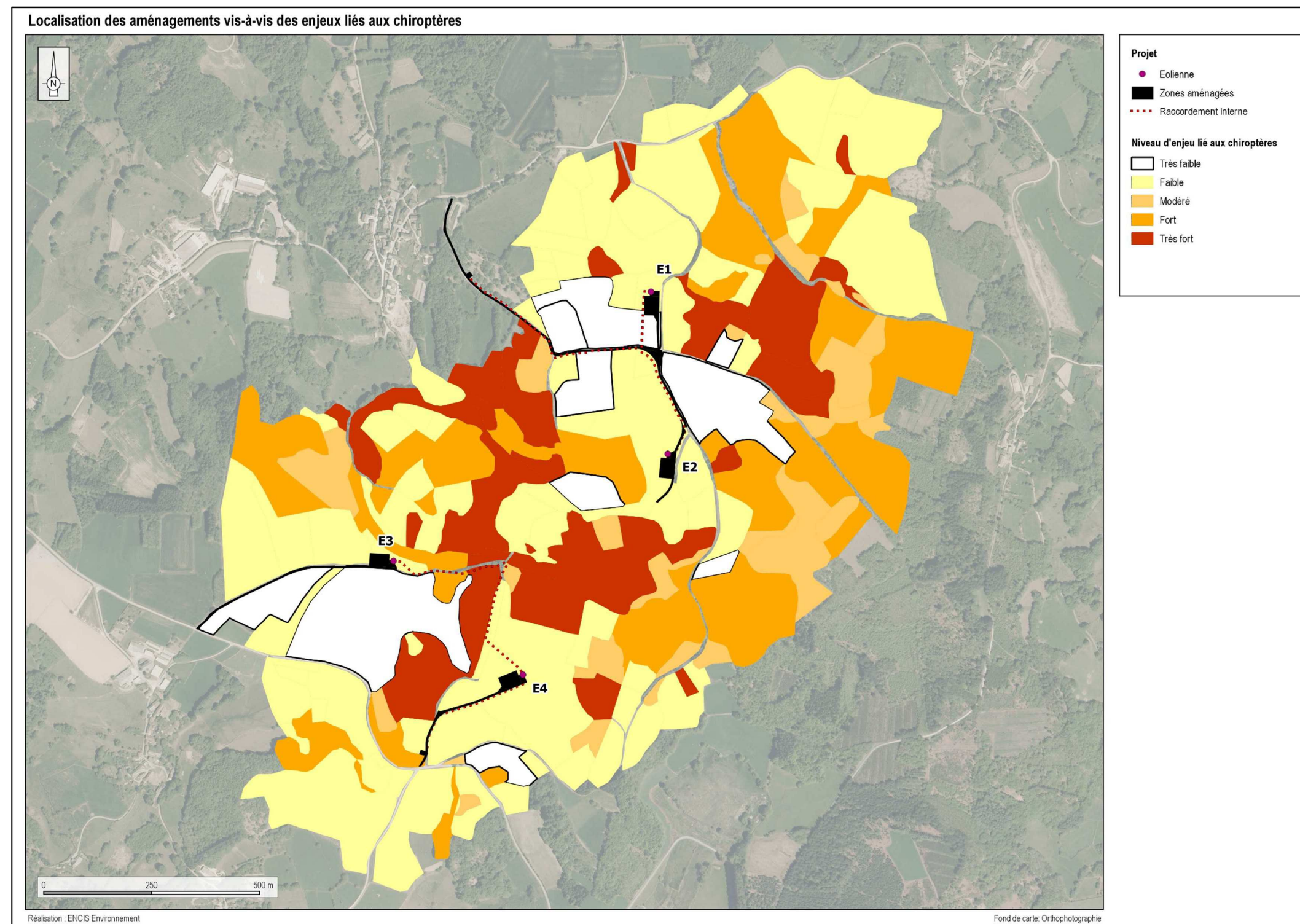
Les **coupes d'arbres à cavités** occupées par des chauves-souris au moment du défrichage peuvent entraîner **leur mort** (choc du tronc touchant le sol, tronçonnage, dérangement en hibernation, etc.). Des mesures peuvent être prises pour limiter ces risques.

5.1.3.2 Localisation du projet des Ailes du Puy du Rio et rappel des enjeux spatialisés

spatialisés

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

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien des Ailes du Puy du Rio par rapport aux différentes zones d'enjeu identifiées dans le cadre de l'état initial chiroptères.



Carte 42 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères

5.1.3.3 Impacts du projet éolien des Ailes du Puy du Rio

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

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

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

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

Perte d'habitat

Comme détaillé au chapitre 4.3.2, les aménagements (pistes, plateformes, fondations, raccordements) sont situés majoritairement au sein de prairies mésophiles, de cultures et de chemin existants, peu favorables pour les chiroptères. Ainsi, ces impacts sont jugés **très faibles**.

Une fois les conclusions sur l'état initial rendues, l'implantation des éoliennes avait été étudiée de façon à éviter au maximum les secteurs à enjeux chiroptérologiques identifiés. Les haies, lisières, boisements et zones humides d'intérêt ont pour la plupart été évités.

Toutes les pistes d'accès ont été placées de façon à réutiliser les chemins déjà existants (**MN-Ev-2**). Pour celles-ci, il sera majoritairement nécessaire d'élaguer certains arbres plutôt que de les abattre pour permettre le passage des engins. La mesure de réduction d'impact **MN-C5**, d'élagage raisonné accompagné d'un écologue pour optimiser les coupes nécessaires, permet de juger cet impact comme **très faible**.

Toutefois, la mise en place des chemins d'accès à certaines éoliennes et du poste de livraison va entraîner l'abattage d'arbres isolés (moins d'une dizaine de sujets) et d'un défrichage de 230 m². Ces coupes sont réparties en plusieurs secteurs et l'intérêt écologique des zones concernées pour les chiroptères est variable, comme précisé dans le tableau suivant et en 4.3.2. Ces zones ne représentent pas un intérêt en termes de gîte mais plutôt comme corridors écologiques nécessaires à la chasse et aux déplacements des individus. Or, les travaux n'engendreront pas de perte de connectivité sur les habitats présents. Ainsi, les impacts de ces travaux sont jugés **faibles**.

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

La mise en place des **mesures préconisées MN-Ev-2 et MN-C5** permet de juger l'**impact résiduel** comme **faible et non significatif**.

Localisation	Secteurs	Nombre d'arbres abattus	Type de linéaire coupé	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact résiduel
				Gîte arboricole	Transit ou chasse		
Eolienne 1	Accès	/	Travaux d'élagage	Modéré	Modéré	Faible	Très faible
Eolienne 2	Accès nord	1	Chêne	Faible	Faible	Très fort	Faible
	Accès sud	/	Travaux d'élagage	Faible	Faible	Faible	Très faible
Entre E2 et E3	Accès	/	Travaux d'élagage	Modéré	Modéré	Faible	Très faible
Eolienne E3	Accès	1	1 merisier	Faible	Faible	Très fort	Faible
		/	Travaux d'élagage	Modéré	Faible	Faible	Très faible
Eolienne E4	Accès	3	3 jeunes chênes	Faible	Faible	Très fort	Faible
		/	Travaux d'élagage	Faible	Fort	Faible	Très faible
Postes de livraison	Accès	/	Travaux d'élagage	Faible	Fort	Faible	Très faible
	Plateformes	3	1 chêne (15 m) et 2 petits châtaigniers (7 m)	Faible	Modéré	Faible	Faible

Tableau 42 : Impacts des aménagements impliquant une coupe d'arbres ou un élagage

Localisation	Superficie (en m ²)	Type d'habitats décapés	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact résiduel
			Gîte arboricole	Transit ou chasse		
Accès à E4 - virage	240	Bois de Châtaigniers – Bois mixte	Faible	Très fort	Faible	Faible
Poste de livraison nord	120	Bois de Châtaigniers – lande à fougères	Faible	Fort	Fort	Faible

Tableau 43 : Impacts des aménagements impliquant un défrichage

Localisation	Superficie (en m²)	Type de linéaire coupé	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact résiduel
			Gîte arboricole	Transit ou chasse		
Accès et plateforme E1	2 108	Culture	Nul	Faible	Très faible	Très faible
	2 361	Prairie mésophile	Nul	Faible	Très faible	Très faible
Accès entre E2 et E4	4 287	Prairie mésophile	Nul	Faible	Très faible	Très faible
			Nul	Faible	Très faible	Très faible
Accès et plateforme E3	236	Culture	Nul	Faible	Très faible	Très faible
	1 380	Prairie mésophile	Nul	Faible	Très faible	Très faible
Accès et plateforme E4	240	Bois de châtaigniers – Bois mixte	Nul	Faible	Très faible	Très faible
	2 083	Prairie mésophile	Nul	Faible	Très faible	Très faible
Plateforme du poste de livraison nord	120	Bois de châtaigniers – lande à fougères	Nul	Faible	Très faible	Très faible
Plateforme du poste de livraison sud	134	Prairie mésophile	Nul	Faible	Très faible	Très faible

Tableau 44 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal (hors arbre)

Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

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

Comme indiqué dans le paragraphe précédent, huit arbres nécessiteront d'être abattus. De plus il est prévu de défricher 360 m² de bois mixte et de châtaigniers potentiellement favorables au gîtage. Bien qu'il ne représente qu'une faible potentialité en termes de gîte pour les chauves-souris, notons que notre analyse ne peut s'avérer exhaustive et que les milieux auront probablement évolué à la date de construction du projet.

Afin de limiter les risques de mortalité des chiroptères durant l'abattage de ces arbres, plusieurs mesures seront proposées. La première mesure visant à limiter l'impact potentiel lié au défrichage est le **choix d'une période de travaux en dehors des périodes sensibles pour les chiroptères arboricoles**, à savoir la période de mise-bas et d'élevage des jeunes en été (gîtes de reproduction) et la période d'hibernation en hiver. Ainsi, la meilleure période pour abattre des arbres en limitant l'impact sur les chiroptères est l'automne. La mesure **MN-C3bis** présente un calendrier des périodes favorables. Ainsi, un grand nombre d'espèces pouvant gîter en été dans les arbres ou y passer l'hiver seront mises

hors de danger. Un chiroptérologue effectuera un contrôle des arbres devant être abattus juste avant les travaux afin d'en préciser la potentialité en gîte. De plus, ces arbres seront **abattus selon un protocole de moindre impact** qui sera détaillé plus loin dans le descriptif des mesures. Un environnementaliste sera présent le jour de l'abattage pour veiller au bon déroulement de l'opération (mesure **MN-C4**).

L'impact brut lié au risque de mortalité directe sur les populations de chiroptères arboricoles présentes sur le site est jugé **modéré**. La mise en place des mesures préconisées permet de juger l'impact résiduel comme **faible et non significatif**.

Dérangement

Aucun gîte de mise-bas n'a été répertorié au sein de la zone d'implantation. Néanmoins, plusieurs bâtiments ont été jugés potentiellement favorables au sein de l'aire d'étude rapprochée à des distances de 1,2 kilomètre à 2 kilomètres de la zone d'implantation potentielle. Au vu des distances des gîtes potentiels et de la période des travaux en journée, ces potentielles colonies seront **peu impactées** par le bruit des travaux.

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

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

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Utilisation des habitats		Niveau d'activité sur site	Evaluation des enjeux	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Abondance régionale	Habitat de chasse	Gîte (Mars à Novembre) (Hiver = Cavernicole)			Perte d'habitat	Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement Mortalité	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	Assez rare	Forestier	Arboricole	Moyen	Fort	Modéré	Fort	Modéré	Période des travaux adaptée aux chiroptères Elagage raisonné Abattage de moindre impact	Non significatif	Non significatif	NON
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Anthropophile	Très faible	Modéré	Modéré	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Assez rare	Forestier	Anthropophile	Très faible	Modéré	Modéré	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Annexe IV	DD	VU	Rare	Aérien	Arboricole	Faible	Modéré	Faible	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II Annexe IV	VU	NT	Rare	Forestier	Arboricole	Très faible	Fort	Modéré	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	Commun	Forestier & Milieu aquatique	Arboricole	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Ubiquiste	Moyen	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	VU	Rare	Aérien	Arboricole	Faible	Faible	Faible	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	NT	Assez rare	Aérien	Arboricole	Très élevé	Fort	Faible	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	Rare	Forestier	Anthropophile	Moyen	Faible	Modéré	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Arboricole	Très faible	Très faible	Modéré	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Assez rare	Forestier	Anthropophile	Faible	Fort	Modéré	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commun	Lisière	Ubiquiste	Très élevé	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	Commun	Lisière	Ubiquiste	Elevé	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	NT	Rare	Lisière	Ubiquiste	Très faible	Faible	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	NT	Rare	Lisière	Anthropophile	Très faible	Très faible	Modéré	Très faible	Faible	Non significatif	Non significatif	NON	

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

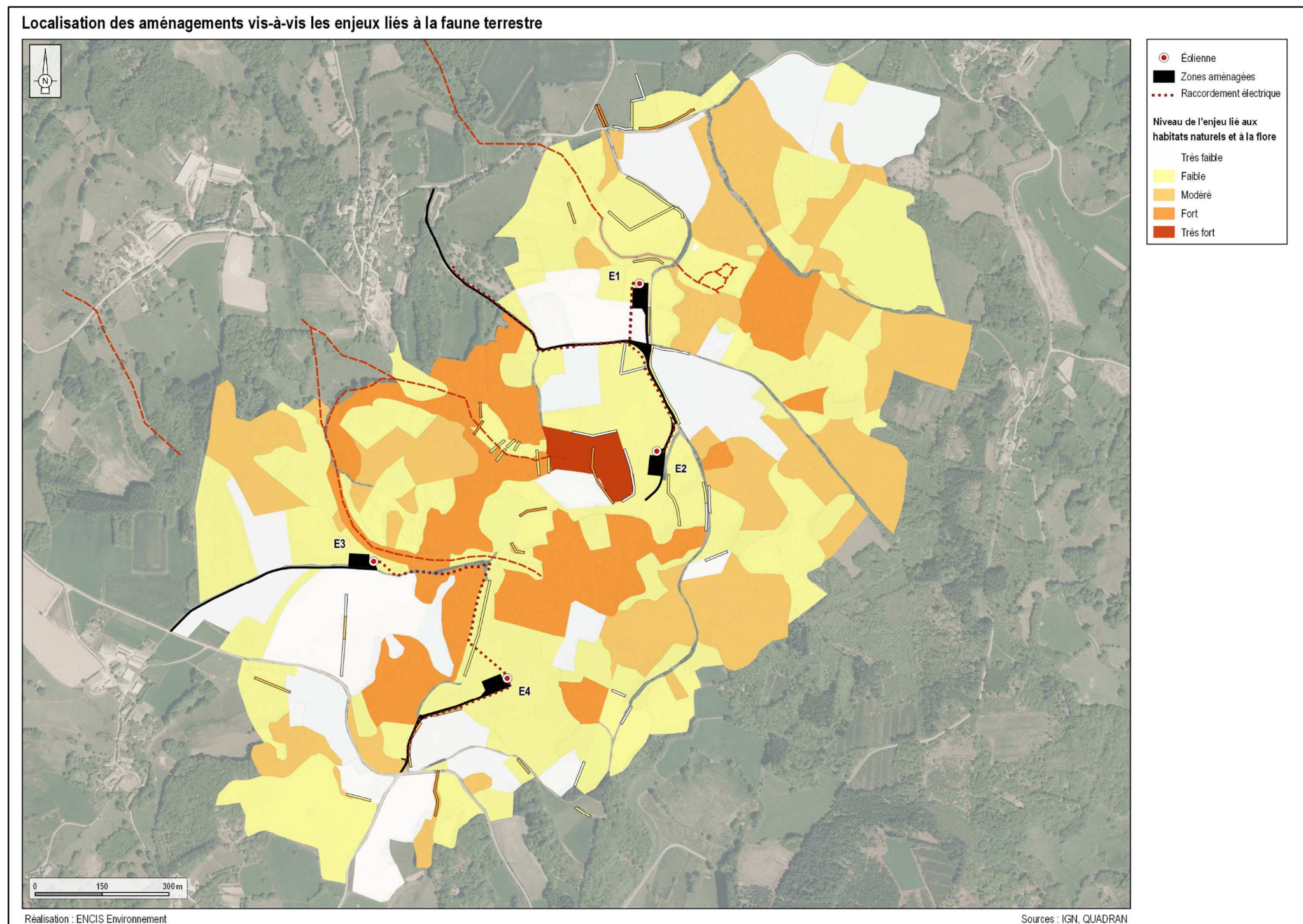
Tableau 45 : Evaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées

5.1.4 Effets de la construction et du démantèlement sur la faune terrestre

5.1.4.1 Localisation du projet des Ailes du Puy du Rio et rappel des enjeux spatialisés

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

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien des Ailes du Puy du Rio par rapport aux différentes zones d'enjeu identifiées dans le cadre de l'état initial de la faune terrestre.



Carte 43 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre

5.1.4.2 Effets du chantier sur les mammifères terrestres

Dérangement

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

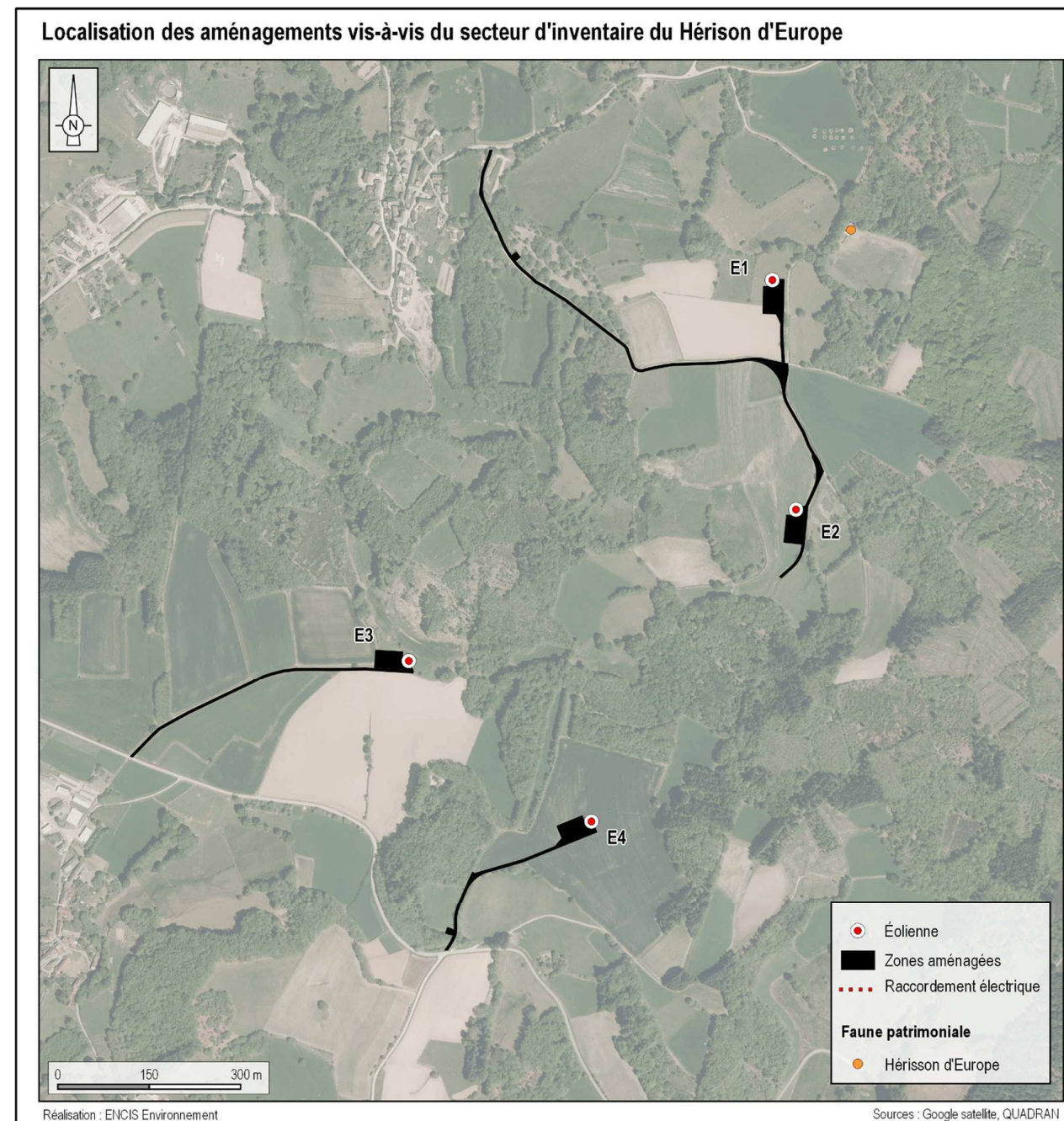
L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de dérangement est qualifié de faible et non significatif.

Perte d'habitat

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

En outre, la zone de localisation du Hérisson d'Europe (espèce nationale protégée) n'est pas concernée par les différents aménagements du projet.

L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de perte d'habitat est qualifié de faible et non significatif. L'impact sur le Hérisson d'Europe sera négligeable.



Carte 44 : Localisation des aménagements prévus vis-à-vis du secteur d'inventaire du Hérisson d'Europe

5.1.4.3 Effets du chantier sur les amphibiens

Généralités

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

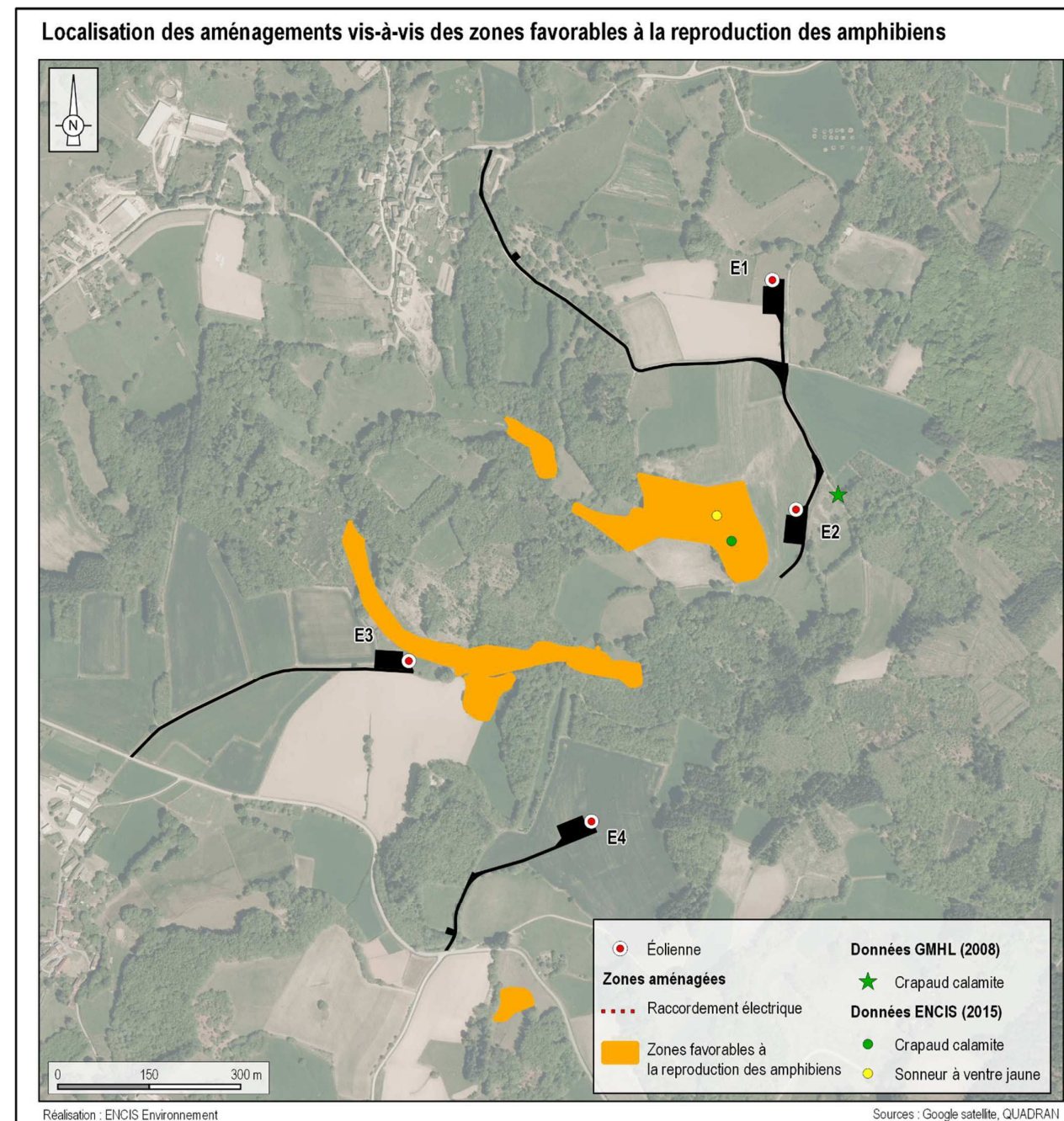
Cas du projet éolien des Ailes du Puy du Rio

- Zones de transit et de repos (phase terrestre)

Concernant les **risques d'écrasement liés à la circulation des engins**, la configuration des habitats du site entraîne des potentialités d'impacts. En effet, l'imbrication de secteurs boisés (quartiers de phase terrestre) et de secteurs de reproduction, implique très probablement des déplacements à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate. Ainsi, le risque de mortalité réside principalement dans les phases de transits entre les habitats favorables utilisés en phases terrestre (repos) et aquatique (reproduction). Cependant, le caractère nocturne de ces transits et des mœurs des amphibiens en général, combiné à l'activité diurne des travaux, réduit ces risques. De plus, l'aspect temporaire des travaux limite l'impact dans la durée. Afin de prévenir les risques d'enfouissement ou d'écrasement des adultes, immatures, larves et œufs d'amphibiens, la **mesure MN-C6** est prévue. Cette dernière consistera en la mise en place de filets de protection empêchant les amphibiens de coloniser les secteurs de fouilles des fondations durant la nuit. Notons que si cette mesure est spécifique aux batraciens, elle servira également plus largement à toute la faune terrestre. De plus, la mesure de suivi écologique de chantier (**mesure MN-C2**) permettra un contrôle de l'efficacité de la **mesure MN-C6**.

- Zones de reproduction (phase aquatique)

Plusieurs zones de reproduction potentielle ou avérée sont présentes dans l'aire d'étude immédiate. Cependant, aucune fondation d'éolienne ou plateforme n'a été prévue sur ces habitats favorables aux amphibiens (carte suivante). On remarque cependant que le chemin d'accès et qu'une partie de la plateforme de l'éolienne E2 se trouvent sur une zone de transition entre deux données de Crapaud calamite. Cela laisse à supposer que cette espèce (et potentiellement d'autres) transitent entre la zone de reproduction située à l'ouest et les boisements localisés à l'est. Le tracé du raccordement entre E2 et E3 empruntera un chemin qui traverse une zone favorable à la reproduction des amphibiens. Le matériel utilisé permettra cependant de rester sur l'emprise du chemin et de ne pas impacter les zones de reproduction située de part et d'autre. L'impact sera donc nul ici. Il faudra malgré tout veiller à ce que certaines espèces pionnières d'amphibiens ne viennent pas coloniser la tranchée entre son ouverte et son comblement. Il serait à ce titre préférable d'éviter le printemps pour la réalisation de ces travaux.



Carte 45 : Localisation des aménagements vis-à-vis des zones favorables à la reproduction des amphibiens

En conclusion, grâce aux mesures **MN-C6** et **MN-C2**, l'impact de la construction sur les amphibiens est considéré comme **faible, temporaire et non significatif**.

5.1.4.4 Effets du chantier sur les reptiles

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

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

Au regard des milieux occupés par les infrastructures du projet, **l'impact des travaux sur les reptiles est qualifié de faible**.

Les habitats détruits seront compensés (**mesure MN-C9**). La mise en place de cette mesure de compensation des impacts liés à la destruction d'habitats naturels participera à réduire l'impact sur les reptiles en assurant le maintien l'état de conservation des populations locales ou leur dynamique. Dès lors, **l'impact résiduel** lié à la perte d'habitats pour les reptiles est jugé **non significatif**.

5.1.4.5 Effets du chantier sur l'entomofaune

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

Durant la période de vol et d'activité, les odonates et lépidoptères restent proches des zones humides (plan d'eau et écoulements) pour les premiers et prairiaux pour les seconds.

Comme pour les amphibiens, Le tracé du raccordement entre E2 et E3 empruntera un chemin qui traverse une zone favorable à la reproduction des odonates. Outre cela, aucune autre zone humide (réseau hydrographique, mare ou prairie humide) favorable à la reproduction des odonates n'est concernée par les aménagements

Par conséquent, **l'impact de la construction sur les odonates, les lépidoptères rhopalocères et les orthoptères** est qualifié de **faible, temporaire et non significatif**.

Pour les insectes xylophages potentiellement présents, l'abattage des vieux arbres constitue une perte d'habitat potentiel pour des espèces comme le Grand Capricorne, le Lucane Cerf-volant ou le Pique- Prune.

L'impact brut est jugé modéré et la **mesure MN-C7** permettant de conserver les arbres favorables aux insectes xylophages sur place permettra de réduire cet impact. **L'impact résiduel sur les insectes xylophages** est dès lors jugé **faible et non significatif**.

5.2 Impacts de la phase d'exploitation du parc éolien

5.2.1 Impacts positifs de l'éolien sur la biodiversité

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

- la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- la réduction des émissions atmosphériques de polluants atmosphériques (NO_x, SO₂, COV, particules en suspension, etc.),
- la limitation des effets liés aux pluies acides (relatifs aux émissions des centrales thermiques),
- la réduction de la production des déchets nucléaires,
- la préservation des milieux aquatiques en diminuant le réchauffement des cours d'eau lié au refroidissement des centrales, etc.

En effet, si l'on approfondit la seule question de la lutte contre le réchauffement climatique, le parc éolien des Ailes du Puy du Rio permet d'éviter l'émission de 2 440 tonnes de CO₂ par an (source : Quadran/ENCIS Environnement).

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

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

5.2.2 Impacts de l'exploitation sur la flore et les habitats naturels

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

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

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

5.2.3 Impacts de l'exploitation sur l'avifaune

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

5.2.3.1 Perte d'habitat lié à l'effarouchement par les éoliennes

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

Certains oiseaux s'adaptent facilement en s'habituant progressivement aux éoliennes dans leur entourage, d'autres sont très farouches. Pour certaines espèces, la présence de nombreuses éoliennes



peut entraîner une désertification totale de la zone (Hötter, 2006). Le degré de sensibilité varie selon les espèces et le stade phénologique concerné.

L'analyse des résultats de 127 études portant sur les impacts des éoliennes sur la biodiversité réalisée par l'association allemande NABU (Hötter, 2006) fait l'état d'un éloignement moyen maximum de 300 mètres pour les espèces les plus sensibles à la présence d'éolienne. Le site internet du programme national « éolien-biodiversité » créé à l'initiative de l'ADEME¹⁶, du MEEDDM¹⁷, du SER-FEE¹⁸ et de la LPO¹⁹, évoque une **distance d'éloignement variant de quelques dizaines de mètres jusqu'à 400-500 mètres du mât de l'éolienne en fonctionnement**. Selon la même source, certains auteurs témoignent de distances maximales avoisinant les 800 à 1 000 mètres.

Perte d'habitat pour les oiseaux de petite et moyenne taille

- *Hivernants et migrateurs*

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

En revanche, peu de suivis post-implantation se sont penchés sur les réponses comportementales des groupes de passereaux hivernants ou en halte migratoire face à la présence d'éoliennes. La bibliographie est parfois contradictoire. En Vendée, malgré les difficultés à appréhender le rôle des aérogénérateurs sur ces regroupements, après l'implantation du parc de Bouin (85), des bandes d'Alouette des champs et d'Etourneau sansonnet semblent toujours fréquenter le secteur sans évolution significative de la taille des groupes. De même, à Tarifa, Janss (2000)²⁰ n'a pas montré de différence de densité des groupes hivernants de Pipit farlouse, de Linotte mélodieuse et de Chardonneret élégant. En revanche, Winkelbrandt et al. (2000)²¹ affirment que la "méfiance" des oiseaux est souvent plus grande lorsqu'ils sont en groupes qu'isolés. D'après le même auteur, **les éoliennes induisent un éloignement des oiseaux sur une distance évaluée entre 0 et 200 mètres**.

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

¹⁶ Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

¹⁷ Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement Durable et de la Mer

¹⁸ Syndicat des Energies Renouvelables – France Energie Eolienne

¹⁹ Ligue de Protection des Oiseaux

²⁰ JANSSE, G. (2000) : Bird Behavior In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain : Management

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

²¹ WINKELBRANDT, A., BLESS, R., HERBERT, M., KRÖGER, K., MERCK, T., NETZ-GERTEN, B., SCHILLER, J., SCHUBERT, S. & SCHWEPPEKRAFT, B. (2000) : Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturschutzverträglichen Windkraftanlagen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn (in SUEUR & HERREMANS, 2002).

- **Nicheurs**

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

Perte d'habitat pour les oiseaux des milieux aquatiques

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

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

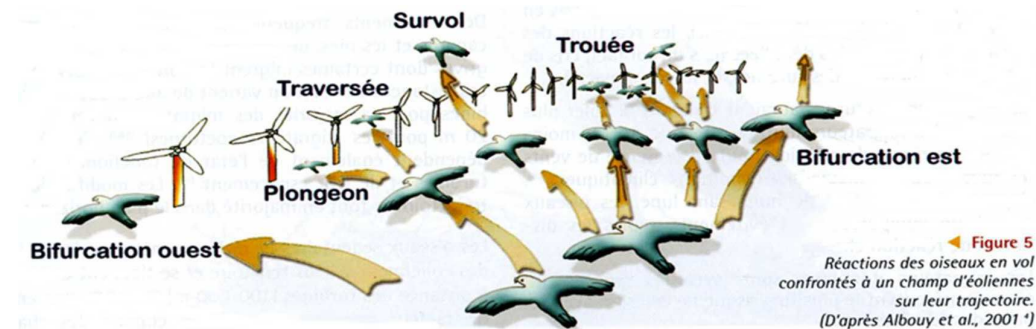
5.2.3.2 Effet barrière et contournement

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

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

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

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



Effet barrière et contournement des espèces nicheuses et hivernantes

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

Effet barrière et contournement des espèces en migration directe

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

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

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

5.2.3.3 Mortalité par collision

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

km, le réseau électrique de 40 à 120 oiseaux par km...

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

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

Les différentes espèces interagissent différemment face à un parc éolien :

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

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

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

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

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

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

En 2012, à partir de l'état des connaissances à cette date, **Dürr (2012) a affecté un niveau de sensibilité sur une échelle de 0 à 4 à chaque espèce avifaunistique européenne** (cf. tableau suivant), en fonction d'un nombre de cas de mortalité imputable aux éoliennes recensés en Europe et du statut de

conservation (liste rouge UICN). Suite à cette analyse, **quatre rapaces ont été définies comme les plus sensibles (niveau 4). Il s'agit du Vautour fauve, du Pygargue à queue blanche, de l'Aigle royal et du Milan royal. Quatorze espèces dont le Circaète Jean-le-blanc, le Milan noir, le Grand-duc d'Europe, le Busard cendré, le Faucon pèlerin et le Faucon crécerelle ont été classifiés à un niveau de sensibilité tout juste inférieur, au niveau trois.**

En France, les oiseaux principalement impactés par les éoliennes appartiennent essentiellement aux espèces suivantes (T. Dürr, 2015) : Mouette rieuse, Roitelet triple-bandeau, Martinet noir, Alouette des champs, Faucon crécerelle, Milan noir, Moineau domestique, Étourneau sansonnet...

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	Nombre de couples nicheurs en Europe Birdlife2004	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	1882	18500	4
Pygargue à queue blanche	<i>Haliaeetus albicilla</i>	125	4000	4
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	150	5897	4
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	199	19000	4
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>	18	1930	3
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	55	6740	3
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	94	31500	3
Faucon crécerelle	<i>Falco naumanni</i>	52	19595	3
Alouette haussecol	<i>Eremophila alpestris</i>	181	70000	3
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	13	5600	3
Vautour moine	<i>Aegypius monachus</i>	3	1470	3
Grand-duc d'Europe	<i>Bubo bubo</i>	25	12850	3
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	23	12700	3
Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>	96	53820	3
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	886	660000	3
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	11	9490	3
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	299	272000	3
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	1	1000	3
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	155	172000	2
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	5	6070	2
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	2	2500	2
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	86	109175	2
Sterne naine	<i>Sterna albifrons</i>	14	19500	2
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	210	296000	2
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	5	7130	2
Ganga unibande	<i>Pterocles orientalis</i>	2	3000	2
Oie des moissons	<i>Anser fabalis</i>	3	5000	2
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	6	11990	2
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	231	485000	2
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	63	133300	2
Ganga cata	<i>Pterocles alchata</i>	4	9950	2
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	471	1261000	2
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	4	11000	2
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	12	35000	2
Bernachenonnette	<i>Branta leucopsis</i>	6	18000	2
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	22	70040	2
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	12	39900	2
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	9	47500	2
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	8	48110	2
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	27	172500	2
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	5	32500	2

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	Nombre de couples nicheurs en Europe Birdlife2004	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	31	211000	2
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	19	148700	2
Cygne chanteur	<i>Cygnus cygnus</i>	2	16000	2
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	11	94600	2
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	39	339950	2
Crave à bec rouge	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	2	18000	2
Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>	6	56000	2
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	4	38600	2
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	167	1925000	1
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	1	12000	1
Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>	1	12200	1
Outarde barbue	<i>Otis tarda</i>	2	24500	1
Autour de spalombes	<i>Accipiter gentilis</i>	5	62600	1
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	2	25350	1
Mouette pygmée	<i>Larus minutus</i>	1	13700	1
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	44	656000	1
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>	1	15000	1
Cochevis de Thékla	<i>Galerida theklae</i>	98	1500000	1
Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	5	85000	1
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	116	2000000	1
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	59	1042000	1
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	3	54100	1
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	327	6100000	1
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	23	436000	1
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	78	1480000	1
Huitrier pie	<i>Haematopus ostralegus</i>	15	291750	1
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	10	195000	1
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	154	3330000	1
Étourneau unicolore	<i>Sturnus unicolor</i>	82	2100000	1
Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>	16	449980	1
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	22	642500	1
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	28	900000	1
Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	43	1394000	1
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	6	195000	1
Traquet oreillard	<i>Oenanthe hispanica</i>	18	597500	1
Moineau soulcie	<i>Petronia petronia</i>	27	900000	1
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	6	207000	1
Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>	5	179920	1
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	7	252900	1
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	20	760000	1
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	15	616995	1
Fauvette orphée	<i>Sylvia hortensis</i>	3	130000	1
Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>	1	43990	1
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	5	232000	1
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	9	503600	1
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	3	198350	1
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	30	2090000	1
Hirondelle rousseline	<i>Hirundo daurica</i>	1	70000	1
Bruant fou	<i>Emberiza cia</i>	14	988000	1
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	38	2735000	1
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	7	518700	1
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	25	1895000	1
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	12	956000	1
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	3	245900	1
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	4	334950	1
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	84	7918000	1

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	Nombre de couples nicheurs en Europe Birdlife2004	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinulachloropus</i>	8	775000	1
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	32	3356000	0
Petit-duc scops	<i>Otus scops</i>	1	105800	0
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	120	12980000	0
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	174	18990000	0
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	1	109870	0
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	9	1000000	0
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	2	227000	0
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	184	21900000	0
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	38	4905000	0
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	132	18100000	0
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	3	413000	0
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	4	592400	0
Pie bavarde	<i>Picapica</i>	35	5315000	0
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	5	786400	0
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	12	1900000	0
Rousserolle effarvate	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	12	2240000	0
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	19	3550000	0
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	10	1960000	0
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	55	10810000	0
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	7	1402000	0
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	31	6700000	0
Mouette tridactyle	<i>Rissa tridactyla</i>	9	2000000	0
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	38	8940000	0
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	1	244500	0
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	24	5979000	0
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	15	3990500	0
Merle à plastron	<i>Turdus torquatus</i>	1	270500	0
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	26	7235000	0
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	12	3350000	0
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	2	561500	0
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	8	2300000	0
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	5	1550000	0
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	5	1682000	0
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	9	3065000	0
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	20	7644900	0
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	5	1940000	0
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	70	31250000	0
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	7	3165000	0
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	8	3720000	0
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	8	3975000	0
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	25	12498500	0
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	23	11630000	0
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	78	44000000	0
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	5	3085300	0
Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	1	625000	0
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	5	3200000	0
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	40	36370000	0
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	29	27100000	0
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	3	3095000	0
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	7	8030000	0
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	11	12980000	0
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	6	7240000	0
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	2	2920000	0
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	2	2963000	0
Guillemot de Troil	<i>Uria aalge</i>	1	1995000	0

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	Nombre de couples nicheurs en Europe Birdlife2004	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Rousserolle verderolle	<i>Acrocephalus palustris</i>	1	2012000	0
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	13	30580000	0
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	24	71700000	0
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	6	20460000	0
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	1	3500000	0
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	3	11140000	0
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	4	17910000	0
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1	5049950	0
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	1	5415000	0
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	2	11760000	0
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	4	31000000	0
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	0	37700	0
Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	0		0
Gravelot de Leschenault	<i>Charadrius leschenaultii</i>	0		0
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	0		0
Grèbe esclavon	<i>Podiceps auritus</i>	0		0
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	0		0
Grèbe jougris	<i>Podiceps grisegena</i>	0		0
Grimpereau des bois	<i>Certhia familiaris</i>	0		0
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	0		0
Grive à gorge rousse	<i>Turdus ruficollis</i>	0		0
Grive dorée	<i>Zoothera dauma</i>	0		0
Grosbecasse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothrauste</i>	0		0
Grue demoiselle	<i>Grus virgo</i>	0		0
Guêpier de Madagascar	<i>Merops persicus</i>	0		0
Guifette leucoptère	<i>Chlidonias leucopterus</i>	0		0
Guifette mustac	<i>Chlidonias hybrida</i>	0		0
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	0		0
Guillemot à miroir	<i>Cephus grylle</i>	0		0
Guillemot de Brünnich	<i>Uria lomvia</i>	0		0
Gypaète barbu	<i>Gypaetus barbatus</i>	0		0
Harelde boréale	<i>Clangula hyemalis</i>	0		0
Harfang de sneiges	<i>Bubo scandiaca</i>	0		0
Harle bièvre	<i>Mergus merganser</i>	0		0
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	0		0
Harle piette	<i>Mergellus albellus</i>	0		0
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	0		0
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	0		0
Hypolaïs bottée	<i>Hippolais caligata</i>	0		0
Hypolaïs des oliviers	<i>Hippolais olivetorum</i>	0		0
Hypolaïs d'Upcher	<i>Hippolais languida</i>	0		0
Hypolaïs ictérine	<i>Hippolais icterina</i>	0		0
Hypolaïs pâle	<i>Hippolais pallida</i>	0		0
Ibis chauve	<i>Geronticus eremita</i>	0		0
Ibis falcinelle	<i>Plegadis falcinellus</i>	0		0
Ibis sacré	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	0		0
Inséparable de Fischer	<i>Agapornis fischeri</i>	0		0
Iranie à gorge blanche	<i>Irania gutturalis</i>	0		0
Jaseur boréal	<i>Bombicilla garrulus</i>	0		0
Kétoupa brun	<i>Ketupa zeylonensis</i>	0		0
Labbe à longue queue	<i>Stercorarius longicaudus</i>	0		0
Labbe parasite	<i>Stercorarius parasiticus</i>	0		0
Labbe pomarin	<i>Stercorarius pomarinus</i>	0		0
Lagopèdealpin	<i>Lagopus muta</i>	0		0
Lagopède alpin des Alpes	<i>Lagopus mutus helveticus</i>	0		0
Lagopède alpin des Pyrénées	<i>Lagopus mutus pyrenaicus</i>	0		0

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	Nombre de couples nicheurs en Europe Birdlife2004	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Lagopède des saules	<i>Lagopus lagopus</i>	0		0
Léiothrix jaune	<i>Leiothrix lutea</i>	0		0
Linotte à bec jaune	<i>Carduelis flavirostris</i>	0		0
Locustelle fluviatile	<i>Locustella fluviatilis</i>	0		0
Locustelle lancéolée	<i>Locustella lanceolata</i>	0		0
Locustelle lusciniôide	<i>Locustella luscinioides</i>	0		0
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	0		0
Lusciniolle à moustaches	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	0		0
Macareux moine	<i>Fratercula arctica</i>	0		0
Macreuse brune	<i>Melanitta fusca</i>	0		0
Macreuse noire	<i>Melanitta nigra</i>	0		0
Marouette de Baillon	<i>Porzana pusilla</i>	0		0
Marouette poussin	<i>Porzana parva</i>	0		0
Martin triste	<i>Acridotheres tristis</i>	0		0
Martin-chasseur de Smyrne	<i>Halcyon smyrnensis</i>	0		0
Martinet à ventre blanc	<i>Apus melba</i>	0		0
Martinet cafre	<i>Apus caffer</i>	0		0
Martinet des maisons	<i>Apus affinis</i>	0		0
Martinet pâle	<i>Apus pallidus</i>	0		0
Martinet unicolore	<i>Apus unicolor</i>	0		0
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	0		0
Mergule nain	<i>Alle alle</i>	0		0
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	0		0
Mésange azurée	<i>Parus cyanus</i>	0		0
Mésange boréale	<i>Parus montanus</i>	0		0
Mésange huppée	<i>Parus cristatus</i>	0		0
Mésange lapone	<i>Parus cinctus</i>	0		0
Mésange lugubre	<i>Parus lugubris</i>	0		0
Mésange noire	<i>Parus ater</i>	0		0
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>	0		0
Mésangeai imitateur	<i>Perisoreus infaustus</i>	0		0
Moineau à gorge jaune	<i>Petronia xanthocollis</i>	0		0
Moineau de la mer Morte	<i>Passer moabiticus</i>	0		0
Moineau espagnol	<i>Passer hispaniolensis</i>	0		0
Moineau pâle	<i>Petronia brachydactyla</i>	0		0
Monticole bleu	<i>Monticola solitarius</i>	0		0
Monticole de roche	<i>Monticola saxatilis</i>	0		0
Mouette blanche	<i>Pagophila eburnea</i>	0		0
Mouette de Ross	<i>Rhodostethia rosea</i>	0		0
Mouette de Sabine	<i>Xema sabini</i>	0		0
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	0		0
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	0		0
Niverolle alpine	<i>Montifringilla nivalis</i>	0		0
Océanite culblanc	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	0		0
Océanite de Castro	<i>Oceanodroma castro</i>	0		0
Océanite frégate	<i>Pelagodroma marina</i>	0		0
Océanite tempête	<i>Hydrobates pelagicus</i>	0		0
Oie à bec court	<i>Anser brachyrhynchus</i>	0		0
Oie à tête barrée	<i>Anser indicus</i>	0		0
Oie des neiges	<i>Chen caerulescens</i>	0		0
Oie naine	<i>Anser erythropus</i>	0		0
Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>	0		0
Ouette d'Egypte	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	0		0
Outarde houbara	<i>Chlamydotis undulata</i>	0		0
Perdrix choukar	<i>Alectoris chukar</i>	0		0
Panure à moustaches	<i>Panurus biarmicus</i>	0		0

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	Nombre de couples nicheurs en Europe Birdlife2004	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Pélican blanc	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	0		0
Pélican frisé	<i>Pelecanus crispus</i>	0		0
Perdrix bartavelle	<i>Alectoris graeca</i>	0		0
Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>	0		0
Perdrix grise de montagne	<i>Perdix perdix hispaniensis</i>	0		0
Perdrix si-si	<i>Ammoperdix griseogularis</i>	0		0
Perruche à collier	<i>Psittacula krameri</i>	0		0
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	0		0
Petit-duc de Bruce	<i>Otus brucei</i>	0		0
Pétrel de Bulwer	<i>Bulweria bulwerii</i>	0		0
Pétrel de Madère	<i>Pterodroma madeira</i>	0		0
Pétrel gongon	<i>Pterodroma feae</i>	0		0
Phalarope à bec étroit	<i>Phalaropus lobatus</i>	0		0
Phalarope à bec large	<i>Phalaropus fulicarius</i>	0		0
Phragmite aquatique	<i>Acrocephalus paludicola</i>	0		0
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	0		0
Pipit à dos olive	<i>Anthus hodgsoni</i>	0		0
Pic à dos blanc	<i>Dendrocopos leucotos</i>	0		0
Pic cendré	<i>Picus canus</i>	0		0
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	0		0
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	0		0
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	0		0
Pic syriaque	<i>Dendrocopos syriacus</i>	0		0
Pic tridactyle	<i>Picoides tridactylus</i>	0		0
Pie bleue	<i>Cyanopica cyanus</i>	0		0
Pie-grièche à poitrine rose	<i>Lanius minor</i>	0		0
Pie-grièche masquée	<i>Lanius nubicus</i>	0		0
Pie-grièche méridionale	<i>Lanius meridionalis</i>	0		0
Pigeon de Bolle	<i>Columba bollii</i>	0		0
Pigeon des lauriers	<i>Columba junoniae</i>	0		0
Pigeon trocaz	<i>Columba trocaz</i>	0		0
Pingouin torda	<i>Alca torda</i>	0		0
Pinson bleu	<i>Fringilla teydea</i>	0		0
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	0		0
Pipit à gorge rousse	<i>Anthus cervinus</i>	0		0
Pipit de Berthelot	<i>Anthus berthelotii</i>	0		0
Pipit de la Petchora	<i>Anthus gustavi</i>	0		0
Pipit maritime	<i>Anthus petrosus</i>	0		0
Plongeon à bec blanc	<i>Gavia adamsii</i>	0		0
Plongeon arctique	<i>Gavia arctica</i>	0		0
Plongeon imbrin	<i>Gavia immer</i>	0		0
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	1	0	0
Pluvier asiatique	<i>Charadrius asiaticus</i>	0		0
Pluvier guignard	<i>Charadrius morinellus</i>	0		0
Pouillot à grands sourcils	<i>Phylloscopus inornatus</i>	1	0	0
Pouillot boréal	<i>Phylloscopus borealis</i>	0		0
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	0		0
Pouillot des Canaries	<i>Phylloscopus canariensis</i>	0		0
Pouillot du Caucase	<i>Phylloscopus nitidus</i>	0		0
Pouillot de Lorenz	<i>Phylloscopus lorenzii</i>	0		0
Pouillot ibérique	<i>Phylloscopus ibericus</i>	0		0
Pouillot montagnard	<i>Phylloscopus sindianus</i>	0		0
Pouillot oriental	<i>Phylloscopus orientalis</i>	0		0
Pouillot verdâtre	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	0		0
Prinia gracile	<i>Prinia gracilis</i>	0		0
Puffin cendré	<i>Calonectris diomedea</i>	0		0

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	Nombre de couples nicheurs en Europe Birdlife2004	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Puffin des Anglais	<i>Puffinus puffinus</i>	0		0
Puffin des Baléares	<i>Puffinus mauretanicus</i>	0		0
Puffin fuligineux	<i>Puffinus griseus</i>	0		0
Puffin majeur	<i>Puffinus gravis</i>	0		0
Puffin semblable	<i>Puffinus assimilis</i>	0		0
Puffin yelkouan	<i>Puffinus yelkouan</i>	0		0
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	0		0
Râle des genêts	<i>Crex crex</i>	0		0
Rémiz penduline	<i>Remiz pendulinus</i>	0		0
Robin à flancs roux	<i>Tarsiger cyanurus</i>	0		0
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	0		0
Roitelet de Ténérife	<i>Regulus teneriffae</i>	0		0
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	0		0
Roselin à ailes roses	<i>Rhodopechys sanguinea</i>	0		0
Roselin cramois	<i>Carpodacus erythrinus</i>	0		0
Roselin de Lichtenstein	<i>Rhodopechys obsoleta</i>	0		0
Roselin de Mongolie	<i>Rhodopechys mongolica</i>	0		0
Roselin tacheté	<i>Carpodacus rubicilla</i>	0		0
Rosignol progré	<i>Luscinia luscinia</i>	0		0
Rougequeue de Güldenstädt	<i>Phoenicurus erythrogaster</i>	0		0
Rousserolle des buissons	<i>Acrocephalus dumetorum</i>	0		0
Rousserolle isabelle	<i>Acrocephalus agricola</i>	0		0
Sarcelle d'été	<i>Anasqueredula</i>	0		0
Sarcelle marbrée	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	0		0
Serin à front rouge	<i>Serinus pusillus</i>	0		0
Serin des Canaries	<i>Serinus canaria</i>	0		0
Sirli de Dupont	<i>Chersophilus duponti</i>	0		0
Sittelle corse	<i>Sitta whiteheadi</i>	0		0
Sittelle de Krüper	<i>Sitta krueperi</i>	0		0
Sittelle de Neumayer	<i>Sitta neumayer</i>	0		0
Sittelle des rochers	<i>Sitta tephronota</i>	0		0
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	0		0
Sizerin blanchâtre	<i>Carduelis hornemanni</i>	0		0
Sizerin flammé	<i>Carduelis flamma</i>	0		0
Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	0		0
Sterne arctique	<i>Sterna paradisaea</i>	0		0
Sterne caspienne	<i>Sterna caspia</i>	0		0
Sterne caugék	<i>Sterna sandvicensis</i>	0		0
Sterne de Dougall	<i>Sterna dougallii</i>	0		0
Sterne hansel	<i>Gelochelidon nilotica</i>	0		0
Tadorne casarca	<i>Tadorna ferruginea</i>	0		0
Talève sultane	<i>Porphyrio porphyrio</i>	0		0
Tarier des Canaries	<i>Saxicola dacotiae</i>	0		0
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	0		0
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	0		0
Tétraogalle de Perse	<i>Tetraogallus caspius</i>	0		0
Tétraogalle du Caucase	<i>Tetraogallus caucasicus</i>	0		0
Tétras du Caucase	<i>Tetrao mlokosiewiczi</i>	0		0
Tétras lyre	<i>Tetrao tetrix</i>	0		0
Tichodrome échelette	<i>Tichodroma muraria</i>	0		0
Tournepierre à collier	<i>Arenaria interpres</i>	0		0
Tourterelle maillée	<i>Stigmatopelia senegalensis</i>	0		0
Tourterelle orientale	<i>Streptopelia orientalis</i>	0		0
Traquet à queue rousse	<i>Oenanthe xanthopyrma</i>	0		0
Traquet de Chypre	<i>Oenanthe cyprica</i>	0		0
Traquet de Finsch	<i>Oenanthe finschii</i>	0		0

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	Nombre de couples nicheurs en Europe Birdlife2004	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Traquet du désert	<i>Oenanthe deserti</i>	0		0
Traquet isabelle	<i>Oenanthe isabellina</i>	0		0
Traquet pie	<i>Oenanthe pleschanka</i>	0		0
Traquet rieur	<i>Oenanthe leucura</i>	0		0
Turnix mugissant	<i>Turnix sylvaticus</i>	0		0
Vanneau à queue blanche	<i>Vanellus leucurus</i>	0		0
Vanneau éperonné	<i>Vanellus spinosus</i>	0		0
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	0		0
Vanneau indien	<i>Vanellus indicus</i>	0		0
Vanneau sociable	<i>Vanellus gregarius</i>	0		0
Venturon corse	<i>Serinus corsicanus</i>	0		0
Venturon montagnard	<i>Serinus citrinella</i>	0		0

Tableau 46 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité - Dürr (2012)

5.2.3.4 Impacts sur l'avifaune du projet éolien des Ailes du Puy de Rio

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

Oiseaux de petite et moyenne taille

- [Perte d'habitat](#)

Nicheurs

La tolérance des espèces nicheuses de petite taille (passereaux, charadriiformes, columbiformes, etc.) vis-à-vis des éoliennes a été démontrée plus haut (cf. 5.2.4). Ainsi, dans la mesure où leurs habitats de vie et de reproduction sont maintenus sur le site (boisement, haies, majorité des cultures, etc.), ces espèces seront vraisemblablement capables de s'accoutumer à la présence des nouvelles structures. Il est par conséquent vraisemblable que les espèces à enjeu local de conservation telles que l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Pic mar, le Pouillot siffleur, le Roitelet huppé et la Tourterelle des bois se maintiendront à proximité des éoliennes.

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

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

Hivernants

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

La **surface maximum potentiellement délaissée** par les groupes de passereaux se limitera aux zones ouvertes présentes dans un rayon **de tout au plus 200 mètres** autour de chacune des éoliennes. Les oiseaux et/ou groupes d'oiseaux potentiellement farouches vis-à-vis des éoliennes, qui éviteront ce périmètre, trouveront **des habitats semblables à proximité directe** (milieu de report/substitution).

Sur le site d'étude, des **rassemblements parfois importants** de Bruant jaune, Etourneaux sansonnet, Grive litorne et Pinson des arbres ont été notés dans les zones ouvertes. Ainsi, il est vraisemblable que ces regroupements se tiendront à distance du parc une fois celui-ci mis en place. En supposant un éloignement maximal de 200 m des oiseaux par rapport aux éoliennes, **la perte d'habitat potentielle est estimée à environ 50 ha**. L'impact de la perte d'habitats pour ces espèces est pondéré par la présence de milieux similaires disponibles dans la périphérie directe du parc.

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

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

- [Effet barrière](#)

Nicheurs et hivernants

La majorité des **espèces nicheuses** de petites tailles se reproduisant sur le site sont des **oiseaux qui restent le plus souvent proches du sol** (passereaux, pics). Ceux-ci effectuent surtout des vols battus courts entre leurs zones de reproduction (haie, boisements, cultures) et leurs zones d'alimentation (friches, prairies, buissons, etc.). **Leurs déplacements atteignent rarement des hauteurs supérieures à 30 mètres**. La zone de balayage des pales des **éoliennes** se situera entre **54 et 180 mètres**. Cette distance vis-à-vis du sol laissera vraisemblablement un **espace suffisant pour que la majorité des passereaux évoluent sans difficulté sous les turbines**. En revanche, les **effets risquent d'être plus importants pour les colombidés** (Pigeon ramier, Pigeon colombin notamment) et **des passereaux** tels que l'Alouette lulu, qui sont susceptibles d'évoluer plus régulièrement à des altitudes plus élevées (parades, déplacement). **Toutefois, les espaces laissés libres entre chaque éolienne sur le site du projet, sont tous supérieurs à 200 mètres** puisque l'espace minimal entre deux machines (entre E1 et E2) s'élève à environ 250 mètres (en comptant la zone de survol des pâles, longueur de pale de 63 mètres). **Ces espaces devraient vraisemblablement suffire pour ne pas perturber** outre mesure le transit des oiseaux hivernants et nicheurs de petites et moyennes tailles entre les éoliennes.

L'impact attendu de **l'effet barrière sur l'ensemble des oiseaux nicheurs et hivernants de petite et moyenne taille** occupant le site des Ailes du Puy de Rio est jugé **faible**.

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

- [Risques de collisions](#)

Nicheurs

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

Sur le site étudié, parmi les espèces à enjeu local de conservation, celles de haut vol susceptibles d'être affectées sont le **l'Alouette lulu** (95 cas de mortalité recensés en Europe²²) et le Gobemouche gris

²² Dürr, 2016

(aucun cas de mortalité recensé en Europe²²). Ces espèces présentent un niveau de sensibilité de 1,5 sur une échelle de 4 selon la classification de Tobias Dür (2012).

Concernant l'Alouette lulu, la population nationale accuse un déclin modéré (2001 - 2012²³), et il en est de même au niveau régional, où l'espèce est classée « Vulnérable », avec une diminution de 29 % sur la période 2002 - 2011 selon le programme STOC-EPS²⁴. L'Alouette lulu est également inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. **Néanmoins, l'Alouette lulu demeure un oiseau commun et présent partout en Limousin.** Pour le Gobemouche gris, la population européenne est en déclin modéré (1980 - 2013²⁵) et la population nationale, classée « Quasi menacée », accuse un déclin de long terme (1989 - 2012²³). Au niveau régional, **le Gobemouche gris ne possède pas un statut de conservation défavorable** (« Préoccupation mineure »). Ainsi, dans l'hypothèse où les populations locales subiraient ponctuellement des mortalités causées par les aérogénérateurs, celles-ci seraient suffisamment robustes pour ne pas être affectées de manière significative. **Ainsi, l'impact lié aux risques de collisions pour ces espèces est jugé faible.**

Par ailleurs, toute espèce colonisant les milieux ouverts du site en période de nidification est susceptible d'entrer en collision avec les pales (Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois, etc.). La Tourterelle des bois est l'espèce présentant l'indice de vulnérabilité le plus élevé en nidification (2,5). Cette espèce est classée « Vulnérable » aux niveaux mondial, national et régional. La Tourterelle des bois est cependant une espèce commune et largement répartie en Limousin en période de reproduction. Ainsi, dans l'hypothèse où la population locale nicheuse subirait ponctuellement une mortalité causée par les aérogénérateurs, celle-ci serait suffisamment robuste pour ne pas être affectée de manière significative. **On peut donc considérer l'impact lié aux risques de collisions avec l'avifaune des milieux ouverts comme faible.**

Hivernants

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

Les espèces notées en groupe sur le site d'étude sont le Bruant jaune, la Grive litorne, l'Etourneau sansonnet et le Pinson des arbres (rapport SEPOL, 2008). Néanmoins, les caractéristiques des éoliennes (zones de balayage des pales) réduiront en grande partie les risques de collisions avec les espèces de petite taille dans les zones ouvertes. Parmi les espèces observées lors des prospections hivernales (rapport SEPOL, 2008), aucune ne présente une sensibilité élevée au risque de collision. L'Alouette lulu et la Grive draine ont une sensibilité de 1 sur 4, les autres espèces ont une sensibilité de 0 sur 4. Le statut de conservation de ces espèces n'est également pas défavorable au niveau national et régional en hiver

(« Préoccupation mineure » ou « Non applicable »). Ainsi, dans l'hypothèse où la population locale hivernante subirait ponctuellement une mortalité causée par les aérogénérateurs, celle-ci est suffisamment robuste pour ne pas être affectée de manière significative.

Les impacts liés aux **risques de collision pendant la période de reproduction** sont évalués comme **faibles** pour l'ensemble des espèces.

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

En hiver, les espèces qui se regroupent en bandes, de taille plus ou moins grandes, sont plus particulièrement susceptibles d'entrer en collision avec les éoliennes (mouvement de panique, éclatement de groupes). Les espèces observées en rassemblement sur le site d'étude à cette période sont le Bruant jaune, la Grive litorne, l'Etourneau sansonnet et le Pinson des arbres (rapport SEPOL, 2008).

Parmi les espèces nicheuses de petite et moyenne taille, les plus concernées par les risques de collisions avec les pales des éoliennes sont instinctivement celles dont le vol atteint des hauteurs significatives lors de leurs chants nuptiaux ou lors de leurs déplacements (alouettes, Martinet noir, Pigeon ramier, etc.) mais pas uniquement. En effet, le tableau suivant regroupe les espèces de petites et moyennes tailles présentes sur le site des Ailes du Puy de Rio dont la sensibilité estimée par Dür (2012) est la plus élevée (tableau construit avec les espèces à enjeu local de conservation, les espèces observées lors des prospections de 2015 en phase de nidification et les espèces nicheuses issues de l'analyse bibliographique sur la période 2008 - 2015, cf. rapport SEPOL, 2015). Parmi celles-ci figurent le Canard colvert mais également la Grive draine et le Pigeon ramier. Parmi les espèces à enjeu local de conservation, seules l'Alouette lulu et la Tourterelle des bois ont un niveau de sensibilité égale à 1, les autres possèdent un niveau de sensibilité 0 (tableau suivant). Ce faible niveau de sensibilité estimé pour ces oiseaux traduit soit un nombre de cas de collisions et donc de risque peu élevé, soit une dynamique de population dont la robustesse est susceptible de supporter les pertes occasionnées par la mortalité induite par les éoliennes. Il est vraisemblable que les caractéristiques des éoliennes (altitude de la zone de balayage des pales) réduisent en grande partie les risques de collisions avec les espèces de petite taille puisqu'aucune espèce de passereaux, de colombiformes, de galliformes n'a été élevée à un niveau supérieur à 1 sur l'échelle définie par Dür (2012).

²³ ISSA et MULLER, 2015 – Atlas des oiseaux de France métropolitaine

²⁴ SEPOL, 2013 – Atlas des oiseaux du Limousin

²⁵ BirdLife International. 2017

Nom vernaculaire	Espèce à enjeu local de conservation sur le site	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2016)	Niveau Sensibilité aux collisions avec les pales (Dürr, 2012)
Alouette lulu	oui	95	1
Bruant jaune	oui	43	0
Canard colvert	non	285	1
Chardonneret élégant	oui	41	0
Corneille noire	non	81	0
Coucou gris	non	10	0
Fauvette à tête noire	non	193	0
Fauvette des jardins	non	11	0
Geai des chênes	non	15	0
Gobemouche gris	oui	3	0
Grimpereau des jardins	non		0
Grive draine	non	31	1
Grive musicienne	non	162	0
Hirondelle rustique	non	39	0
Hypolaïs polyglotte	non	11	0
Linotte mélodieuse	oui	44	0
Merte noir	non	67	0
Mésange à longue queue	non	1	0
Mésange bleue	non	14	0
Mésange charbonnière	non	12	0
Mésange huppée	non	-	0
Mésange nonnette	non	-	0
Pic épeiche	non	3	0
Pic mar	oui	1	0
Pigeon ramier	non	180	1
Pinson des arbres	non	42	0
Pipit des arbres	non	9	0
Pouillot de bonelli	non	-	0
Pouillot siffleur	oui	1	0
Pouillot véloce	non	43	0
Roitelet à triple bandeau	non	108	0
Roitelet huppé	oui	111	0
Rossignol philomèle	non	6	0
Rougegorge familier	non	126	0
Rougequeue à front blanc	non	6	0
Sittelle torchepot	non	3	0
Tarier pâtre	non	16	0
Tourterelle des bois	oui	36	1
Troglodyte mignon	non	5	0

Tableau 47 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces de petites et moyennes tailles présentes sur le site

Rapaces à enjeu local de conservation

Le Hibou moyen-duc est le seul rapace nicheur considéré à enjeu local de conservation (rapport SEPOL, 2015). Cependant, Il convient de mentionner que les données historiques (rapport SEPOL, 2008, données antérieures à 2008) mentionnent le Busard Saint-Martin, la Chouette hulotte, le Milan noir, le Milan royal et le Faucon crécerelle comme nicheurs possibles et l'Effraie des clochers comme nicheur certain. Les données plus récentes (Rapport SEPOL, 2015, données sur la période 2008-2015) ne mentionnent que la Chouette hulotte (nicheur certain) et la Buse variable (nicheur possible).

- Hibou moyen-duc

Une donnée bibliographique cite le Hibou moyen-duc comme nicheur possible sur la commune de Laurière dans la période 2008 - 2015, sans précisions concernant la date et la localisation de site de nidification ou de territoires de chasse (rapport SEPOL, 2015)

Perte d'habitats / Effet barrière

Peu de retours existent concernant la réponse comportementale des rapaces nocturnes face à la présence d'éoliennes. Néanmoins, le Hibou moyen-duc chasse majoritairement des micromammifères (campagnols, mulots, etc.). Il pratique pour cela une chasse à l'affut et passe une grande partie de son temps proche du sol. Ainsi, cet aspect de son comportement laisse envisager que ce hibou devrait être peu perturbé par la présence des aérogénérateurs qui laisseront un espace libre de 54 mètres entre le sol et le rotor.

L'impact de la perte d'habitat sur les populations locales de Hibou moyen-duc est jugé faible. Celui-ci n'est pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

A l'instar de la Chevêche d'Athéna, le Hibou moyen-duc chasse à l'affut à partir d'un perchoir (poteau, arbres, bâtiments). Cette technique de prédation qui l'amène à rester le plus souvent proche du sol participera vraisemblablement à diminuer les risques de collisions avec les pales des éoliennes. Seulement 15 cas de mortalité imputables à un aérogénérateur ont été référencés dans la bibliographie (Dürr, 2016). Il est vraisemblable que les mœurs de ce rapace nocturne l'exposent peu aux risques de collisions.

Les impacts liés aux risques de collision sont évalués comme faibles pour la population locale de Hibou moyen-duc. Ces impacts ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leur dynamique.

Espèces observées en migration directe

- Perte d'habitats

Les espèces observées en migration directe pour lesquelles la zone d'implantation du parc ne constitue pas une zone de halte migratoire privilégiée, ne pâtiront d'aucune perte d'habitat (**Grue cendrée, Milan royal, Balbuzard pêcheur**).

- Effet barrière

L'implantation choisie sur le site des Ailes du Puy de Rio est constituée de quatre éoliennes. Trois forment une ligne orientée nord-nord-est / sud-sud-ouest (du nord au sud : E1, E2, E4). A cela s'ajoute E3, située au nord-ouest d'E4. Les éoliennes sont assez bien espacées (minimum de 250 mètres entre E1 et E2 en comptant les zones de survol des pales). *A fortiori*, les flux diffus d'espèces de petite et moyenne tailles qui circulent au-dessus de la zone d'implantation du parc ne devraient donc pas être perturbés outre mesure par l'effet barrière généré par la présence du parc. En effet, les intervalles entre les rotors permettront vraisemblablement à ces migrants de le traverser quel que soit l'endroit. **De plus, l'emprise absolue du parc sur l'axe de migration s'étendra sur environ 600 mètres. Cette distance, bien inférieure à deux kilomètres, est conforme aux recommandations précitées (cf. généralités – effet barrière).** Cet espace permettra de faciliter la traversée du parc par les espèces de grandes envergures (**grues, cigognes, rapaces dont Milan royal et Balbuzard pêcheur**). Par conséquent, le parc n'engendrera théoriquement pas de contournement trop important, coûteux en énergie pour les espèces migratrices cherchant à contourner le parc. **Egalement, cette implantation laisse libre le couloir de migration principal en période postnuptiale, couloir qui a été identifié à l'ouest de la zone d'implantation (rapport SEPOL, 2008 et 2015).**

L'effet barrière attendu sur l'avifaune migratrice est évalué comme faible pour l'ensemble des oiseaux survolant le site des Ailes du Puy du Rio. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices locales.

- Risques de collision

Tous les migrants sont concernés par le risque de collision. Néanmoins, les espèces qui ne migrent que de jour (**Milan royal, Balbuzard pêcheur**, autres rapaces, cigognes, fringilles, etc.) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), 88 % des oiseaux changent leur trajectoire à la vue des éoliennes. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risque. Sur le site des Ailes du Puy de Rio, les aérogénérateurs choisis, dont la taille est plus grande que celle des éoliennes ayant fait l'objet de l'étude citée, sont probablement plus visibles à distance et sont donc susceptibles de participer à la diminution des situations à risques les jours où la visibilité est bonne. Toutefois, de jour, les migrants se déplacent en moyenne

à des altitudes plus faibles que la nuit, soit 400 mètres en moyenne (Zucca, 2010). Aussi, les vents contraires (sud-ouest en automne ainsi que nord-est au printemps), le brouillard ou les conditions nuageuses inciteront ces espèces à voler plus bas. Ainsi, la taille des éoliennes (180 mètres en bout de pale) induiront des situations à risque (paniques). Ces conditions dangereuses seront plus marquées pour les grands voiliers tels les cigognes, la Grue cendrée et les rapaces de grande envergure (**Milan royal, Balbuzard pêcheur**, busards, etc.). Néanmoins, l'implantation du parc dont l'emprise n'excèdera pas 600 mètres sur cet axe participera de façon marquée à la réduction des risques de collision puisque cet intervalle facilitera la traversée du parc à distance des machines.

La menace de collision est également présente la nuit. En effet, les flux de migrants sont plus importants (<http://www.migration.net>) et la visibilité des éoliennes est réduite. Les espèces qui peuvent migrer en grand nombre de façon nocturne, sont plus particulièrement vulnérables (**Grue cendrée**, grives, limicoles, etc.) bien qu'elles volent en général à des altitudes plus élevées, en moyenne 700 à 910 m (<http://www.migration.net>). Sur le site des Ailes du Puy de Rio, l'implantation choisie réduira vraisemblablement les risques de collisions. A l'instar de la période diurne, ces risques pourront tout de même persister dans des conditions de vol seront difficiles (brouillard, vents contraires, etc.) et inciteront ces migrants à voler plus bas.

Le niveau d'impact généré par les risques de collisions est dépendant des flux observés au-dessus du site, de la taille et du statut de conservation des migrants. **Ainsi, les espèces migratrices de petites tailles** qui pourront traverser le parc via les espaces d'au minimum 250 mètres seront faiblement exposées aux risques de collisions.

Concernant les espèces de grande envergure, lors de l'état initial, les flux observés de grands rapaces au-dessus de l'aire d'étude immédiate ont été faibles pour la majorité des espèces (Balbuzard pêcheur, Buse variable, busards, Milan noir). En revanche, des passages plus importants de **Grue cendrée** et de **Milan royal** ont été observés. Comme cela a été décrit pour l'effet barrière, les hauteurs de vol de ces espèces sont nettement influencées par les conditions météorologiques. Ainsi, par temps clair et vents favorables, ils tendent à voler à très haute altitude, rendant le risque de collisions faible. A l'inverse, en cas de brouillard ou de couverture nuageuse basse et/ou par vents contraires ou transverses, ces derniers voleront à faible altitude (situations à risque accru). Dans ces conditions, l'impact brut du risque de collision est **jugé modéré. Cependant, l'implantation choisie devrait permettre de réduire ce niveau d'impact à faible.**

Les impacts liés aux risques de collisions pour les espèces de petites tailles sont évalués comme faibles. Celui-ci sera également faible sur les rapaces de grande taille (Balbuzard pêcheur, busards, Milan noir) et pour les grands échassiers (Grue cendrée) dans des conditions météorologiques favorables, et modéré dans des conditions défavorables (impact brut). L'impact résiduel est jugé faible lors des conditions défavorables grâce au schéma d'implantation (faible emprise sur l'axe de migration, évitement du couloir principal de migration post-nuptiale).

Analyse des impacts par espèces

Les espèces présentées dans le tableau suivant sont celles considérées comme patrimoniales et/ou pouvant être sensibles vis-à-vis d'un projet éolien en exploitation sur le site étudié. Les autres espèces inventoriées lors de l'étude, et n'apparaissant pas dans le tableau, sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou faible.

Le tableau suivant présente successivement les impacts "bruts", sans mesure, et les impacts

résiduels, après la mise en place des mesures d'évitement et/ou de réduction.

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

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	LR mondiale	LR France			LR Limousin			Evaluation des enjeux*			Période potentielle de présence de l'espèce	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel			Mesure de compensation envisagée
					R	H	M	R	H	M	R	H	M		Perte d'habitat	Effet barrière	Risque de collisions		Perte d'habitat	Effet barrière	Risque de collisions	
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Annexe I	NT	VU	NA	LC	-	-	EN	-	-	-	Migrations	Faible	Faible	Faible	-	Non significatif	Non significatif	Non significatif	-
	Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Annexe I	NT	VU	VU	NA	EN	EN	NA	-	-	Fort	Migrations	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Columbiformes	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	NA	Modéré	-	-	Reproduction et migrations	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Gruiformes	Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	NA	NA	-	-	Fort	Migrations	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Passériformes	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Annexe I	LC	LC	NA	-	VU	NA	-	Modéré	-	-	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	Modéré	-	-	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	NA	NA	VU	NA	NA	Modéré	-	-	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	-	LC	NT	-	DD	LC	-	DD	Modéré	-	-	Reproduction et migrations	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	Modéré	-	-	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	-	LC	NT	-	NA	VU	-	NA	Modéré	-	-	Reproduction et migrations	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	-	LC	NT	NA	NA	VU	NA	NA	Modéré	-	-	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Piciformes	Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	Modéré	-	-	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Strigiformes	Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	-	LC	LC	NA	NA	VU	-	NA	Modéré	-	-	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	

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

Tableau 48 : Evaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux à enjeu local de conservation et/ou sensibles à l'éolien

5.2.4 Effets de l'exploitation sur les chiroptères

5.2.4.1 Généralités

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

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

Perte et/ou altération d'habitat

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

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

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

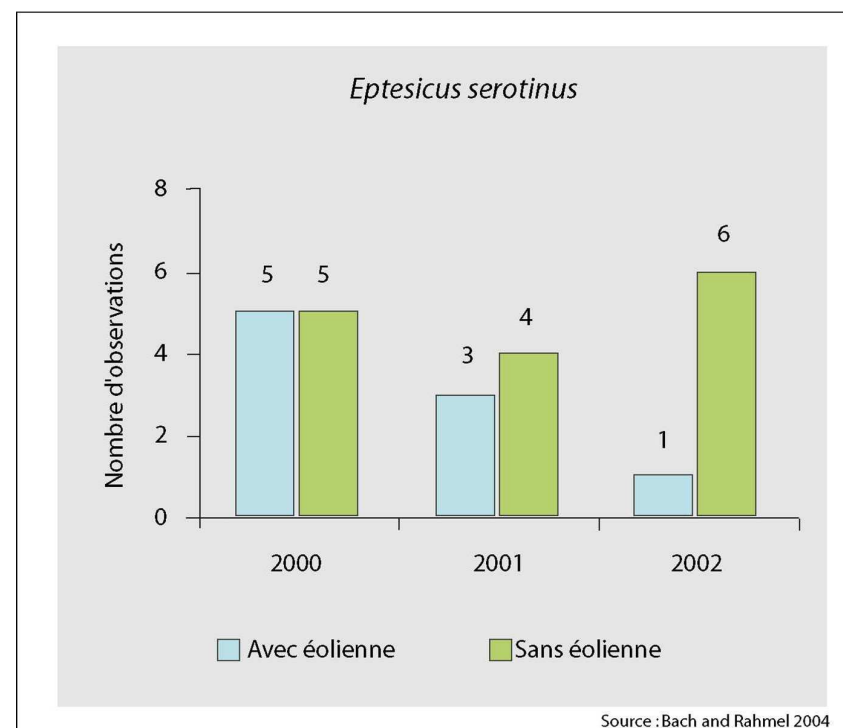


Figure 22 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum

- Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

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

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

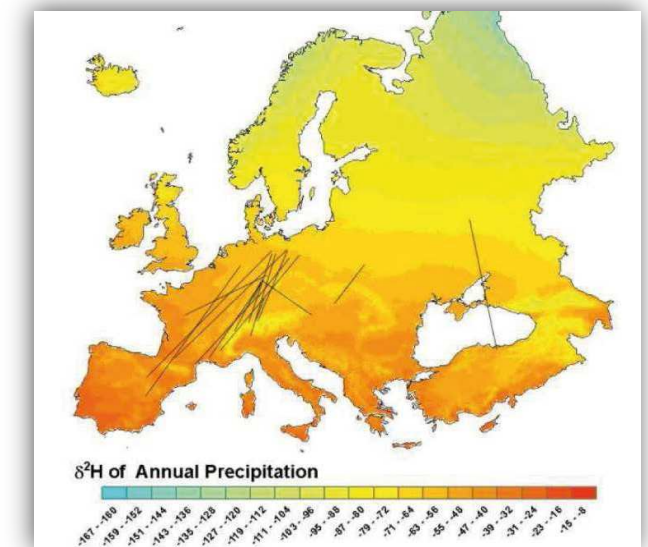


Figure 23 : Voies migratoires de la Noctule de Leisler (Papa-Lisseanu and Voigt from Hutterer et al 2005.)

- Dérangement par émissions d'ultrasons

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

A long terme, cela pourrait entraîner un abandon des zones de chasse des espèces les plus sensibles (Bach 2001, 2002 et 2003 ; Bach and Rahmel 2004). Bach a par exemple observé, dans son étude sur les effets du parc éolien Midlum situé à Cuxhaven en Allemagne, que les sérotines communes

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

Mortalité directe et indirecte

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

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

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

- [Mortalité indirecte](#)

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

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

Trois autres phénomènes sont à relater bien que moins mentionnés dans la littérature scientifique. La rotation des pales d'éoliennes pourrait provoquer un **vortex** (tourbillon d'air) susceptible de piéger les chauves-souris passant à proximité (Horn *et al.* 2008). De même, les **courants d'air créés par la**

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

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

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

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

Le paramètre le plus influent semble être la **vitesse de vent**. Rydell *et al.* (2010) ont noté des activités maximales pour une vitesse de vent entre 0 et 2 m/s puis, de 2 à 8 m/s, une activité diminuant pour devenir inexistante au-delà de 8 m/s. Behr *et al.* (2007) arrivèrent aux mêmes conclusions pour des vitesses de vent supérieures à 6,5 m/s. Si la plupart des études sur le sujet concordent sur ce phénomène, les valeurs seuils sont variables et dépendantes de la localisation des sites, de la période de l'année, des espèces concernées. Arnett *et al.* (2008) estimèrent pour deux parcs éoliens des Etats-

Unis que la mortalité aurait été réduite de 85 % si les aérogénérateurs avaient été arrêtés pour des valeurs de vent inférieures à 6 m/s en fin d'été-début d'automne.

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

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

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

- Des comportements à risques de collision, facteurs de mortalité

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

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

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

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

tournant lentement induiraient des courants d'air similaires à ceux induits par des arbres de grande taille, ce qui expliquerait que les chiroptères n'approcheraient ces structures que par vitesses de vent réduites.

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

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

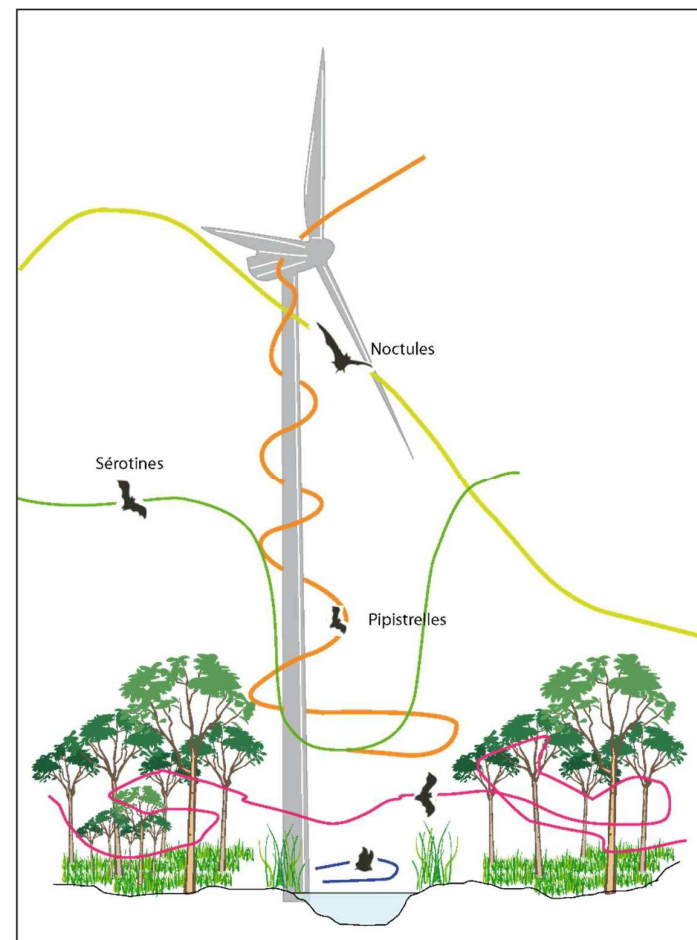


Figure 24 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne

- L'attraction des éoliennes, un facteur de mortalité

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

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

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

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

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

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection	Statuts Listes rouges (UICN)		Mortalité par éoliennes 2003-2014***					Note de risque		
			Directive Habitats	France	Monde	0	1	2	3		4	% de mortalité européenne connue
						0	1-10	11-50	51-499		>500	
Rhinolophe de Mehely*	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Annexe II & IV	CR = 5	VU		X				0,02	3**	
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Annexe II & IV	VU = 4	NT		X				0,1	3**	
Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	Annexe II & IV	VU = 4	VU	X					0	2	
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Annexe II & IV	NT = 3	NT	X					0	1,5	
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II & IV	NT = 3	LC		X				0,02	2**	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II & IV	NT = 3	NT		X				0,02	2**	
Petit murin	<i>Myotis blythii</i>	Annexe II & IV	NT = 3	LC		X				0,1	2**	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	NT = 3	LC				X		7	3	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	NT = 3	LC					X	13	3,5	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	NT = 3	LC					X	12	3,5	
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II & IV	LC = 2	LC	X					0	1	
Molosse de Gestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Annexe IV	LC = 2	LC			X			0,8	2	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II & IV	LC = 2	NT		X				0,1	1,5**	
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Annexe IV	LC = 2	LC			X			0,3	1,5	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC = 2	LC				X		5	2,5	
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Annexe IV	LC = 2	LC				X		3	2,5	
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	LC = 2	DD	X					0	1	
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	Annexe IV	LC = 2	LC		X				0,02	1,5	
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC = 2	LC		X				1	1,5	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II & IV	LC = 2	LC		X				0,04	1,5**	
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II & IV	LC = 2	LC		X				0,2	1,5*	
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC = 2	LC		X				0,07	1,5	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC = 2	LC	X					0	1	
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC = 2	LC				X		3	2,5	
Pipistrelle commune/pygmée	<i>Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus</i>	Annexe IV	LC = 2	LC					X	55	3	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC = 2	LC		X				0,2	1,5	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC = 2	LC		X				0,1	1,5	
Murin d'Escalera	<i>Myotis escaleraei</i>	NE	DD = 1	NE	X					0	1,5**	
Grande noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Annexe IV	DD = 1	NT			X			0,7	2*	
Oreillard montagnard	<i>Plecotus macrobullaris</i>	Annexe IV	DD = 1	LC	X					0	1	
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Annexe IV	DD = 1	LC				X		2	2,5	
Murin des marais*	<i>Myotis dasycneme</i>	Annexe II & IV	NA = 1	NT		X				0,04	1**	

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

* Espèce faisant partie de la liste des vertébrés protégés menacés d'extinction et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (Arrêté du 9 juillet 1999)
 ** : Surclassement possible localement pour les espèces forestières si implantation en forêt, et les espèces fortement grégaires (proximité d'importantes nurseries ou de sites d'hibernation majeurs)
 ***Mortalité par éoliennes 2003-2012 (Europe)

Tableau 49 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères

5.2.4.2 Impacts sur les chiroptères du projet éolien des Ailes du Puy du Rio

Perte et/ou altération d'habitat

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

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

La Pipistrelle commune, espèce la plus contactée sur le site (74 %), est une espèce peu sensible aux bruits des éoliennes en fonctionnement.

La Sérotine commune, quant à elle, peut désertier les terrains de chasse à proximité desquels sont implantées des éoliennes (Bach and Rahmel 2004 ; (Brinkmann *et al.* 2011). Certaines zones de chasse de cette espèce pourraient de ce fait être abandonnées en phase d'exploitation du parc. Notons cependant qu'elle est peu présente au sein du site (0,2 % des contacts en inventaire ponctuels) et que de nombreux habitats de report se trouve en périphérie immédiate du parc éolien.

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

Certaines éoliennes (E1, E2, E3 et dans une moindre mesure E4) sont situées à proximité de secteurs à enjeux où une importante activité chiroptérologique a été avérée. La distance entre le bout de pôle et la canopée varie entre 46 et 73 mètres pour ces quatre éoliennes, distance à laquelle certaines espèces de chiroptères sont susceptibles de chasser. Ainsi, il est possible que les comportements des chiroptères soient modifiés suite à l'implantation de ces éoliennes.

Au vu des habitats faiblement attractifs pour les chiroptères dans lesquels vont être implantées les éoliennes et du maintien des corridors de déplacement, le risque de perte d'habitat sur les populations de chauves-souris durant l'exploitation est jugé faible. Il n'est pas de nature à affecter significativement les populations locales de chauves-souris ou leur dynamique.

Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

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

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

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le site se situe entre les Mont d'Ambazac et Monts de Saint Goussaud qui pourrait remplir ce rôle de corridor migratoire. Au niveau de la zone d'implantation potentielle, on n'observe pas de linéaire de ce type, en dehors des corridors locaux qui peuvent être également utilisés lors de l'activité migratoire.

Quatre espèces migratrices a été recensée au sein du secteur étudié : la Grande Noctule, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius. Lors des protocoles d'inventaires menés, la Noctule de Leisler a été contactée en 2008 (GMHL) et en 2015 (ENCIS Environnement). Il est donc permis de supposer qu'elle fréquente régulièrement le site. Les autres espèces ont été contactées plus ponctuellement durant les inventaires en altitude (85 m) en 2018 (ENCIS Environnement).

Au vu de l'absence de corridor de migration clairement identifié, le risque de perte de voie migratoire ou de corridor de déplacement est jugé faible. Cependant le risque de mortalité lors des déplacements locaux ou migratoires pour ces espèces est bien réel et sera traité dans le paragraphe suivant. Enfin, les résultats complémentaires d'écoutes sur mât de mesures météorologiques permettront d'affiner les activités des espèces migratrices présentes.

Mortalité

- [Evaluation des risques par éoliennes](#)

Pour chaque éolienne, la distance entre les bouts de pales et la canopée (haies ou lisières) la plus proche a été calculée (tableau suivant).

Sur les quatre éoliennes composant le parc éolien des Ailes du Puy du Rio, toutes sont implantées à des distances induisant un risque de mortalité notable des chiroptères par collision ou barotraumatisme. En effet, les distances entre les bouts de pales et la canopée sont évaluées entre 46 et 73 mètres.

Une activité chiroptérologique particulièrement importante a été avérée à proximité des secteurs boisés entre E2, E3 et E4. Il s'agit principalement d'espèces de lisières forestières et haies bocagères. Cependant, parmi elles, les pipistrelles et la Sérotine commune sont des espèces susceptibles d'évoluer en altitude. Par ailleurs, les noctules, et particulièrement la Noctule de Leisler est bien présente dans ce secteur (E2, E3 et E4) sur de nombreux points d'écoute. Ces espèces sont donc susceptibles d'être impactées par la phase d'exploitation du projet.

Pour ces quatre éoliennes, les faibles distances avec les secteurs à enjeux identifiés induisent un impact brut de mortalité par collision ou barotraumatisme jugé très fort pour E1 et fort pour E2, E3 et E4.

Ainsi, de façon limiter grandement le risque de mortalité, un arrêt programmé des quatre éoliennes (**mesure MN-E2**) sera mis en place ainsi que l'absence d'éclairage au pied des éoliennes pour éviter un effet attractif de ces dispositifs (**MN-E1**). Cette mesure permet de juger l'impact résiduel comme non significatif.

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

Eolienne	Type de haie ou lisière concernée	Attractivité du corridor	Hauteur de la canopée	Distance mât / haie ou lisière la plus proche	Distance bout de pale/canopée	Risque brut de collision	Mesure appliquée	Risque résiduel de collision
E1	Corridor arboré au nord	Forte	20 m	50 m	46 m	Très fort	Mesure MN-E2 Arrêts programmés	Faible
E2	Corridor arboré au sud est	Forte	15 m	67 m	59 m	Fort		Faible
E3	Grand chêne en lisière à l'est	Forte	22 m	67 m	53 m	Fort		Faible
E4	Haie arborée	Forte	15 m	90 m	73 m	Fort		Faible

Tableau 50 : Synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité de chiroptères par éoliennes

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

Au regard du modèle d'éolienne choisi pour évaluer les impacts, le rotor va balayer une zone située entre 54 et 180 m de hauteur. Sur les 16 espèces identifiées, quatre sont susceptibles d'effectuer des vols en altitude lors de phases de chasse ou de transit : la Grande Noctule, la Noctule commune, Noctule de Leisler, la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius.

La **Grande Noctule** effectue des transits rectilignes, très rapides et souvent à haute altitude atteignant des plafonds proches de 2 000 mètres. Son régime alimentaire reste principalement insectivore mais elle peut également capturer des passereaux, notamment pendant les périodes de migrations (Arthur et Lemaire, 2015, p. 362). Cette espèce représente 0,6 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 sous les éoliennes (Rodrigues et al., 2015). Ce pourcentage peut paraître faible mais les éoliennes représentent néanmoins une des principales menaces pesant sur l'espèce. D'autant plus que cet impact pourrait être sous-estimé par la difficulté d'estimer un effectif des populations (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014). C'est une espèce rare, peu souvent contactée et dont les populations sont mal connues.

Au sein du site, cette espèce n'est pas contactée durant les inventaires ponctuels au sol. Durant les inventaires en continu en altitude, l'activité est faible. Comme les autres espèces du genre *Nyctalus*, la Grande Noctule est intimement liée au milieu forestier pour les mêmes raisons que celles décrites dans le paragraphe précédent (gîte arboricole et chasse au-dessus des zones boisées) et peut également chasser en hauteur au sein des milieux ouverts (prairies, cultures ou friches) présents entre les secteurs boisés.

Ainsi comme pour la Noctule commune malgré le nombre de contacts très faible, la nature des habitats forestiers présents qui lui sont extrêmement favorables ajouté au fait que cette espèce évolue en altitude et soit vulnérable à l'éolien nous amène à considérer **le risque de la mortalité sur cette espèce comme modéré.**

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

La Noctule commune est peu inventoriée durant les inventaires en continu en altitude. La Noctule commune peut chasser en hauteur au sein des milieux ouverts. Ainsi l'éloignement des lisières ne réduira pas drastiquement le risque de mortalité pour cette espèce.

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

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

La Noctule de Leisler est contactée sur les deux sessions d'inventaires au sol (2008 et 2015) et sa présence est récurrente au centre de la zone boisée entre E2, E3 et E4. Comme les autres espèces de cette famille, la Noctule de Leisler peut évoluer en milieu ouvert et s'affranchir des corridors de déplacement tels que les haies. Ainsi l'éloignement des haies ne réduira pas drastiquement le risque de mortalité pour cette espèce.

L'activité de la Noctule de Leisler, couplée au risque de collision, nous amène à considérer **le risque brut de la mortalité sur cette espèce comme fort.**

La **Sérotine commune** capture ses proies par un vol rapide et agile le long des lisières de végétation, autour des arbres isolés ou en plein ciel (Dietz et al., 2009, p. 323). Cette espèce peut pratiquer un vol à plus de 40 m de hauteur. Les transits entre territoires de chasse se font rapidement, à 10 ou 15 m du sol, mais on peut aussi l'observer au crépuscule, croisant à 100 ou 200 m de haut (Arthur et Lemaire, 2015, p.345). L'impact de l'éolien n'est pas négligeable sur cette espèce puisqu'elle représente 1,4 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues et al., 2015). De plus, lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Au sein du site, son activité est faible mais récurrente puisqu'elle fut contactée en 2008 et 2015. Elle fréquente donc régulièrement la zone.

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

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

final, 2014).

Sur le site, c'est l'espèce la plus contactée avec 73 % des inventaires ponctuels au sol. C'est une espèce que l'on retrouvera plutôt au niveau des lisières en chasse ou transit mais qui peut s'affranchir des corridors écologiques et évoluer en altitude. Hors, les quatre éoliennes sont situées à des distances proches de haies ou lisières. Ainsi le risque de collision ou de barotraumatisme est très important pour cette espèce.

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

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

Sur le site, c'est la deuxième espèce la plus contactée avec 13 % des inventaires ponctuels au sol. Tout comme la Pipistrelle commune, elle sera préférentiellement contactée au niveau des lisières, mais peut aussi s'affranchir des corridors de déplacement arboré. Les éoliennes étant proches d'habitat de chasses favorables, un risque notable sur cette espèce est contacté.

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

La Pipistrelle de Nathusius est la moins agile des pipistrelles. Elle adopte un vol de chasse rapide et rectiligne le long des structures linéaires comme les chemins, lisières, allées forestières (Dietz *et al.*, 2009, p. 298). Cette espèce évolue à une vingtaine de kilomètres par heure entre 3 et 20 mètres de hauteur. Elle patrouille à plus basse altitude le long des zones humides, des rivières et des lacs et chasse aussi en plein ciel à grande hauteur. (Arthur et Lemaire, 2015, p.393). Cette espèce migratrice et forestière est menacée par les parcs éoliens avec 8,8 % des cadavres retrouvés sous éolienne en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015). La tendance des populations est inconnue (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Au sein du site, cette espèce n'est pas contactée durant les inventaires ponctuels au sol. Sur mât de mesure, elle ne représente que très peu de contacts. Au vu de ces éléments, **le risque de mortalité sur cette espèce est jugé modéré.**

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

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

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

Les espèces abordées dans ce chapitre correspondent à celles ne possédant pas de capacité de vol en altitude (> 50 m environ). En effet, parmi les espèces traitées dans celles considérées de haut vol, certaines peuvent évoluer à proximité du sol, comme certaines pipistrelles par exemple. Les deux espèces le plus régulièrement contactées parmi les 9 autres sont la Barbastelle d'Europe et Murin de Daubenton.

Le **groupe des Murins (4 espèces identifiées sur site)**, dont fait partie le Murin de Daubenton, est très peu sensible aux risques de mortalité induits par la présence d'éoliennes. En effet la technique de chasse de ces espèces (proche de la végétation ou au niveau de la surface de l'eau) les expose très peu aux collisions ou au barotraumatisme.

Au vu de ces éléments, le risque brut de mortalité sur le groupe des murins est jugé très faible.

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

Sur le site, c'est la troisième espèce la plus contactée avec 3 % des contacts au sol lors des inventaires ponctuels. C'est une espèce qui utilise préférentiellement les lisières pour son activité de chasse et de transit et qui n'évolue pas en altitude. **Le risque brut de collision est donc faible.**

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

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

Enfin, les deux espèces de rhinolophes inventoriés sur le site sont très peu présents et très peu sensibles à l'éolien. En effet, ces espèces ne peuvent se détacher des corridors arborés pour se déplacer et volent au ras du sol. **Ainsi, leur risque brut de mortalité est jugé très faible.**

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

Il apparaît dans un premier temps que les espèces présentant le plus de risque brut de collision ou de barotraumatisme sont la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune.

La Grande Noctule, la Noctule commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune sont des espèces qui peuvent évoluer en hauteur et sont sensibles à l'éolien. Ainsi le risque brut de mortalité est jugé modéré pour ces cinq espèces.

La Barbastelle d'Europe est régulièrement contactée au sein du site et évolue au niveau des lisières, hors les éoliennes sont situées proches de ce type de linéaire. Le risque brut de collision est considéré comme faible pour cette espèce.

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

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

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

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

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Niveau d'activité sur site	Evaluation des enjeux	Effet potentiellement induit par l'exploitation	Nombre de cadavres sous éoliennes (2003-2014) ***		Niveau de risque à l'éolien	Evaluation de l'impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Abondance régionale				Europe	France		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	Assez rare	Moyen	Fort	Dérangement Mortalité	4	2	1,5 ⁽¹⁾	Faible	Faible	Programmation préventive des éoliennes E1, E2, E3 et E4 Pas d'éclairage au pied des mâts	Non significatif	Non significatif	NON
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Très faible	Modéré	Dérangement Mortalité	6	2	1,5 ⁽¹⁾	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	NON
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Assez rare	Très faible	Modéré	Dérangement Mortalité	1	-	2 ⁽¹⁾	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	NON
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Annexe IV	DD	VU	Rare	Faible	Modéré	Dérangement Mortalité	36	6	2	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II Annexe IV	VU	NT	Rare	Très faible	Fort	Dérangement Mortalité	1	1	2 ⁽¹⁾	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	Commun	Moyen	Faible	Dérangement Mortalité	7	-	1,5	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Moyen	Modéré	Dérangement Mortalité	-	-	1	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	VU	Rare	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	778	12	3,5	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	NT	Assez rare	Très élevé	Fort	Dérangement Mortalité	430	39	3	Faible	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	Rare	Moyen	Faible	Dérangement Mortalité	7	-	1,5	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard roux	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Très faible	Très faible	Dérangement Mortalité	5			Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	NON
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Assez rare	Faible	Fort	Dérangement Mortalité	-	-	1	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commun	Très élevée	Modéré	Dérangement Mortalité	1059	277	3	Faible	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	Indéterminé	Elevée	Modéré	Dérangement Mortalité	228	81	2,5	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	NT	Rare	Très faible	Faible	Dérangement Mortalité	157	87	3,5	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commun	Très faible	Très faible	Dérangement Mortalité	71	14	2,5	Faible	Modéré	Non significatif	Non significatif	NON	

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

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

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

Tableau 51 : Evaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées

5.2.5 Effets de l'exploitation sur la faune terrestre

5.2.5.1 Effets de l'exploitation sur les mammifères terrestres

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

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

5.2.5.2 Effets de l'exploitation sur les amphibiens

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

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

5.2.5.3 Effets de l'exploitation sur les reptiles

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

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

5.2.5.4 Effets de l'exploitation sur l'entomofaune

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

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

5.3 Impacts cumulés

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

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

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

ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique,

ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

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

5.3.1 Effets cumulés prévisibles selon le projet

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

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

Tableau 52 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages

5.3.2 Projets à effets cumulés

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

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

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

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

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

5.3.2.1 Effets cumulés avec les projets connus de faible hauteur

Aucun projet autre qu'un projet éolien et d'une hauteur inférieure à 20 m n'est connu à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Le projet connu le plus proche correspond à une ICPE demande d'autorisation pour un élevage porcin (EARL Frais Marais) sur la commune de Folles à environ 4,3 km de la zone d'implantation potentielle.

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

Pour le projet des Ailes du Puy du Rio, les seuls projets de grande hauteur identifiés sont des projets éoliens. En novembre 2017, dans le périmètre de l'aire d'étude éloignée (17 km), il n'y a aucun parc éolien en exploitation. Le plus proche est celui de La Souterraine à 19,7 km au nord de la ZIP.

Il n'y a pas non plus de « projets connus » inventoriés dans l'aire d'étude éloignée, le plus proche étant à 22,5 km (parc éolien des Terres Noires).

5.3.2.3 Autres projets connus

En novembre 2017, aucun projet connu n'est recensé dans l'aire rapprochée (2 km) par la DREAL et les DDT de la Haute-Vienne et de la Creuse.

5.3.3 Impacts cumulés du projet sur le milieu naturel

Aucun effet cumulé sur le milieu naturel n'est prévisible entre le projet de parc éolien des Ailes du Puy du Rio et les autres projets éoliens connus

L'impact cumulé sur le milieu naturel est jugé de nul

5.4 Effets du parc éolien sur la conservation des espèces patrimoniales

Un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore sauvages sont protégées par plusieurs arrêtés interministériels adaptés à chaque groupe (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés, arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés, etc.). Ces arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces (article L 411.1 du code de l'Environnement) :

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

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

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

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

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

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

- évitement des habitats favorables au développement de la faune terrestre (amphibiens, lépidoptères et odonates notamment),
- évitement des zones de reproduction probable de l'avifaune patrimoniale,
 - évitement des zones forestières et notamment des boisements de feuillus (site de reproduction pour le Pic mar, le Pic noir, etc.)
- évitement des habitats forestiers patrimoniaux (hêtraies),
- faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest),
- optimisation de la variante retenue et des chemins d'accès pour éviter les coupes de haies,
- évitement des aménagements dans les habitats humides à enjeu identifiés,
- choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux (avifaune, chiroptère et faune terrestre),
- visite préventive et procédure non-vulnérante d'abattage et d'élagage des arbres,
- mise en défens des fouilles des fondations des éoliennes,
- programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptérologique,

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

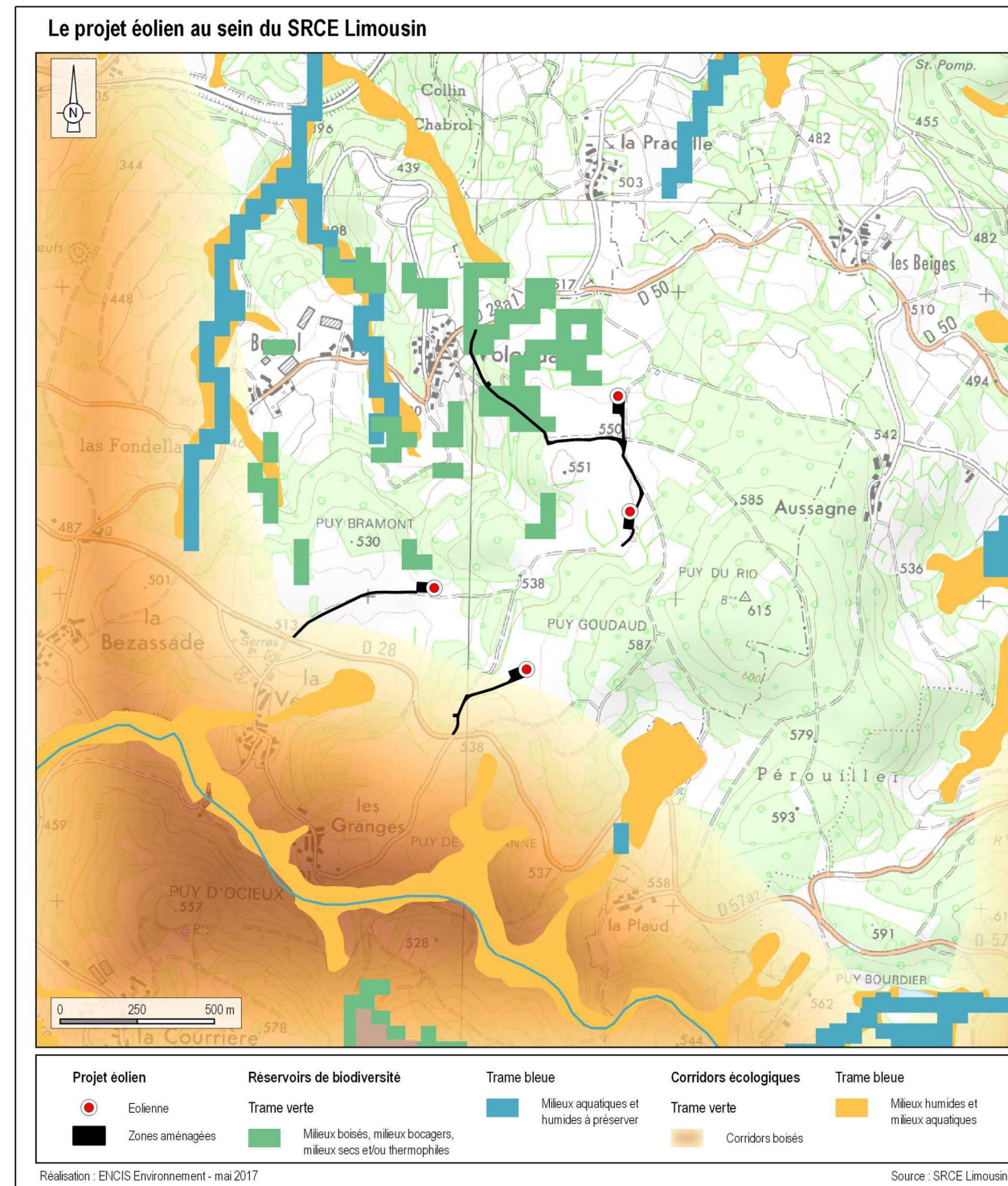
Au regard des impacts résiduels évalués, le projet éolien des Ailes du Puy du Rio n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des espèces végétales et animales protégées présentes sur le site, ni le bon accomplissement de leurs cycles biologiques respectifs. Parallèlement, si malgré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

5.5 Conservation des corridors écologiques et cohérence du projet avec le SRCE du Limousin

Comme cela a été vu au 5.2.2, les habitats d'intérêt ont été maintenus et les continuités écologiques préservées, notamment les continuités hydrographiques. Le projet entrainera principalement la destruction d'habitats présentant un enjeu très faible et faible (prairies mésophiles, grandes cultures). Un impact sera cependant à prévoir sur des Bois de Châtaigniers (environ 360 m²).

Aucune coupe de haies n'est envisagée. Les corridors de déplacement pour la faune (notamment les chauves-souris) ne seront par conséquent pas impactés. Certains arbres seront par contre élagués pour permettre le passage des engins de chantier.

Le projet n'est pas susceptible d'entraîner des impacts sur les continuités écologiques du secteur, ces derniers apparaissent soit non significatifs. En ce sens les mesures d'évitement prises en amont du projet éolien des Ailes du Puy du Rio répondent aux enjeux et actions identifiés dans le cadre du SRCE.



Carte 46 : Le projet éolien au sein du SRCE limousin

5.6 Synthèse des impacts

Le tableau suivant présente de manière synthétique les impacts et mesures mises en place dans le cadre du projet éolien des Ailes du Puy du Rio.

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

Groupe taxonomique	Phase	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire/ permanent	Intensité maximum de l'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure de compensation
Flore	Préparation du site	- Destruction d'habitat - Modification des continuités écologiques	Direct	Permanent	Modéré	- Optimisation du tracé des chemins - Évitement des linéaires de haies	- Préservation des habitats d'intérêt	Non significatif	-
	Construction et démantèlement	- Perturbation temporaire de l'habitat naturel - Modification partielle de la végétation autochtone - Tassement et imperméabilisation des sols - Destruction de zones humides	Direct et indirect	Temporaire	Modéré	- Evitement des zones sensibles identifiées - Suivi environnemental de chantier	- Limitation des impacts du chantier - Maintien des continuités hydrologiques - Maintien d'habitats humides	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte de surface en couvert végétal	Direct	Permanent	Très Faible	-	-	Non significatif	-
Avifaune	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Direct et indirect	Temporaire	Fort	- Début des travaux (coupes d'arbres, VRD et génie civil) en dehors de la période de reproduction des oiseaux (mars à mi-juillet) - Suivi environnemental de chantier	- Préservation des populations nicheuses	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat / Dérangement	Direct et indirect	Permanent	Faible	- Evitement des zones forestières et de bocage (zone de reproduction des espèces à enjeu local de conservation : Pic mar, Pouillot siffleur, Alouette lulu, Bruant jaune, etc.)	- Réduction de la perte d'habitat et de la mortalité - Réduction de la perte d'habitat directe - Limitation de l'effet barrière en migration - Réduction du risque de mortalité par collision	Non significatif	-
		- Collisions	Direct	Permanent	Modéré	- Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest) : inférieure à 2 kilomètres		Non significatif	-
		- Effet barrière	Direct	Permanent	Faible	- Implantation compacte laissant libre le couloir de migration post-nuptiale principal identifié lors des inventaires - Implantation parallèle à l'axe de migration principal des oiseaux (nord-est / sud-ouest) - Respect d'un espace libre minimal entre deux éoliennes d'environ 250 mètres en comprenant les zones de survol des pales.		Non significatif	-
Chiroptères	Préparation, construction et démantèlement	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Temporaire	Fort	- Travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes	- Pas de dérangement en période sensible pour les chiroptères	Non significatif	-
		- Perte d'habitat arboré (transit et chasse)	Direct	Permanent	Modéré	- Elagage raisonné accompagné d'un écologue - Abattage et défrichement sans rupture de connectivité	- Pas de perte de connectivité	Non significatif	-
		- Mortalité directe (lors de l'abattage des arbres)	Direct	Permanent	Modéré	- Abattage des arbres à l'automne (mi-août à mi-novembre) - Visite préventive et procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux	- Réduction du risque de mortalité directe	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Permanent	Faible	-	-	Non significatif	-
		- Collisions - Barotraumatisme	Direct	Permanent	Fort	- Programmation préventive des éoliennes E1, E2, E3 et E4 - Pas de lumière au pied des mâts	- Réduction des risques de collision - Réduction de l'attractivité des éoliennes	Non significatif	-
Mammifères terrestres	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Très faible	-	-	Non significatif	-
Amphibiens	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat de repos	Indirect	Temporaire	Faible	-	-	Non significatif	-
		- Perte d'habitat de reproduction	Indirect	Temporaire	Faible	-	-	Non significatif	-
		- Mortalité directe	Direct	Temporaire	Modéré	- Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes	- Limitation de la fréquentation des zones de travaux par les amphibiens	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	- Gestion adaptée de prairies humides	- Amélioration de l'habitat	Non significatif	-
Reptiles	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Très faible	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Dérangement	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	-
Insectes	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat	Indirect	Temporaire	Faible	- Conservation d'arbres abattus - Gestion adaptée de prairies humides	- Limitation de perte d'habitats favorable	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	-

Tableau 53 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel