

Région Hauts-de-France

Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens



Liberté · Égalité · Fraternité
REPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
HAUTS-DE-FRANCE

Table des matières

Introduction – Pourquoi un tel guide ?	3
Un important développement de l'éolien en région	3
Une faune volante sensible à la présence d'éoliennes.....	4
Un rôle important joué par certaines espèces.....	5
Une nécessaire conciliation des enjeux	6
Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques.....	16
I. L'analyse de l'état initial.....	9
II. L'évaluation des impacts	19
III. Mise en œuvre de la doctrine ERC	24
IV. Mise en place d'un suivi post-implantatoire.....	28
Chapitre 2 – La prise en compte des enjeux avifaunistiques	36
I. L'analyse de l'état initial.....	36
II. L'évaluation des impacts	43
III. Mise en œuvre de la doctrine ERC	49
IV. Mise en place d'un suivi post-implantatoire.....	52
Annexe 1 – Tableau de sensibilité des espèces de chiroptères à l'implantation d'éoliennes en région Hauts-de-France	61
Annexe 2 – Tableau des espèces d'oiseaux sensibles à l'implantation d'éoliennes en région Hauts-de-France	62

Un important développement de l'éolien en région

Le développement de l'énergie éolienne est une des composantes majeures de la politique de développement des énergies renouvelables en France, traduit en droit français par la loi « Grenelle II » du 12 juillet 2010 puis la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015. En effet, la France s'est fixée pour objectif d'installer entre 21 800 et 26 000 Mégawatts (MW) de puissance éolienne terrestre et 3 000 MW de puissance éolienne offshore d'ici 2023.

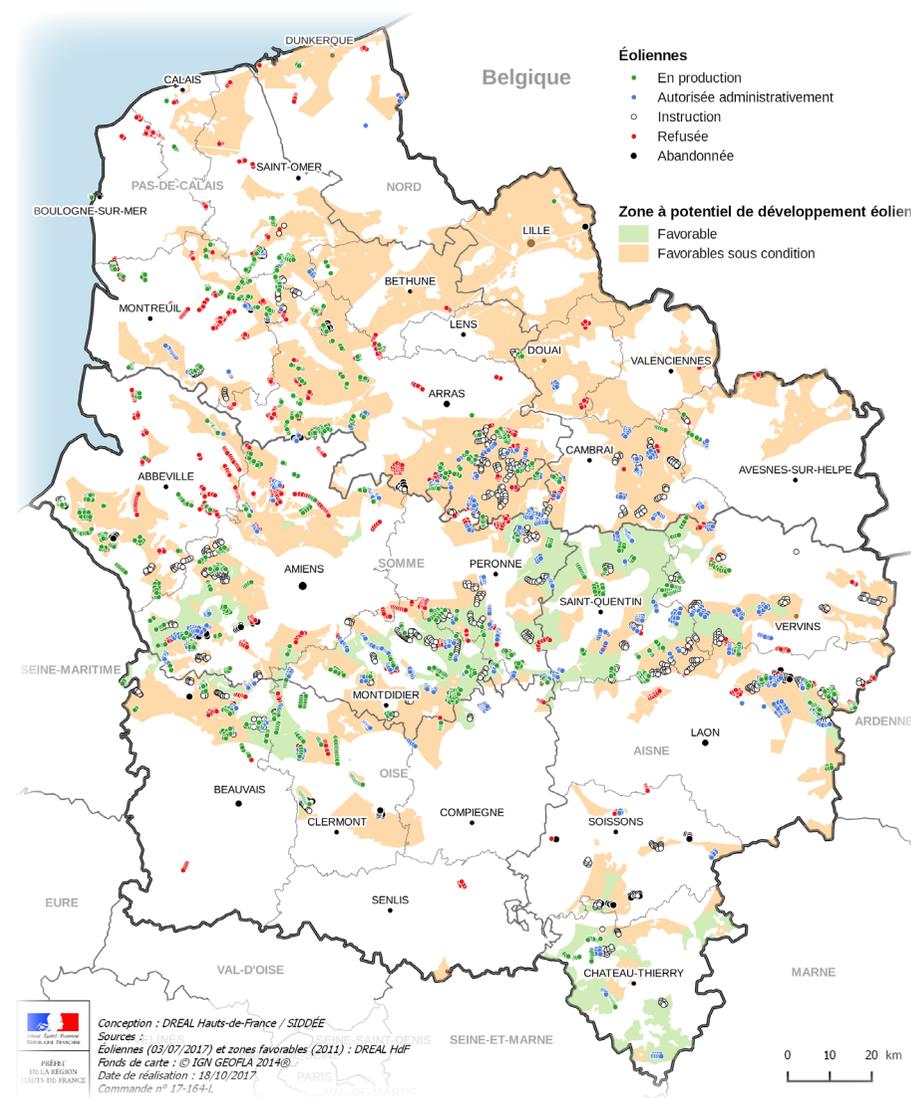
Pour atteindre ces objectifs nationaux, les services de l'État et les conseils régionaux, avec l'appui de l'Ademe, ont élaboré conjointement, pour chaque région un schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) fixant les objectifs régionaux en matière de développement des énergies renouvelables.

Les SRCAE des anciennes régions (Picardie et Nord-Pas-de-Calais) couvrant la nouvelle région Hauts-de-France, ont tout deux été approuvés en 2012 et annulés en 2016 pour le même motif (défaut d'évaluation environnementale) par le juge administratif. Ces décisions ne sont toutefois pas définitives car le ministre en charge de l'écologie a formulé un recours. Les objectifs affichés dans ces documents, notamment l'installation de 4 587 MW de puissance éolienne terrestre d'ici 2020, n'ont donc pas été censurés compte-tenu du fait que le juge ne se soit pas prononcé sur la légalité interne de ces documents.

Au 1^{er} décembre 2016 la puissance installée en région Hauts-de-France s'élevait à 2 584 MW, et 2 299 MW étaient par ailleurs autorisés (soit un total de 4 883 MW correspondant à environ 106 % de l'objectif national et 20 % de l'objectif national d'ici fin 2020).

Département	Abandonné ¹	En fonctionnement (A)	Autorisés (B)	Refusés	En instruction	Total	Total (A+B)
Aisne	86	240	238	118	164	846	478
Nord	20	16	119	62	34	251	135
Oise	9	156	69	75	52	361	225
Pas-de-Calais	9	325	139	397	111	981	464
Somme	64	464	331	347	257	1 463	795
Total	188	1 201	986	999	618	3 902	2 097

Répartition des projets éoliens par départements (en nombre d'éoliennes) au 1^{er} décembre 2016



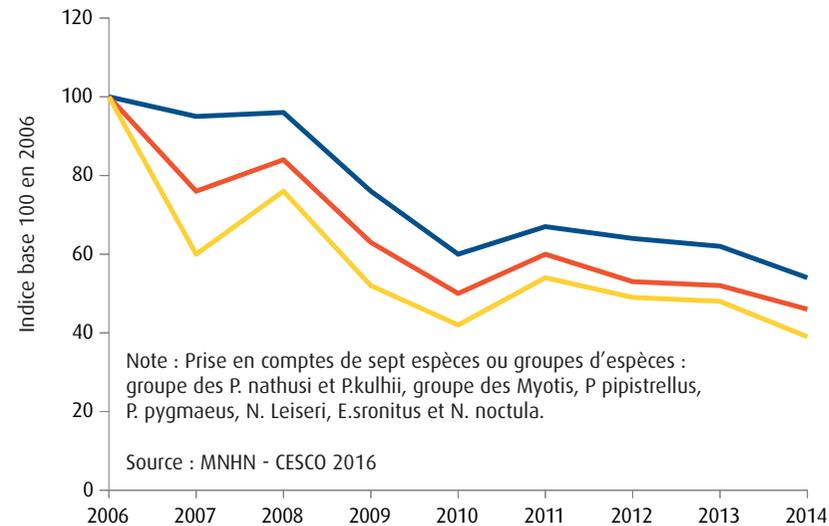
Carte des éoliennes suivant leur statut avec en fond de carte les zones favorables développement éolien identifiées par les anciens SRE, 03 juillet 2017

Une faune volante sensible à la présence d'éoliennes

Toutefois, bien que le développement de l'éolien participe à la réduction d'émission de gaz à effet de serre, il n'est pas sans conséquence sur la biodiversité, et en particulier sur les oiseaux et les chauves-souris. En effet, ces deux groupes d'espèces font face à des problématiques de collisions, de pertes d'habitats et de dérangements liées à l'implantation d'éoliennes.

Concernant les chiroptères, la dynamique de leurs populations est par ailleurs basée sur un faible taux de reproduction (généralement un seul jeune par an), les rend particulièrement sensibles à la destruction d'individus qui peut s'avérer problématique pour la conservation de leurs populations.

Évolution de l'abondance des chauves-souris métropolitaines



De plus, les populations de chauves-souris suivies (groupe Pipistrelle de Nathusius/de Kuhl, groupe des Murins, Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée, Noctule de Leisler, Sérotine commune et Noctule commune) ont décliné de 46 % sur la période 2006 – 2014¹. Cette tendance, qui est à considérer comme un ordre de grandeur, ne reflète pas une situation globale pour toutes les espèces de chiroptères.

1. D'après l'observatoire national de la biodiversité – <http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/indicateurs/evolution-des-populations-de-chauves-souris>.

En effet, certaines espèces subissent un fort déclin de leurs populations (Pipistrelle commune, Noctule de Leisler et Sérotine commune), alors que d'autres voient leurs populations en augmentation (Pipistrelle de Kuhl et groupe des Murins). On constate donc une légère remontée des effectifs des espèces les moins répandues comme le groupe des Murins tandis que les espèces les plus communes et les plus abondantes déclinent.

Même l'espèce la plus abondante en Europe n'échappe pas à ce constat. En effet, les suivis et les comptages des colonies sur le long terme montrent une tendance significative à un lent effritement des populations de Pipistrelle commune. Elle pourrait ainsi perdre sur le long terme sa place d'espèce la plus abondante d'Europe.

Plus largement, le suivi coordonné par la MNHN tend à démontrer que la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Noctule de Leisler, 3 espèces sensibles aux éoliennes, ont subi une diminution de 30 % de leurs populations sans que les causes ne soient connues.



Pipistrelle commune



Sérotine commune



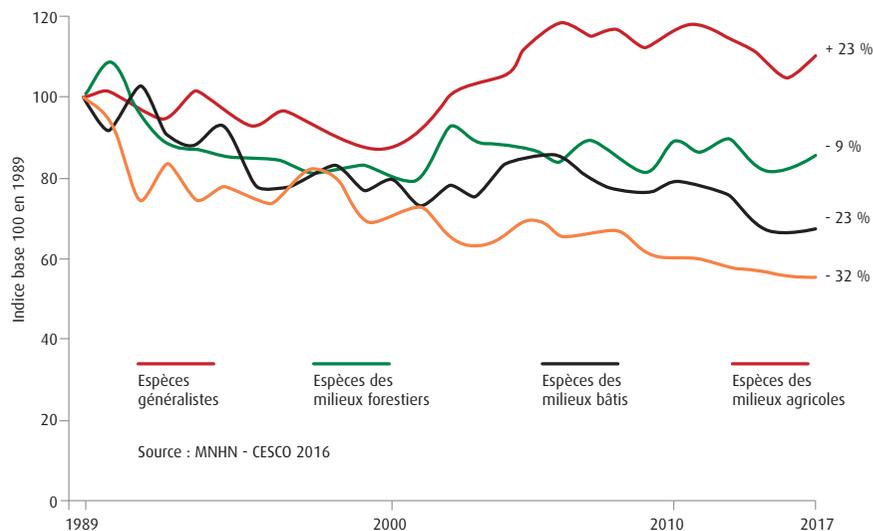
Noctule de Leisler



Introduction – Pourquoi un tel guide ?

Pour ce qui est des oiseaux, les impacts engendrés par les parcs éoliens peuvent s'avérer problématiques pour la conservation de certaines espèces compte-tenu de leur sensibilité face aux éoliennes et de leur statut de menace. Les espèces les plus touchées sont les « voiliers » dont une majorité de rapaces et les laridés ainsi que les migrateurs nocturnes.

Évolution des populations d'oiseaux communs métropolitains entre 1989 et 2015



Par ailleurs, l'étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 par la LPO illustre que la majorité des cadavres d'oiseaux (81 % des données recueillies) appartiennent à des espèces protégées ou présentant une préoccupation majeure quant à leur état de conservation. De plus, l'abondance des populations d'oiseaux communs métropolitains sur la période 1989 – 2015 illustre que les populations inféodées aux milieux agricoles ont baissé de 32 %, celles des milieux forestiers de 9 %, celles des oiseaux fréquentant les zones bâtis ont diminué de 23 % et enfin celles des espèces généralistes ont augmenté de 23 %².

Ce constat rend compte d'une perturbation des habitats, qualitative et/ou quantitative, concernant par exemple les ressources, le dérangement ou la disponibilité des sites de nidification. L'implantation d'éolienne, par les dérangements engendrés, concourt à la poursuite de cette tendance.

2. D'après l'observatoire national de la biodiversité – <http://indicateurs-biodiversite.nature-france.fr/indicateurs/evolution-des-populations-doiseaux-communs-specialistes>

Il convient également de rappeler que les chauves-souris et leurs habitats sont intégralement protégés au niveau national et européen (cf. arrêtés ministériels du 23 avril 2007 et du 15 septembre 2012 et 92/44/CEE dite directive « Habitat – Faune – Flore »), tout comme pour de nombreuses espèces d'oiseaux (cf. arrêté ministériel du 29 octobre 2009 et directive 2009/147/CEE dite « Directive Oiseaux »). Des engagements internationaux, ratifiés par l'État Français, visent également à la conservation de l'avifaune et des chiroptères (conventions de Bonn et de Berne, accord EUROBATs).

Un rôle important joué par certaines espèces

La loi n°2016-1087 du 8 août 2016, ou loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, instaure, dans le cadre de la séquence « éviter – réduire – compenser » la notion de services écosystémiques (ou services rendus) (cf. article 2).

Si l'on considère ces groupes d'espèces dans le cadre d'une analyse de ces services, il faut souligner le fait que certaines d'entre elles consomment une grande quantité d'insectes.

En effet, les diverses espèces de chiroptères se répartissent les proies selon les groupes d'insectes, les habitats et les modes de prédation. Les chiroptères peuvent ainsi jouer un rôle non négligeable dans la régulation des insectes et par conséquent dans la réduction du besoin de recours à l'utilisation de produits phytosanitaires. Une récente étude américaine³ permet d'illustrer cette analyse en tendant à démontrer que les chauves-souris sont indispensables à l'agriculture et feraient réaliser une « économie » estimée à plus d'un milliard de dollars à l'agriculture mondiale chaque année.

Quant aux oiseaux, un des exemples les plus connus sur l'illustration de l'importance de l'avifaune en termes de régulation des insectes ravageurs concerne un pays tout entier. Il s'agit de la Campagne des quatre nuisibles, effectuée sous le règne de Mao Tsé-Tung entre 1958 et 1960 en République Populaire de Chine. L'objectif était d'accroître la sécurité alimentaire et la compétitivité des citoyens chinois en augmentant les rendements des cultures (de riz principalement) en éradiquant les quatre principales espèces jugées les plus nuisibles aux cultures : les rats, les mouches, les moustiques et les moineaux. Pour ce faire, une grande campagne de bruit, de destruction des nids et d'abattage a été réalisée, avec grand succès : les moineaux et la majorité des oiseaux disparurent. Malheureusement le résultat sur les récoltes fut désastreux : en l'espace de quelques mois, les rendements diminuèrent sensiblement. Ce point illustre que certes les moineaux mangent les graines semées, mais ils sont également de redoutables chasseurs d'insectes ravageurs des cultures. Ce fait, ainsi que d'autres

3. Josiah J. Mainea,b,c,1 and Justin G. Boylesa,b,c,2015 – Bats initiate vital agroecological interactions in corn, Stanford, 6 pages





Introduction – Pourquoi un tel guide ?

décisions politiques de l'époque furent sans appel : la Grande Famine s'installa et environ 30 millions de personnes décédèrent de faim. Cet exemple permet de constater qu'on ne soupçonne parfois même pas le nombre de services que la nature nous offre, ou pourrait nous offrir.

Une nécessaire conciliation des enjeux

Considérant ce double constat, un fort déclin de certaines populations de chiroptères (notamment les plus communes et les plus abondantes) et d'oiseaux (notamment les espèces inféodées aux milieux agricoles, aux milieux forestiers et aux zones bâties – espèces dites spécialistes) ainsi qu'une volonté politique de développement de l'éolien, il est primordial et indispensable que les chauves-souris et les oiseaux soient correctement pris en compte dans le développement des projets éoliens afin de ne pas remettre en cause l'état de conservation de certaines espèces sensibles à leur implantation.

Par ailleurs, la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 est venue renforcer l'application de la séquence ERC en précisant que son application doit aboutir à une non perte nette de biodiversité, voire à un gain de biodiversité (cf. article 2).

De plus, le grand nombre de parcs éoliens accordés qui ne sont pas encore en fonctionnement ne permet pas d'obtenir un état initial représentatif de la « réalité » de cette situation évolutive. En effet, les inventaires de terrain ne permettent pas de mesurer les effets de l'ensemble des parcs éoliens (en fonctionnement et accordés), mais uniquement ceux des parcs éoliens en fonctionnement. Compte-tenu de la difficulté d'évaluer les incidences qu'engendreront les parcs accordés lorsqu'ils seront en fonctionnement, seule la mise en place d'un suivi post-implantatoire conséquent permettra une évaluation objective et évolutive des effets cumulés.

Enfin, il est également à noter qu'aucun suivi global des parcs éoliens en fonctionnement sur la région Hauts-de-France n'est réalisé. Ainsi, il n'existe pas de retour d'expérience permettant d'appréhender les impacts engendrés par les éoliennes sur les populations de chiroptères présentes en Hauts-de-France.

Ce document s'appuie notamment sur les sources bibliographiques suivantes :

Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, B. Karapandža, D. Kova, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevski, J. Mindermann, 2015 – **Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2014. EUROBATS Publication Series N°6 (version française). UNEP/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Allemagne, 133 pages ;**

Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016. – **Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres – Actualisation 2016 des recommandations SFEPM, Version 2.1 (février 2016). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 33 pages + annexes ;**

Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016 – **Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de Chiroptères, Version 2.1 (février 2016). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 17 pages. ;**

Arthur L., Lemaire M., 2015. – **Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2e éd., 544p. ;**

DREAL Pays de la Loire, LPO Pays de la Loire, Mayenne nature environnement, décembre 2010 – **Avifaune, chiroptères et projets de parcs éoliens en pays de la Loire, Identification des zones d'incidences potentielles et préconisations pour la réalisation des études d'impacts, Nantes, 112 pages ;**

Service public de Wallonie, Département de l'étude du milieu naturel et agricole et Département de la nature et des forêts, septembre 2012 – **Projets éoliens, Note de référence pour la prise en compte de la biodiversité, Namur, 135 pages ;**

Ligue pour la protection des oiseaux (LPO), juin 2017 – **Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Étude des suivis de mortalité réalisés de 1997 à 2015, Rochefort, 92 pages ;**

Ministère de l'environnement, du développement durable et de l'énergie (MEDDE), novembre 2015 – **Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, Paris, 47 pages.**



Introduction – Pourquoi un tel guide ?

Depuis l'entrée en vigueur du 23 août 2011⁴, les projets éoliens⁵ sont soumis au régime d'autorisation des installations classées pour la protection de l'environnement. À ce titre, le dossier d'autorisation doit faire l'objet d'une évaluation environnementale⁶.

Cette évaluation n'est pas un simple document administratif, c'est un processus itératif accompagnant la définition d'un projet de moindre impact. Elle a pour objectif de décrire et d'apprécier, de manière appropriée, la prise en compte des enjeux environnementaux (population et santé humaine, biodiversité, terres, sol, eau, air, climat, biens matériels, patrimoine culturel, paysage et interactions entre l'ensemble de ces éléments) par le projet.

L'objectif de ce guide, qui ne constitue pas un cadre réglementaire, est de préciser, notamment au travers de recommandations et de propositions de méthodologies, quelles sont les attentes de la DREAL Hauts-de-France relatives à l'obligation de résultats faites aux études, concernant la prise en compte des chiroptères et des oiseaux dans les projets éoliens. Ainsi, il ne se substitue pas au guide national⁷, mais vient en complément sur la prise en compte de ces deux groupes d'espèces.

La prise en compte des chiroptères et des oiseaux dans les projets éoliens passe par la réalisation d'un état initial satisfaisant s'appuyant sur une expertise réalisée au regard des connaissances actuelles. En effet, sans une analyse suffisante de l'état initial, l'évaluation des impacts, la définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) nécessaires ainsi que la définition du suivi post-implantatoire nécessaire ne peuvent être satisfaisants.

Les éléments présentés dans ce guide viennent en réponse au constat effectué depuis plusieurs années dans le cadre de l'instruction des dossiers. En effet, aucun dossier éolien n'est actuellement recevable lors de son dépôt initial. Des demandes de compléments sont alors formulées et concernent systématiquement la prise en compte de ces enjeux. Les insuffisances relevées concernent à la fois la caractérisation des enjeux par la réalisation de l'état initial, et leur prise en compte via l'analyse des impacts et la définition des mesures ERC.

4. Décret n°2011-984 modifiant la nomenclature des installations classées

5. Projets éoliens comprenant au moins une éolienne dont le mat est supérieur à 12 mètres ou, à défaut permet la production d'une puissance totale supérieure ou égale à 20 Mégawatts. Les autres projets éoliens sont soumis au régime de déclaration des installations classées

6. Rubrique n°1 du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement

7. MEDDE, décembre 2016 – Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, Paris, 188 pages

Le contenu de ces préconisations a fait l'objet d'une validation scientifique auprès des experts régionaux du conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) lors des réunions du 27 avril et du 15 juin 2017.

Les propositions méthodologiques qu'il contient sont définies comme nécessaires pour permettre une bonne qualification des enjeux et donc de leur bonne prise en compte. Quels que soient les choix méthodologiques opérés, l'étude démontrera qu'ils permettent la détermination et la qualification des enjeux nécessaire à la conception d'un projet qui les prend en compte, dans un objectif de non perte nette de biodiversité.

Les informations qu'il contient pourront être complétées au cours du temps, notamment en fonction de l'évolution des connaissances de ces espèces (méthodologies d'étude, statut...) et de l'exploitation de données qui pourront être réalisées à l'échelle de la région Hauts-de-France (données des suivis post-implantatoires...).





Chapitre 1

—

La prise en compte des enjeux chiroptérologiques



I. L'analyse de l'état initial

Cette étape de l'étude d'impact est majeure. En effet, si l'analyse de l'état initial est insuffisante alors toutes les autres étapes suivantes seront faussées (analyse des impacts et mise en place des mesures ERC). L'analyse des impacts serait alors sous-estimée et les mesures non adaptées.

Il est à noter que les dossiers déposés font systématiquement l'objet d'une demande de compléments sur ce volet lors de la phase d'analyse de recevabilité du dossier. Cette problématique concerne notamment l'insuffisance d'inventaires. Par ailleurs, il convient de noter que lorsque des compléments sont attendus sur cette partie, les impacts seront à réévaluer et les mesures ERC nécessaires à redéfinir en conséquence.

1. L'étude de la bibliographie

L'étude bibliographique vise trois objectifs :

1. déterminer les enjeux pressentis de la zone d'implantation potentielle du projet (espèce dont la présence est connue, gîtes d'hibernation ou de parturition connus ou pouvant être utilisés, zone de transit ou de migration connue ou envisagée, habitats de chasse favorables...) ;
2. déterminer les premiers éléments à prendre en compte dans le choix du projet (notamment le choix de la zone d'implantation potentielle des éoliennes) via l'application de la doctrine ERC, et notamment par la mise en place de l'évitement ;
3. définir la méthodologie de l'étude de terrain à réaliser.

Dans certains cas, peu de données seront disponibles pour réaliser le pré-diagnostic. Cependant, ce point peut rendre compte d'un manque de données. Il ne sera alors pas possible de conclure sur les enjeux pressentis sur la zone d'implantation potentielle du projet.

Concernant cette partie, il est à rappeler que le décret du 29 novembre 2006 relatif aux modalités de contribution obligatoire à l'inventaire du patrimoine naturel et modifiant le Code de l'environnement instaure le versement obligatoire des données issues des études d'impact dans l'inventaire national du patrimoine naturel (INPN).



*Pipistrelle de Kuhl
Leonardo Ancillotto*

L'aire d'étude

L'étude bibliographique doit être réalisée à deux échelles :

- **aire d'étude éloignée** qui correspond à un périmètre compris entre dix et vingt kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle du projet. Celle-ci sera notamment utilisée pour l'étude concernant le contexte éolien, les gîtes connus, les axes migratoires connus ou envisagés, les principaux habitats de chasse ainsi que les espèces recensées au sein des zonages de protection ou d'inventaire (ZNIEFF, sites Natura 2000...) ;
- **aire d'étude rapprochée** qui correspond à un périmètre de deux kilomètres à minima autour de la zone d'implantation potentielle du projet. Cette aire d'étude est nécessaire pour réaliser une analyse plus fine concernant les gîtes connus ou pouvant être utilisés, les espèces connues ou pouvant utiliser la zone, mais également pour étudier les composantes écologiques et paysagères via une analyse par interprétation de photographies aériennes (axes de transit et de migration, habitats de chasse...). Le périmètre est à adapter en fonction de la zone d'étude et doit permettre de réaliser une recherche des gîtes pouvant être utilisés au sein des communes situées à proximité de la zone d'implantation potentielle des éoliennes.

Le recueil de données existantes

Plusieurs sources de données sont disponibles et permettent parfois (lorsque les données existent) de recueillir des informations permettant de qualifier les enjeux pressentis de la zone d'implantation potentielle du projet.

Dans un premier temps, il est recommandé de consulter les structures locales compétentes (associations naturalistes, gestionnaires d'espaces naturels...) afin de recueillir des informations à la fois sur les espèces connues, mais également sur les gîtes connus de parturition, d'hibernation et de regroupements automnaux dits de « swarming ».

Les informations recueillies feront l'objet d'une analyse, afin d'identifier les enjeux pressentis. Cette expertise peut également être recueillie auprès de ces structures.





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

Pour les projets éoliens situés à moins de 10 kilomètres des territoires limitrophes (régions Normandie, Île-de-France et Grand-Est ainsi que la Belgique), l'étude bibliographique recueillera également les informations auprès des structures locales implantées dans ces territoires.

Concernant les espèces, des informations peuvent être recueillies via la consultation :

- **de la base de données Clicnat** de l'association Picardie Nature – Données par mailles 5 × 5 kilomètres concernant les communes de l'Aisne, de l'Oise et de la Somme ;
- **de la base de données du système d'information régional de la faune – SIRF** du Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord-Pas-de-Calais – Données concernant les communes du Nord et du Pas-de-Calais¹ ;
- **de la base de données communale** de la DREAL des Hauts-de-France qui recueille les données de Clicnat, mais également toutes les informations sur les zonages d'inventaires et de protection (ZNIEFF, Natura 2000...) – Données concernant uniquement les communes de l'Aisne, de l'Oise et de la Somme ;
- **de la base de donnée de l'inventaire national du patrimoine naturel (INPN)** ;
- des fiches descriptives des zonages d'inventaires et de protection (ZNIEFF, Natura 2000...).

De plus, des bases de données cartographiques comme **Géoportail** permettent de consulter des photographies aériennes nécessaires à l'étude des fonctionnalités de l'aire d'étude rapprochée.

Concernant la recherche de gîtes d'estivage et d'hivernage, il est recommandé de consulter les structures locales compétentes (associations naturalistes, gestionnaires des milieux naturels,...). De plus, pour les gîtes intégrés au réseau Natura 2000, la consultation des documents d'objectifs (DOCOB) permet également d'y recueillir des informations permettant de

qualifier les enjeux. Des informations sur l'importance relative des gîtes à l'échelle régionale et territoriale peuvent être recueillies dans les déclinaisons régionales du plan national d'action en faveur des chiroptères. Ces plans sont actuellement disponibles aux échelles des anciennes régions **Picardie et Nord-Pas-de-Calais**.

Les données du BRGM, qui dispose d'une base de données sur les cavités pouvant être utilisées comme gîte, sont également à prendre en compte.

L'identification des gîtes connus ou pouvant être utilisés situés à proximité du projet est une étape indispensable. En effet, celle-ci concourt à comprendre l'utilisation du site du projet et ses fonctionnalités pour les populations concernées. Cette recherche permet d'éviter de perturber inutilement les chiroptères et d'avoir une vision la plus exhaustive possible du contexte chiroptérologique local. L'importance des gîtes connus pour la conservation des espèces doit clairement être précisée par l'étude.

Les structures porteuses des déclinaisons régionales du plan national d'action en faveur des chiroptères sont également à consulter. Pour l'ex-région Picardie, il convient ainsi de consulter l'association Picardie Nature et le conservatoire d'espaces naturels de Picardie. Pour l'ex-région Nord-Pas-de-Calais, il s'agira de consulter la Coordination mammalogique du nord de la France (CMNF) ainsi que le conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais. Si le périmètre de dix kilomètres autour du projet concerne des régions limitrophes, les autres structures concernées seront consultées.

Enfin, les données des suivis de mortalité des parcs éoliens situés à proximité de la zone d'étude seront utilement utilisées pour permettre de caractériser les enjeux pressentis. Il sera toutefois nécessaire de porter un regard critique sur la méthodologie des suivis disponibles.

Du fait que l'absence de données ne rend pas systématiquement compte de faibles enjeux, puisqu'une telle situation peut rendre compte d'un manque de données, l'étude portera un regard critique sur la suffisance des données disponibles pour qualifier les enjeux *a priori*.

1. Il est à noter que les données concernant les chiroptères pour ces départements sont disponibles uniquement dans la base de données de la coordination mammalogique du Nord de la France (CMNF) qui n'est pas publique. La synchronisation de cette base avec celle du SIRF est prévue mais n'est pas encore effective. Compte-tenu que la base du SIRF ne comporte que très peu de données sur ce groupe d'espèces, qui de plus ne sont pas validées, il convient de consulter la CMNF pour recueillir des données





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

L'analyse des données existantes

L'analyse des données recueillies doit permettre de :

- faire état des principaux gîtes d'hibernation, de parturition et de regroupements automnaux connus, ainsi que ceux qui pourraient être utilisés et nécessiteraient des prospections pour confirmer ou non leur utilisation par les chauves-souris (localisation, colonies qu'ils abritent, activité de swarming...);
- définir une liste des espèces dont la présence est connue au sein de la zone d'implantation envisagée du projet et ses abords, ainsi que ceux qui pourraient l'utiliser ;
- définir quelles sont a priori les fonctionnalités de la zone d'implantation envisagée et de ses abords (gîtes connus et pouvant être utilisés, axes de transit et ou de migration connus ou suspectés, principaux habitats de chasse...);
- affiner le protocole de prospections à mettre en œuvre selon le contexte : localisation des points d'écoute, visite des gîtes à réaliser ;
- définir les éventuelles mesures d'évitement à mettre en œuvre à ce stade (affinage de la zone d'implantation envisagée en tenant compte des secteurs qui pourraient présenter, sans nécessiter de prospections, de forts enjeux).

2. L'étude de terrain

Le diagnostic, basé sur des prospections réalisées sur le terrain (études acoustiques), vise à préciser les espèces et les secteurs de la zone d'implantation potentielle du projet représentant un enjeu. Il doit également permettre d'identifier les modalités d'utilisation du site par les populations résidentes et migratrices. La réalisation de cette étude nécessite des compétences spécifiques et des équipements adaptés. Elle doit être réalisée sur un cycle biologique représentatif (ou cycle biologique complet), c'est-à-dire intégrer les saisons optimales d'observations.

Les inventaires à mettre en œuvre doivent comporter des inventaires acoustiques en altitude ainsi que des inventaires acoustiques au sol. L'étude doit également permettre d'identifier les gîtes situés au sein de la zone d'implantation envisagée du projet et ses abords, y compris la potentialité des gîtes arboricoles.

Le cycle biologique

Les chiroptères possèdent un cycle vital contrasté avec une phase active et une phase d'hibernation, impliquant des changements d'habitats ainsi qu'une profonde transformation des paramètres physiologiques. En correspondance avec ce rythme particulier, les chauves-souris utilisent un type de gîte spécifique selon la saison. Au cœur d'une même saison, les individus ont besoin également d'un réseau de gîtes important. Au cours d'une année, les chiroptères peuvent faire usage d'un nombre élevé de gîtes.

Le cycle biologique des chauves-souris comprend 4 phases : période d'hibernation, période de gestation, période de mise bas et d'élevage des jeunes et période de reproduction ou de « swarming ». Les périodes de transit et de migration permettant de passer du gîte d'hiver au gîte d'été, et inversement, s'effectuent en parallèle des périodes de gestation et de reproduction. Le tableau ci-dessous présente les périodes de l'année correspondantes aux périodes de ce cycle.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Hibernation												
Gestation / Transit printanier												
Mise bas et élevage des jeunes												
Reproduction / transit automnal												

Périodes de l'année correspondantes aux périodes du cycle biologique des chiroptères (les périodes représentées en vert foncé correspondent aux périodes principales – les périodes représentées en vert clair dépendent des conditions météorologiques)

Des « gîtes d'étape » peuvent être utilisés durant quelques jours au cours de ces périodes. Pour la région Hauts-de-France, la période d'activité s'étend généralement de début mars à fin novembre. Toutefois, lorsque les conditions climatiques y sont favorables, certaines espèces débutent leur activité dès le mois de février (cas de la Pipistrelle commune notamment).





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

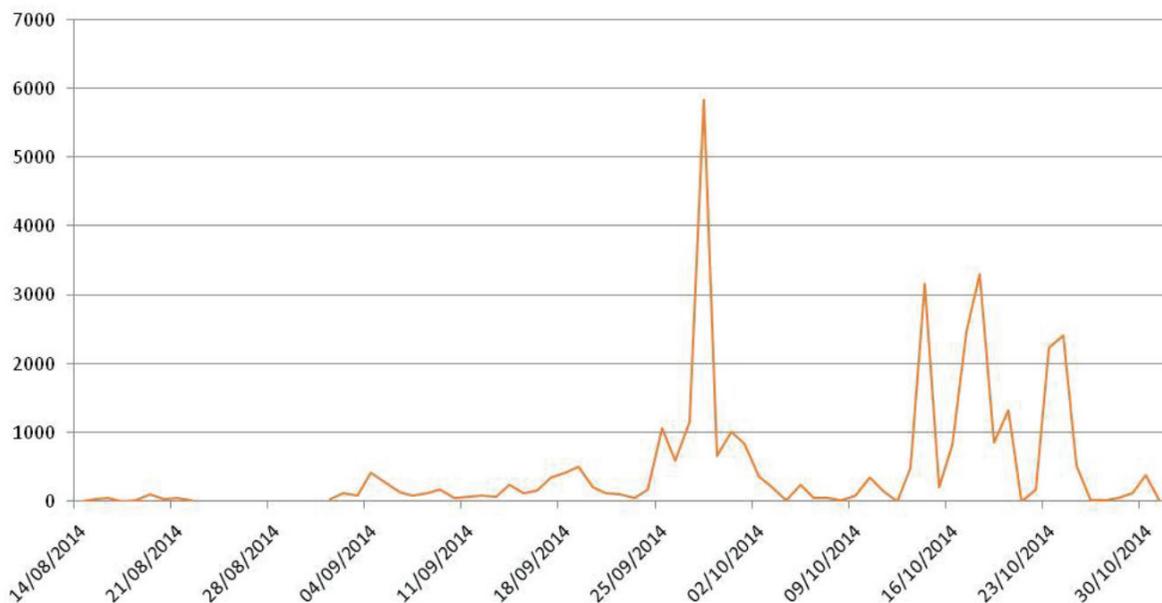
L'aire d'étude

L'étude doit être réalisée à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, à savoir la zone d'implantation envisagée du projet. Toutefois, l'étude doit également préciser l'utilisation de l'aire d'étude immédiate par rapport à un contexte élargi.

Ainsi, il est nécessaire qu'une étude soit réalisée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (zone de 2 kilomètres à minima autour de la zone d'étude immédiate) afin d'étudier les relations probables des zones d'intérêt chiroptérologique avec la zone d'implantation potentielle des éoliennes.

Les inventaires à mettre en œuvre

L'inventaire acoustique en hauteur et en continu apparaît comme le principal outil permettant de quantifier précisément le risque de mortalité pour les chiroptères puisqu'il permet de mesurer l'activité aux altitudes à risques, y compris les phénomènes de transit et les phénomènes migratoires. En effet, l'expérience montre l'existence de pics d'activités importants et ponctuels, comme le montre l'illustration ci-dessous. Ceux-ci ne peuvent être détectés et caractérisés finement que par un suivi d'activité en continu et en hauteur.



En ce qui concerne l'étude des activités de swarming, lorsque l'étude bibliographique met en évidence la présence de cavités souterraines utilisées ou pouvant l'être au sein du périmètre d'étude rapproché, il convient que des enregistreurs passifs soient placés au niveau de ces secteurs afin de permettre de rendre compte d'éventuelles activités de swarming.

Lorsque l'étude permet d'attester l'existence de gîtes (autres que les gîtes arboricoles), il convient d'en informer les associations naturalistes locales.

Enfin, il convient de rappeler que les données des inventaires devront dater de 3 ans au plus lors du dépôt du dossier.

Exemple d'activité mesurée pour la Pipistrelle de Nathusius sur un site littoral de l'ouest de la France (nombre de contact de 5 secondes, en ordonnées) du 14 août au 30 octobre 2014





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

La méthodologie d'inventaire en altitude

Concernant le matériel utilisé, les écoutes en altitude doivent être réalisées sur toute la période d'activité des chiroptères (début mars à fin octobre). Ainsi elles nécessitent l'utilisation d'enregistreurs en continu. Il est à noter que si des filtres basses fréquences sont activés sur ces enregistreurs, des possibles écrêtages pourront être engendrés et influencer sur la détection du groupe des Noctules qui sont par ailleurs des espèces sensibles aux risques de collisions.

Lorsque la zone d'implantation envisagée du projet comprend des supports se détachant du sol (château d'eau, antennes relais, pylônes, éoliennes...), les dispositifs de mesure pourront être placés sur ces derniers. Dans le cas contraire, des mâts de mesures anémométriques ou pneumatiques seront à placer pour permettre leur utilisation.

Conformément aux recommandations EUROBATS, l'utilisation de ballons sondes est à proscrire en raison des biais de cette méthode (variation de la hauteur au cours de la nuit notamment). La sensibilité des microphones doit être vérifiée et recalibrée au moins une fois par an.

Quel que soit le matériel retenu, il est nécessaire que les écoutes en altitude couvrent la partie basse de la hauteur moyenne balayée par le rotor d'une éolienne. En effet, celle-ci est supposée être la zone de risque maximal pour les chiroptères.

Il convient qu'un point de mesure soit a minima placé sur la zone d'implantation potentielle du projet. Cependant, le nombre de stations d'enregistrement en altitude et en continu devra être adapté à la dimension de la zone d'implantation envisagée du projet ainsi qu'aux enjeux chiroptérologiques mis en avant par l'étude bibliographique.

Ainsi et pour exemple, les projets comportant une zone d'implantation envisagée non continue, un point de mesure sera placé sur chacun des secteurs de cette zone d'implantation.

Dans certaines situations, il peut être envisagé de placer le point d'écoute en altitude en dehors de la zone d'implantation potentielle du projet (cas où un support se détachant du sol serait présent à proximité des limites de la zone d'implantation envisagée). Toutefois, ce choix ne pourra se justifier qu'au regard du contexte et de l'éloignement de l'emplacement retenu vis-à-vis de la zone du projet. L'étude apportera ainsi les éléments permettant de justifier un tel choix.

Quel que soit le choix retenu, la méthodologie utilisée doit être clairement présentée et justifiée : choix et description du matériel (paramétrage, sensibilité...), choix du nombre et de l'emplacement des points d'écoute...

La méthodologie d'inventaire au sol

Concernant le matériel utilisé, les méthodes d'inventaires ultrasonores utilisant uniquement le principe d'hétérodynage sont à proscrire, car insuffisamment précises. En effet, le système de détection utilisé doit couvrir l'ensemble des fréquences émises par toutes les espèces de chiroptères présentes en Hauts-de-France et permettre leur détermination. Ainsi, les détecteurs basés sur l'expansion de temps seront à utiliser puisqu'ils ont un large spectre de détection des fréquences (10 à 200 kHz). La sensibilité des microphones doit être vérifiée et recalibrée au moins une fois par an, voire davantage en fonction du matériel utilisé.

Les écoutes peuvent être mises en œuvre de deux manières et être menées en parallèle :

- les écoutes dites « actives » qui consistent à parcourir la zone d'étude le long de transects et ou de réaliser des écoutes sur de faibles pas de temps, généralement de 10 minutes ;
- les écoutes dites « passives » qui consistent à l'utilisation d'enregistreurs automatiques à ultrasons afin de mesurer l'activité en continu.

La réalisation d'une étude de l'activité au sol uniquement basée sur des écoutes dites « actives » ne sera pas recevable. Il convient qu'un enregistreur automatique à ultrason soit a minima placé au sein de la zone d'implantation potentielle du projet afin de mesurer l'activité des chauves-souris en continu sur toute la période d'activité (début mars à fin octobre).

Afin de permettre de comparer les données issues des écoutes en continu en altitude et au sol, chacun des points d'écoute en altitude fera également l'objet d'un point d'écoute au sol.

En fonction de l'ampleur du projet et des enjeux identifiés grâce à l'étude bibliographique, il peut être nécessaire de placer d'autres enregistreurs automatiques sur toute la période d'activité des chiroptères ou sur plusieurs périodes d'écoute d'une nuit. C'est notamment le cas lorsque la zone du projet comporte des habitats représentant des enjeux pour les chiroptères tels que les boisements, les haies, les prairies, les zones humides ou encore les cours d'eau.



Pipistrelle de Nathusius
CC-BY-CA





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

De plus, afin de rendre compte de l'utilisation de la zone par les chiroptères, il convient que des inventaires ponctuels soient réalisés. Ces suivis devront coupler des écoutes « actives » et des écoutes passives sur la durée d'une nuit.

Les points d'écoute et les transects doivent être répartis sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle et ses abords immédiats autant que besoin. Il convient que ces points et transects soient repris à l'identique pour chacune des périodes d'inventaire afin d'analyser les différents types de milieux en fonction des différentes phases biologiques. Ainsi, toutes les typologies de milieux doivent être prospectées. Dans le cas où l'emplacement des éoliennes envisagé est connu au moment de la réalisation de l'étude, ils doivent également être échantillonnés.

Tout comme pour les inventaires en altitude, la méthodologie utilisée doit être clairement présentée et justifiée : choix et description du matériel (paramétrage, sensibilité...), choix du type d'écoute, choix du nombre et de l'emplacement des points d'écoute et des transects...

Les conditions météorologiques

L'activité des chauves-souris est étroitement liée aux conditions météorologiques et lunaires. Ainsi, la réalisation d'écoutes « actives » ou « passives » sur de courtes périodes (généralement une nuit) par mauvaises conditions mènerait à sous-évaluer les enjeux chiroptérologiques de la zone du projet. Les inventaires doivent donc être réalisés dans les conditions météorologiques appropriées, elles sont précisées ci-dessous.

Conditions optimales en périodes printanière et automnale	Conditions optimales en période estivale
<ul style="list-style-type: none"> absence de précipitations, de brume ou de brouillard ; vitesse du vent inférieur à 6 mètres/seconde ; température supérieure à 8°C ; hors phases de pleines lunes. 	<ul style="list-style-type: none"> absence de précipitations, de brume ou de brouillard ; vitesse du vent inférieur à 6 mètres/seconde ; température supérieure à 10°C ; hors phases de pleines lunes.

Conditions optimales pour la réalisation des inventaires chiroptérologiques

La pression d'inventaire

L'utilisation en parallèle des méthodes complémentaires d'inventaires au sol et d'inventaires en continu et en hauteur apparaît comme la solution la plus pertinente. En effet :

- les inventaires ponctuels au sol permettent d'apprécier les fonctionnalités de la zone d'implantation potentielle du projet. Ils permettent également de compléter la liste des espèces qui seraient contactées en altitude (espèces à faible intensité d'émission, garanti d'une qualité d'enregistrement permettant d'identifier les différentes espèces de Murins – Myotis contrairement à de nombreux enregistreurs automatiques qui souvent « écrètent » les hautes fréquences). Enfin, ils permettent également de rechercher les secteurs de gîtes au sein et autour du projet ;
- les suivis en continu en altitude et au sol apportent une vision fine de l'évolution de l'activité en fonction de l'altitude et durant toute la période d'activité, et permet de mettre en évidence les éventuels pics d'activité.

Ainsi, il est a minima attendu que l'étude comporte un point d'écoute en altitude qui enregistrera l'activité observée sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères couplé à un point d'écoute au sol placé en dessous du point d'écoute en altitude qui enregistrera l'activité observée sur cette même période.

Toutefois, le nombre de points d'écoute en altitude et au sol d'enregistrement en continu est à adapter à l'ampleur de la zone d'implantation envisagée du projet ainsi qu'aux enjeux mis en avant par l'étude bibliographique. Ainsi, plusieurs points d'écoute en altitude et/ou au sol peuvent être nécessaires. L'étude apportera les éléments permettant de justifier la suffisance du nombre de points d'écoute en continu (au sol et en altitude) ainsi que la localisation de ces points.





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

De plus, il est également attendu la réalisation d'inventaires d'écoutes ponctuelles au sol composés d'écoutes « actives » et d'écoutes passives sur la durée d'une nuit. Le tableau ci-dessous présente la pression minimale d'inventaires à mettre en œuvre pour permettre, dans un contexte général, de qualifier les enjeux quant à la fonctionnalité de la zone d'étude pour les chiroptères.

Les relevés sont à répartir sur chacune des périodes du cycle biologique et réalisés au cours d'un même cycle sur une année ou à défaut, à cheval sur deux années consécutives.

Pour mémoire, l'étude bibliographique a notamment pour objet de démontrer quels sont, *a priori*, les enjeux de la zone du projet (lorsque cela est possible). Ainsi, si cette étape de l'étude permet de mettre en évidence quels sont, *a priori*, les enjeux présents sur la zone d'étude, la pression d'inventaire sera adaptée en conséquence.

Dans tous les cas, il convient que l'étude démontre la suffisance des inventaires réalisés. Pour ce faire, l'étude peut par exemple s'appuyer sur des courbes d'accumulation ou de raréfaction pour illustrer que les inventaires sont suffisamment exhaustifs en termes de diversité d'espèces observées. Ces courbes peuvent être réalisées à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude et par typologie de milieux, ainsi que sur l'ensemble du cycle biologique et sur chacune de ses phases. Il conviendra toutefois de démontrer également que la méthodologie d'étude employée a permis d'étudier les fonctionnalités du site pour les chiroptères.

La présentation et l'analyse des résultats

La présentation des résultats bruts en annexe de l'étude est un gage de sérieux et permettra par la suite de pouvoir comparer les résultats de l'étude avec ceux du suivi d'activité post-implantatoire.

Concernant l'analyse des données brutes, celle-ci doit être réalisée à l'aide de logiciels adaptés.

Quelle que soit la forme de représentation des résultats, celle-ci doit être homogène pour l'ensemble des inventaires réalisés.

La présentation des résultats tiendra compte des différences d'intensité d'écholocation entre les espèces de chauves-souris. En effet, la prise en compte des distances de détection de chacune des espèces permet notamment de déterminer le pourcentage de l'altitude à risque prospectée. Les distances de détection des espèces présentes en Hauts-de-France sont présentées dans le tableau 5 (page suivante).

L'étude présentera la liste des espèces contactées au cours des inventaires. Elle rappellera les statuts de menace et de rareté ainsi que la sensibilité face aux éoliennes de chacune des espèces.

Conformément à la définition fournie par M. Barataud, un contact sera considéré comme toute séquence différenciée inférieure ou égale à 5 secondes. Ainsi, si la séquence excède cette durée, un contact sera comptabilisé par tranche de 5 secondes.

Période du cycle biologique	Période de l'année à adapter aux conditions météorologiques	Nombre de relevés	Périodes optimales pour la réalisation des écoutes « actives »
Gestation / Transit printanier	15 mars au 15 mai	3 sorties	Première moitié de la nuit (du coucher du soleil, pendant 4 heures)
Mise bas et élevage des jeunes	15 mai au 31 juillet	5 à 6 sorties	Première moitié de la nuit (3 sorties) – Début et/ou fin de nuit pour la recherche de gîtes de mise-bas (2/3 sorties)
Migration / Transit automnal	1 ^{er} août au 15 octobre	5 à 6 sorties	Toute la nuit en septembre – 1 ^{ère} moitié de la nuit en octobre – Une sortie doit être consacrée à la recherche de sites d'accouplement

Calendrier minimal de réalisation des écoutes ponctuelles au sol des chiroptères





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

L'étude présentera l'indice d'activité de chaque espèce, en fonction des dates et/ou des périodes biologiques, de la zone d'étude et des typologies de milieux. Cet indice d'activité sera déterminé par une comparaison du taux d'activité avec des référentiels cohérents. Ceux-ci seront précisés.

Bien souvent, la comparaison tient compte d'un référentiel propre au bureau d'étude qui est déterminé en fonction de l'ensemble des études qui ont été réalisées sur le territoire métropolitain. Toutefois, cela engendre des disparités en termes d'analyse des enjeux dans les études d'impacts. De plus, l'analyse des enjeux nécessite une comparaison à une échelle plus fine.

En effet, l'indice d'activité doit tenir compte d'un référentiel propre à l'espèce et non d'un référentiel tenant compte de l'ensemble des espèces de chiroptères. De plus, il doit tenir compte du contexte régional, mais également de la typologie des milieux naturels.

Espèce	Milieux ouverts (en mètres)	Sous-bois (en mètres)
Grand Rhinolophe – <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	10	
Petit Rhinolophe – <i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	
Grand Murin – <i>Myotis myotis</i>	20	15
Murin d'Alcathoe – <i>Myotis alcathoe</i>	10	
Murin de Daubenton – <i>Myotis daubentonii</i>	15	10
Murin des marais – <i>Myotis dasycneme</i>	-	
Murin de Brandt – <i>Myotis brandtii</i>	10	
Murin à moustaches – <i>Myotis mystacinus</i>	10	
Murin à oreilles échancrées – <i>Myotis emarginatus</i>	10	8
Murin de Natterer – <i>Myotis nattereri</i>	15	8
Murin de Bechstein – <i>Myotis bechsteinii</i>	15	10
Sérotine commune – <i>Eptesicus serotinus</i>	40	30
Vespertillon bicolore – <i>Vespertilio murinus</i>	50	
Noctule commune – <i>Nyctalus noctula</i>	100	
Noctule de Leisler – <i>Nyctalus leisleri</i>	80	
Pipistrelle commune – <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30	25
Pipistrelle de Nathusius – <i>Pipistrellus nathusii</i>	30	25
Pipistrelle de Kuhl – <i>Pipistrellus kuhlii</i>	30	25
Pipistrelle pygmée – <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	20
Barbastelle d'Europe – <i>Barbastella barbastellus</i>	15	
Oreillard roux – <i>Plecotus auritus</i>	40	5
Oreillard gris – <i>Plecotus austriacus</i>	40	5

Distances de détection des espèces de chauves-souris présentes en région Hauts-de-France d'après M. Barataud





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

Concernant ce point, l'intérêt d'utiliser de tels référentiels s'illustre par les résultats de l'étude réalisée sur le bassin méditerranéen¹. En effet, bien que le contexte soit différent de celui de la région Hauts-de-France, les résultats confirment la nécessité de ne pas se baser sur un référentiel global à l'ensemble des espèces et qu'il est nécessaire de qualifier le niveau d'activité de chaque espèce par rapport à son référentiel propre. Les résultats de cette étude, fournis à titre d'illustration, sont présentés dans le tableau ci-contre.

Le comportement de vol des chauves-souris doit également être précisé (alimentation, transit, cris sociaux) afin de permettre de recueillir des informations sur les fonctionnalités de la zone d'étude pour les chiroptères.

Concernant les écoutes en continu, l'utilisation des logiciels d'identification semi-automatisés doivent systématiquement faire l'objet d'une vérification et des résultats par un expert chiroptérologue. En effet, leur utilisation peut présenter de très fortes limites. Les résultats des suivis en continus sont à présenter sous format d'un graphique présentant en ordonnées le nombre de contacts enregistrés et en abscisse l'heure ou la date.

Les écoutes en continu réalisées simultanément sur un même point au sol et en altitude seront comparées. Elles seront également comparées aux conditions météorologiques afin de permettre de déterminer les conditions météorologiques et les périodes de l'année auxquelles les niveaux d'activité sont les plus importants.

Les résultats globaux des inventaires doivent être analysés par rapport à la carte des habitats naturels présents sur la zone d'étude immédiate (y compris les types de culture), mais également vis-à-vis des milieux naturels à enjeux présents à une échelle plus large. Ils doivent être mis en rapport avec le contexte chiroptérologique (migration, présence de gîtes d'importance, zones de chasse d'importance...).

L'étude présentera ainsi une carte de synthèse des enjeux ainsi identifiés.

Enfin, l'étude fera part de ses limites et rendra compte de la pertinence de ses choix vis-à-vis des objectifs de l'étude.

Espèce ou groupe d'espèces	Référentiel d'activité dans le bassin méditerranéen (nombre de minutes positives par nuit en période d'activité)
Grand Rhinolophe – <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Entre 1 et 3 minutes quelles que soient les circonstances, maximum de 16 minutes
Petit Rhinolophe – <i>Rhinolophus hipposideros</i>	3 minutes
Grand Murin – <i>Myotis myotis</i>	2 minutes, maximum de 10 à 15 minutes
Murin de Daubenton – <i>Myotis daubentonii</i>	5 minutes – 68 minutes à proximité de l'eau
Groupe des petits Myotis : Murin de Daubenton – <i>Myotis daubentonii</i> , Murin à moustaches – <i>Myotis mystacinus</i> , Murin d'Alcathoe – <i>Myotis alcathoe</i> , Murin de Brandt – <i>Myotis brandtii</i> , Murin à oreilles échancrées – <i>Myotis emarginatus</i> , Murin de Bechstein – <i>Myotis bechsteinii</i> , Murin de Natterer – <i>Myotis nattereri</i> et Murin de capaccini – <i>Myotis Capaccinii</i>	4 minutes – 40 minutes en zones humides
Murin à oreilles échancrées – <i>Myotis emarginatus</i>	Entre 1 et 3 minutes quelles que soient les circonstances, maximum de 10 minutes
Murin de Natterer – <i>Myotis nattereri</i>	Entre 1 et 2 minutes quelles que soient les circonstances, maximum de 11 minutes en sortie de gîte
Murin de Bechstein – <i>Myotis bechsteinii</i>	1,6 minutes – 3,3 minutes pour le reste de la France
Groupe des « Sérotules » (Sérotine commune – <i>Eptesicus serotinus</i> , Noctule de Leisler – <i>Nyctalus leisleri</i> , Vespertillon bicoloré – <i>Vespertilio murinus</i> et Sérotine de Nilsson – <i>Eptesicus nilssonii</i>)	Entre 9 et 15 minutes, maximum de 5 heures
Sérotine commune – <i>Eptesicus serotinus</i>	Entre 1 et 6 minutes, maximum de 136 minutes
Noctule de Leisler – <i>Nyctalus leisleri</i>	Entre 1 et 6 minutes, maximum de 3 heures
Pipistrelle commune – <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Entre 3 et 70 minutes, toute la nuit au maximum
Groupe Pipistrelle de Kuhl/ de Nathusius – <i>Pipistrellus kuhlii</i> et <i>Pipistrellus nathusii</i>	Entre 3 et 45 minutes
Pipistrelle de Kuhl – <i>Pipistrellus kuhlii</i>	35 minutes, toute la nuit au maximum
Barbastelle d'Europe – <i>Barbastella barbastellus</i>	4,9 minutes – 12,4 minutes pour le reste de la France
Groupe des oreillard : Oreillard roux – <i>Plecotus auritus</i> et Oreillard gris – <i>Plecotus austriacus</i>	Entre 1 et 4 minutes, maximum de 13 minutes

Référentiel d'activité chiroptérologique dans le bassin méditerranéen (nombre de minutes positives par nuit en période d'activité) d'après l'étude d'HAQUART A.

1. HAQUART A. 2013. – Référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française : Biotopie, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 99p





3. Les attendus de l'état initial

Les attendus de l'état initial concernant les chiroptères peuvent être résumés en trois points :

- réaliser une étude bibliographique (recherche et analyse des données disponibles) et, lorsqu'elle le permet, préciser les enjeux a priori présents (espèces présentes ou susceptibles de l'être, gîtes d'hivernages, d'estivages et de regroupements automnaux connus ou pouvant être utilisés, fonctionnalités suspectées...), affiner la détermination de la zone d'implantation potentielle et définir la méthodologie d'inventaire ;
- réaliser une étude de terrain basée sur des inventaires acoustiques au sol couplés à des inventaires en altitude. Une recherche complémentaire des gîtes est également à mettre en œuvre. Cette étude doit être réalisée avec un matériel adapté, employer une méthodologie adaptée, couvrir toute la période d'activité des chiroptères (début mars à fin novembre), être réalisée dans des conditions météorologiques favorables et comporter une pression d'inventaire suffisante. Sur ce dernier point, il est à minima attendu que l'étude comporte un point d'écoute enregistrant simultanément l'activité en altitude et en continu durant toute la période d'activité des chiroptères ainsi que des écoutes « actives » au sol nécessitant une pression d'inventaire minimale de 3 sorties consacrées à l'étude de la période de gestation et de transit printanier, de 5 à 6 sorties consacrées à l'étude de la période de mise bas et d'élevage des jeunes ainsi que de 5 à 6 sorties consacrées à l'étude de la période de transit automnal. Les inventaires dateront de 3 ans au plus au moment du dépôt du dossier ;
- présenter et analyser les résultats d'une manière suffisante afin de préciser l'indice d'activité (par espèce, par typologie de milieux...), les pics ponctuels d'activités, les conditions météorologiques et les périodes de l'année auxquelles les niveaux d'activité sont les plus importants, une carte de synthèse des enjeux tenant compte des habitats naturels.

Questions auxquelles l'état initial doit apporter une réponse :

- Quelles sont les espèces présentes connues (bibliographie) et présentes (contacts acoustiques) au sein de la zone d'implantation potentielle des éoliennes et ses abords ? Quel est leur statut de menace et de rareté national et régional ? Quel est leur sensibilité face aux projets éoliens ?
- Quels sont les niveaux d'activité des espèces recensées (vis-à-vis de référentiels nationaux et régionaux, par type de milieux et par espèce) et comment varient ces niveaux d'activité dans l'espace et au cours de l'année ?
- Comment les chauves-souris exploitent les différents habitats de la zone d'implantation potentielle des éoliennes et ses abords et quelles sont les fonctionnalités de cette zone (zone de chasse, présence de gîtes d'hivernation, d'estivage ou de swarming, couloir de migration, zone de transit, utilisation mixte) ?
- Comment l'activité des chauves-souris évolue-t-elle sur un gradient altitudinal (hauteur de vol) selon les espèces, les saisons, les conditions climatiques ? Le site est-il notamment concerné par des pics ponctuels d'activité et sous quelles conditions ?





II. L'évaluation des impacts

Cette étape de l'étude d'impact est dépendante de l'état initial réalisé. Elle ne peut se faire que sur la base d'un état initial complet et satisfaisant. L'ensemble des impacts doit y être abordé : impacts directs (mortalité et destruction d'habitats), impacts indirects (notion de services écosystémiques) et impacts cumulés.

Il est à noter que les dossiers déposés font souvent l'objet d'une demande de compléments sur ce volet lors de la phase d'analyse de recevabilité du dossier. Cette problématique concerne notamment une sous-évaluation des impacts engendrés au vu des résultats de l'étude d'impact. Par ailleurs, il convient de noter que lorsque des compléments sont attendus sur cette partie, la définition des mesures ERC nécessaires est à réévaluer en conséquence.

1. Les principaux impacts des parcs éoliens

La perte d'habitats

La phase chantier d'un projet éolien qui comprend terrassement, des excavations et parfois des défrichements peut induire une destruction directe d'habitats utilisés par les chiroptères (gîtes d'hibernation, d'estivage ou de swarming, zone de chasse, corridor...).

Cette destruction peut engendrer des conséquences négatives importantes sur certaines espèces comme sur le petit Rhinolophe par exemple. En effet, bien que cette espèce ne soit pas particulièrement sensible à la présence d'éolienne, ces déplacements sont conditionnés par la présence d'éléments structurant et notamment les haies. Ainsi, la destruction d'un linéaire de haies peut engendrer une perte importante de territoire pour cette espèce.

De plus, cette phase peut également engendrer des effets négatifs indirects sur les habitats. Ce point peut être illustré par le cas où les équilibres hydrobiologiques de zones humides seraient impactées par le chantier (pollution, drainage...), et donc sur les fonctionnalités (production d'une ressource alimentaire en insectes...).

Les impacts seront donc d'autant plus importants que le projet engendre des destructions d'habitats ayant des fonctionnalités reconnues d'une manière générale, notamment les projets nécessitant des défrichements ou encore la destruction de zones humides.

Sur ce point, il convient de relever qu'EUROBATS indique que même une petite diminution de la disponibilité alimentaire peut avoir des conséquences négatives à long terme sur les espèces, notamment migratrices (diminution de la capacité de reproduction des individus...).

Par ailleurs, certaines espèces (grand Murin et Oreillard) chassent régulièrement en écoute passive. Leurs capacités auditives sont donc sensibles au bruit. Une perte d'habitats peut donc s'observer pour ces espèces compte-tenu du bruit engendré par les éoliennes.

La destruction d'individus

Le principal impact engendré par les éoliennes sur les chauves-souris est la mortalité qui peut avoir lieu, soit directement par collision avec les pales des éoliennes, soit par phénomène de barotraumatisme (implosion interne des tissus provoquée par une modification brutale de la pression de l'air émanant de la rotation des pales des éoliennes).

Cette problématique est d'autant plus importante que les chiroptères possèdent une faible dynamique de reproduction. En effet, chez la plupart des espèces, la femelle donne naissance à un seul jeune dans l'année. De plus, celle-ci a généralement une maturité sexuelle tardive (à l'âge de 2 ans). La longévité est généralement élevée ce qui implique une dynamique de population fortement dépendante de la survie des adultes. Il est néanmoins à noter que cette règle générale ne s'applique pas à toutes les espèces. En effet, l'âge moyen des adultes de Pipistrelle commune est de 2 à 3 ans.

Chez les espèces migratrices, la femelle donne généralement vie à des jumeaux et la majorité sexuelle est parfois précoce (dès l'âge d'un an). Cependant, cette fécondité plus forte est à mettre en balance avec une mortalité élevée du fait des distances parcourues au cours des cycles migratoires. La durée de vie est également plus faible pour ces espèces. Elle est par exemple de 2 à 3 ans en moyenne pour la Noctule commune.

Ces stratégies rendent donc les chiroptères particulièrement sensibles aux agressions et aux perturbations engendrées sur les individus, mais également sur leurs habitats.

Toutefois, il convient de noter que les espèces ne présentent pas la même sensibilité en termes de mortalité. En effet, le niveau de sensibilité dépend fortement de la biologie de l'espèce et ses comportements de vol. Ainsi, les espèces dites de haut-vol ainsi que les espèces dites « de lisière » sont davantage susceptibles d'être impactées que les espèces volant à faible altitude en milieux encombrés.





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

La sensibilité des espèces de chauves-souris présentes sur le territoire de la région Hauts-de-France est précisée en annexe 1.

L'analyse des impacts doit donc, dans un premier temps, considérer le niveau de sensibilité des espèces, l'utilisation de la zone du projet par les chiroptères (modalités de fréquentation des espèces dans le temps et dans l'espace) ainsi que la configuration du projet. Cette première qualification de l'impact correspond à l'impact engendré par le projet sur les effectifs de l'espèce utilisant la zone du projet.

Dans un second temps, ce premier niveau d'impact sera « pondéré » par les enjeux liés à l'espèce (statut de conservation). Cette seconde qualification de l'impact correspond à l'impact engendré par le projet sur l'état de conservation de l'espèce.

Ainsi, dans le cas d'un projet situé à proximité immédiate d'une zone présentant une activité et/ou une fonction importante ou bien un statut de conservation défavorable local pour une espèce à faible sensibilité générique, l'impact ne pourra pas être considéré comme faible ou négligeable.

Enfin, il est à noter que bien que la mortalité peut s'observer durant toute la période d'activité des chiroptères, certaines périodes sont davantage mortifères que les autres. C'est le cas notamment des périodes printanière et automnale qui correspondent aux pics de migration et à la dispersion des individus. Les mortalités observées au cours de la période estivale concernent davantage les populations locales et sédentaires. De plus, il est à noter que la période de migration automnale semble davantage sensible du fait d'un phénomène migratoire moins diffus.

2. La prise en compte des services écosystémiques

La seule prise en compte des espèces dans l'analyse des impacts ne permet pas d'appréhender l'ensemble des incidences qu'un projet est susceptible d'engendrer sur son environnement.

En effet, si l'on se réfère à la notion de services écosystémiques, il est important d'étudier, en plus des fonctionnalités des milieux, les fonctionnalités des espèces sur lesquelles le projet est susceptible d'engendrer des incidences.

Cet intérêt peut s'illustrer par les conclusions de l'étude « Bats initiate vital agroecological interactions in corn – Josiah J. Mainea,b,c,1 and Justin G. Boylesa,b,c – 2015 » réalisée par l'Académie américaine des sciences (PNAS), qui tendent à démontrer que les chauves-souris sont indispensables à l'agriculture et feraient réaliser une « économie » estimée à plus d'un milliard de dollars à l'agriculture mondiale chaque année. En effet, les chiroptères sont des grands consommateurs d'insectes, ils permettent ainsi de limiter l'utilisation des produits phytosanitaires. Dans les notions de services écosystémiques, ont dit alors que les chiroptères sont des auxiliaires de cultures rendant un service de régulation des ravageurs.

Bien que la notion de service écosystémique paraît encore théorique, notamment en ce qui concerne les services rendus par les espèces, cette prise en compte devient aujourd'hui indispensable. Certains travaux, comme la réalisation d'un guide méthodologique national d'évaluation des fonctions des zones humides qui permet notamment de définir les mesures compensatoires nécessaires dans le cadre de projets engendrant la destruction de zones humides, illustrent cet intérêt.

De plus, cette notion de services écosystémiques est officiellement adoptée par la politique environnementale française dans la Stratégie nationale de la transition écologique vers un développement durable (SNTEDD) 2015-2020, votée en Conseil des ministres le 4 février 2015 (7). Il apparaît en effet comme l'une des quatre priorités de l'axe 1 : « Préserver la capacité des territoires à fournir et à bénéficier des services écosystémiques ».

Plus récemment, ce principe a également été intégré dans le Code de l'environnement par la loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (cf. article L. 110-1).

Ainsi, il convient que cette notion soit abordée dans les études d'impacts.



*Pipistrelle pygmée
Magne Flaten*





3. L'analyse des effets cumulés

Bien que l'effet d'un parc éolien sur les dynamiques des populations de chiroptères puissent se sentir sur un temps assez long, il est néanmoins envisageable de considérer que l'analyse de l'état initial, lorsque celle-ci est réalisée de manière complète et satisfaisante, permet de prendre en compte le cumul d'impact avec les éoliennes qui sont en fonctionnement au moment de la réalisation de l'étude.

Toutefois, ce n'est pas le cas des parcs éoliens accordés qui ne sont pas encore mis en fonctionnement au moment de la réalisation de l'étude. Cette problématique est d'autant plus importante qu'un parc éolien rentre en fonctionnement plusieurs années après avoir été autorisé. La prise en compte de ces parcs éoliens dans l'étude d'impact représente donc une difficulté.

L'étude ne peut néanmoins passer outre cette problématique et doit permettre d'apporter une analyse pertinente des impacts engendrés par le projet, cumulés avec ceux induits par ces parcs éoliens, notamment pour les effets de mortalité engendrés.

Pour ce faire, il convient de recueillir et d'analyser les données des études d'impacts de ces parcs éoliens ainsi que les données des suivis post-implantatoires.

Par ailleurs, il convient de rappeler que l'article R.122-5 du Code de l'environnement (alinéa 5°.e) mentionne également que l'étude d'impact doit présenter une analyse du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte de l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Il précise que 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 ;
- d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus de cette liste les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 de ce même Code et mentionnant un délai devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

L'étude doit donc également réaliser une analyse des effets cumulés avec les projets éoliens ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale même s'ils n'ont pas encore fait l'objet d'une décision administrative. Il est toutefois à préciser que cette analyse des effets cumulés ne doit pas se limiter à ne considérer que les projets éoliens qui auraient fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale. Il convient en effet que l'ensemble des projets entrant dans le champ de la définition de l'article R.122-5 du Code de l'environnement, et susceptible d'engendrer des effets cumulés du fait de leur proximité et/ou de leur nature, soit pris en compte.

4. Les attendus de l'analyse des impacts

Pour mémoire l'état initial est une partie déterminante. En effet, ce sont ses conclusions qui vont permettre d'analyser les impacts du projet. Lorsque l'état initial réalisé n'est pas complet, celui-ci ne permettra pas de déterminer l'ensemble des enjeux ce qui tendra à sous-évaluer les impacts engendrés par le projet.

Dans un premier temps, l'étude présentera une carte de synthèse des enjeux sur laquelle seront représentés l'ensemble des éoliennes du projet ainsi que l'ensemble de ses composantes (câblage, chemins...).

Concernant la présentation de l'analyse, il convient que les impacts soient clairement énoncés et identifiés dans l'étude. Dans un premier temps, l'étude doit présenter une analyse des impacts bruts, c'est-à-dire sans prendre en considération les mesures ERC qui seront mises en œuvre. Les impacts seront ensuite réévalués après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction dans un deuxième temps, puis une fois encore si des mesures compensatoires sont nécessaires (impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction). En effet, seul ce cheminement permettra d'illustrer clairement la manière dont le projet applique la doctrine ERC (doctrine qui sera détaillée dans la partie III.).

Il convient également que les impacts soient détaillés pour chaque éolienne du projet. En effet, les impacts engendrés par le projet n'auront pas nécessairement la même intensité pour l'ensemble des éoliennes du projet. Ainsi l'étude devra présenter pour chaque éolienne les habitats détruits, dégradés ou altérés ainsi que l'impact de mortalité engendré des espèces concernées.





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

L'étude doit toutefois présenter une analyse globale des impacts engendrés par le projet sur les chiroptères. En effet, le cumul de l'impact induit par chaque éolienne prise indépendamment sera d'autant plus important si ce sont les mêmes espèces et/ou habitats qui sont concernés.

Il est également à noter, notamment pour l'analyse des impacts en termes de perte d'habitats, que l'ensemble des composantes du projet doit être pris en compte (chemins d'accès temporaire ou permanents, raccordement électrique...).

Enfin, l'étude doit également prendre en compte les éventuels effets indirects engendrés comme ceux induits par la création de voies d'accès qui pourraient entraîner un changement des pratiques agricoles exercées sur les parcelles attenantes au parc (il est fréquent que des prairies soient mises en culture après la création des voies d'accès qui facilitent le machinisme agricole). C'est également le cas des impacts indirects engendrés sur les cultures induites par une possible augmentation des populations d'insectes ravageurs au vu des impacts sur les populations de chiroptères provoqués par le parc éolien.

Concernant la qualification de l'impact, il convient que l'étude se limite à trois niveaux de qualification : impacts faibles, moyens ou forts. En effet, la multiplication des niveaux de qualification tend à nuire à la lisibilité de l'analyse, notamment dans les cas où les impacts sont qualifiés selon une multitude de niveaux (impacts nuls, négligeables, faibles, modérés, moyens, forts, très forts).

De plus, l'étude qualifiera l'impact du projet sur l'effectif des espèces utilisant la zone du projet ainsi que l'impact du projet sur l'état de conservation de ces espèces.

Il convient de rappeler qu'il n'existe à ce jour que peu de données concernant la taille des populations des espèces de chiroptères que ce soit au niveau européen, national, régional ou local. L'impact engendré sur le statut de conservation des espèces est donc difficilement mesurable. Toutefois, compte-tenu du faible taux de reproduction des chiroptères, il est évident que toute augmentation de la mortalité engendrée sur les espèces est susceptible d'être critique pour les populations.

Sur ce point, il est à noter les résultats de l'étude « Chiroptères de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore – Synthèse actualisée des populations de France – Bilan 2014 » coordonnée par Stéphane Vincent qui donne des informations quant aux populations des espèces de cette directive. Ceux-ci sont présentés dans le tableau ci-contre.

Espèce	National				Nord-Pas-de-Calais				Picardie			
	Hiver		Été		Hiver		Été		Hiver		Été	
	Effectif	Sites	Effectif	Sites	Effectif	Sites	Effectif	Sites	Effectif	Sites	Effectif	Sites
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	73 767	2 163	47 651	444	124	22	54	1	1 137	-	692	-
Petit Rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	39 971	3 145	74 111	2 749	5	2	0	0	5 470	-	2 784	-
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	23 844	1 446	91 362	311	45	13	110	2	640	-	589	-
Murin des marais <i>Myotis dasycneme</i>	10	4	35	1	10	4	35	1	-	-	-	-
Murin à oreilles échanquées <i>Myotis emarginatus</i>	42 899	744	86 088	331	553	17	480	3	2 400	-	687	-
Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteinii</i>	1 484	544	3 177	130	55	19	84	4	118	-	0	-
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	11 763	837	7 425	464	26	5	11	1	2	-	0	0

Bilan des connaissances sur les espèces de chiroptères de l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » sur la période 2001-2012





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

Une proposition de présentation des conclusions de l'analyse des impacts du projet, sans prise en compte des effets cumulés avec les autres projets accordés et/ou connus est représentée par le tableau ci-contre.

Concernant l'analyse des impacts cumulatifs avec les projets éoliens accordés, il convient que l'étude prenne a minima en compte l'ensemble des parcs éoliens accordés situés dans un rayon de 10 kilomètres autour du projet. Une analyse du contexte chiroptérologique de cette zone d'étude (analyse des éléments paysagers, présence de gîtes d'estivage ou d'hibernation connus ou pouvant être utilisés, présence connue ou envisagée d'axes de migration et/ou de transit, localisation des projets éoliens accordés vis-à-vis du projet), mais également des résultats des études d'impacts (espèces susceptibles d'être impactées, niveaux d'impacts...) et des suivis post-implantatoires doit être menée et doit permettre de conclure aux éventuels effets cumulés sur les populations de chiroptères.

Il convient que l'analyse des effets cumulés avec les projets éoliens définis dans l'article R.122-5 du Code de l'environnement (projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale) présente une étude similaire à celle-ci. Il est toutefois conseillé de présenter séparément ces analyses. En effet, ces parcs éoliens n'ont pas encore fait l'objet d'une décision suite à la procédure d'instruction. Ils ne sont donc pas à considérer au même titre des projets qui ont fait l'objet d'un arrêté d'autorisation.

L'étude doit également présenter une analyse des effets cumulés avec les autres projets (non éoliens) qui entre dans le champ de définition de l'article R.122-5 du Code de l'environnement.

Questions auxquelles l'analyse des impacts doit apporter une réponse :

- Au regard de la configuration du projet et de l'analyse de l'état initial, quels sont les types et les niveaux d'impact attendus du projet sur les chauves-souris et leurs habitats (avant mesures d'évitement et de réduction, par espèce et par phase de leur cycle biologique, pour chaque éolienne ainsi que pour l'ensemble du parc éolien) ?
- Au regard des projets éoliens accordés qui ne sont pas encore entrés en fonctionnement, quels sont les impacts cumulatifs attendus ?
- Au regard des projets éoliens ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale et pour lesquels aucune décision n'a encore été rendue à la date du dépôt du dossier, quels sont les impacts cumulés attendus ? Idem pour les projets non éoliens pour lesquels l'analyse des effets cumulés doit être menée (cf. article R.122-5 du Code de l'environnement) ?

Éolienne n°EX						
Type d'impact	Espèce	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures compensatoires
Perte d'habitats	Espèce X					
	Espèce Y					
	Espèce Z					
	Ensemble des espèces observées					
Mortalité par collisions et phénomène de barotraumatisme	Espèce X					
	Espèce Y					
	Espèce Z					
	Ensemble des espèces observées					
Autres impacts indirects	Espèce X					
	Espèce Y					
	Espèce Z					
	Ensemble des espèces observées					
...						
Projet dans sa globalité						
Type d'impact	Espèce	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures compensatoires
Perte d'habitats	Espèce X					
	Espèce Y					
	Espèce Z					
	Ensemble des espèces observées					
Mortalité par collisions et phénomène de barotraumatisme	Espèce X					
	Espèce Y					
	Espèce Z					
	Ensemble des espèces observées					
Autres impacts indirects	Espèce X					
	Espèce Y					
	Espèce Z					
	Ensemble des espèces observées					

Proposition de présentation des conclusions de l'analyse des impacts du projet sur les chiroptères





III. Mise en œuvre de la doctrine ERC

Cette étape est l'aboutissement de l'étude chiroptérologique. En effet, celle-ci permet de concevoir un projet de moindre impact sur les chiroptères par la mise en œuvre de mesures d'évitement, de réduction et de compensation de la doctrine ERC. Cette prise en compte des enjeux par le projet est déterminée par la qualité de l'analyse des impacts et donc également de la qualité de l'état initial réalisé.

Il est à noter que les dossiers déposés font souvent l'objet d'une demande de compléments sur ce volet lors de la phase d'analyse de recevabilité du dossier. Cette problématique concerne notamment l'absence ou l'insuffisance de mesures, ainsi que l'absence de justification quant aux garanties de faisabilité et de pérennité des mesures proposées.

1. La doctrine ERC

La mise en œuvre de la doctrine ERC « Éviter, Réduire et Compenser », consiste dans un premier temps à la mise en œuvre de l'évitement des impacts. En effet, l'évitement est la seule solution qui permet de s'assurer de la non dégradation du milieu et/ou des espèces par le projet. Lorsqu'un impact soulevé par l'étude d'impact ne peut être évité, l'étude doit en apporter la justification.

Au sein de la séquence ERC, la réduction intervient dans un second temps. En effet, lorsque des impacts persistent après la mise en œuvre de l'évitement, il convient de mettre en œuvre des mesures permettant de réduire les impacts.

Enfin, et en ultime recours, si des impacts résiduels significatifs demeurent après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, il convient de définir des mesures permettant de compenser ces impacts. Une fois encore, il convient de rappeler que la compensation ne peut être mise en place que lorsque l'étude justifie qu'aucune mesure d'évitement et/ou de réduction n'a pu être mise en œuvre. La loi biodiversité précise, au sujet de la compensation, qu'elle ne doit induire aucune perte nette de biodiversité, afficher les objectifs visés et que les mesures compensatoires doivent être efficaces pendant toute la durée de l'impact.

2. Les mesures d'évitement

La mise en œuvre de la doctrine ERC nécessite d'éviter au maximum les impacts. En effet, la mesure la plus efficace pour éviter les impacts d'un projet éolien consiste à ne pas implanter d'éoliennes dans les zones présentant une forte activité et/ou diversité de chiroptères.

Ces zones sont généralement les boisements, les haies, les prairies, les milieux humides, les plans d'eau ainsi que les cours d'eau. Il peut également s'agir d'une zone ne présentant pas ce type de milieux dont les enjeux seraient mis en avant par l'état initial réalisé (présence d'un gîte d'hibernation, d'estivage ou de swarming, d'un axe de transit ou de migration). L'état initial de l'étude d'impact doit permettre d'identifier les zones concernées.

De plus, comme le mentionne EUROBATS, les éoliennes doivent être suffisamment éloignées des zones présentant une forte activité et/ou diversité de chiroptères (200 mètres en bout de pales des éoliennes).

L'évitement doit également concerner les aménagements connexes aux éoliennes (chemins d'accès, poste de livraison...). En effet, il convient d'éviter que ces composantes du projet engendrent des destructions d'habitats favorables aux chiroptères (défrichement de haie...).

Il convient sur ce point de rappeler que certaines espèces qui ne sont pas particulièrement sensibles aux risques de collisions avec les pales des éoliennes peuvent l'être fortement en ce qui concerne la destruction de haies (cas du petit Rhinolophe notamment).

3. Les mesures de réduction

La mise en œuvre de la réduction des impacts ne peut intervenir que lorsque toutes les mesures d'évitement envisageables ont été mises en œuvre. À défaut, le pétitionnaire doit en apporter la justification. En effet, les mesures de réduction, contrairement aux mesures d'évitement, ne peuvent pas supprimer l'impact.





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

La réduction des phénomènes d'attraction

Certaines mesures de réduction permettent facilement de réduire les phénomènes d'attraction des chauves-souris à proximité des éoliennes, elles doivent systématiquement être mises en œuvre dans les projets éoliens :

- les nacelles doivent être conçues, construites et entretenues de manière à ce que les chauves-souris ne puissent pas s'y introduire (tous les interstices doivent être rendus inaccessibles aux chauves-souris) ;
- les environs immédiats des éoliennes (plateforme...) doivent être gérés et entretenus de manière à ne pas créer un nouvel habitat attractif pour les chiroptères (terre nue compactée, qui présente également l'avantage de favoriser la recherche de cadavre lors des suivis post-implantatoire) ;
- l'éclairage mis en place ne doit pas attirer les insectes, et donc les chauves-souris (si possible éclairage orange, pas de LED). Son utilisation doit être limitée seulement lorsqu'il est nécessaire (éclairage intermittent), sauf s'il est obligatoire pour des raisons de sécurité ;
- les plantations d'arbustes ou d'arbres, éventuellement proposées dans le cadre du projet, ne doivent pas être réalisées à moins de 200 mètres en bout de pales des éoliennes.

La réduction des risques de mortalité

L'activité des chauves-souris est significativement corrélée avec les conditions météorologiques et la période de l'année. Il est ainsi possible de réduire significativement les risques de mortalité par collisions et barotraumatisme en modulant le fonctionnement des éoliennes (mise en place d'un plan de bridage : arrêt des éoliennes).

Il s'agit actuellement des mesures de réduction les plus efficaces, qui induisent par ailleurs une perte faible de rendement pour les projets éoliens.

De plus, il convient de noter que plusieurs modèles d'éoliennes tournent librement à de très faible vitesse de vent alors que les conditions ne permettent pas la production d'énergie électrique. Or, ces conditions sont favorables à l'activité des chiroptères (vent suffisamment faible) et peuvent

donc causer d'importantes mortalités. Pour tous les modèles d'éoliennes, il convient donc que d'une manière générale, les éoliennes fassent l'objet d'un plan de bridage lorsque la vitesse du vent ne permet pas de produire de l'énergie électrique.

Dans les cas où les éoliennes, bien que suffisamment éloignées des zones présentant une activité et/ou une diversité importante de chiroptères, présentent toujours un risque de mortalité, un plan de bridage adapté sera alors à mettre en œuvre.

4. Les mesures compensatoires

Dans le respect de la doctrine ERC, la mise en œuvre de mesures compensatoires ne peut être envisagée que lorsque toutes les mesures d'évitement et de réduction envisageables ont été mises en œuvre et que des impacts résiduels significatifs demeurent. À défaut, le pétitionnaire doit en apporter la justification.

Tout d'abord, il convient de préciser que les impacts résiduels significatifs sont ceux qui, après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, sont susceptibles de porter atteinte, localement ou plus largement, à la dynamique des populations d'une espèce donnée (réduction de la capacité d'accueil ou baisse d'effectifs en raison du projet). Ils peuvent également être liés à des atteintes marquées aux spécimens par mortalité et/ou effarouchement (perte de territoire) ainsi qu'à des atteintes aux habitats d'espèces (dégradation ou altération de la fonctionnalité des milieux).

Il convient de noter que, si après application des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels prévisibles demeurent significatifs alors, une procédure de demande de dérogation au titre de la réglementation des espèces protégées sera à engager compte-tenu que l'ensemble des espèces de chiroptères est protégé.

Par ailleurs, contrairement aux impacts engendrés sur les habitats, la compensation de la mortalité est difficile voire impossible.





En effet, les effets à long terme engendrés par les mortalités sur les populations de chiroptères sont encore mal évalués. La définition de mesures compensatoires adaptées et mesurables n'est donc pas possible vis-à-vis des populations. C'est notamment le cas des espèces migratrices pour lesquelles il s'agirait d'améliorer leur taux de natalité et de survie à des centaines de kilomètres du site du projet, à large échelle et avant la mise en œuvre opérationnelle du projet.

La mortalité doit donc être évitée ou atténuée autant que possible.

Toutefois, même après application des mesures d'évitement et de réduction, une mortalité ne peut totalement s'exclure. Ainsi, les mesures relatives à la protection et à l'amélioration des habitats, notamment les gîtes d'hibernation, d'estivage, de mise bas, d'étape et de swarming, peuvent être mises en œuvre afin d'augmenter les taux de survie des populations touchées des espèces sédentaires. Dans un tel cas, il est nécessaire de se rapprocher des structures compétentes locales (associations naturalistes, gestionnaires d'espaces naturels) compte-tenu qu'elles ont l'expérience de la mise en œuvre de ce type de protection en région.

D'une manière générale les mesures compensatoires doivent être durables, concrètes, réalistes et la mise en œuvre garantie sur la durée de vie du parc éolien a minima (accord sur le foncier et sur la gestion...). Elles ne peuvent concerner que des études seules ou encore des financements pour des fonctionnements de structures sans objectifs concrets. Des indicateurs précis permettant de mesurer l'efficacité des mesures compensatoires doivent être définis. Pour mémoire, la loi sur la reconquête de la biodiversité a introduit dans le Code de l'environnement l'obligation de résultat pour les mesures compensatoires.

Les mesures compensatoires doivent être mises en œuvre à des distances suffisamment éloignées des éoliennes pour ne pas induire de risques d'impact.

5. Les mesures d'accompagnement

Il convient de rappeler que les mesures d'accompagnement ne permettent en aucun cas d'éviter, de réduire ou de compenser les impacts du projet. Elles sont de la volonté du maître d'ouvrage et peuvent directement ou indirectement participer à la préservation des chiroptères (participation à l'installation de nouveaux agriculteurs soucieux des milieux naturels...).

6. Les attendus de la mise en œuvre de la doctrine ERC

Concernant la mise en œuvre de l'évitement, les éoliennes ne doivent pas être implantées dans les secteurs présentant une forte activité et/ou diversité de chiroptères. Ces zones sont généralement les boisements, les haies, les prairies, les milieux humides, les plans d'eau ainsi que les cours d'eau. Il peut également s'agir d'une zone ne présentant pas ce type de milieux dont les enjeux seraient mis en avant par l'état initial réalisé (présence d'un gîte d'hibernation, d'estivage ou de swarming, axe de transit ou de migration).

L'état initial de l'étude d'impact doit permettre d'identifier les zones concernées.

Les éoliennes devront par ailleurs être éloignées d'une distance minimale de 200 mètres de ces secteurs. Il convient de préciser que la distance de 200 mètres est à considérer à partir des bouts de pales des éoliennes et non du mat. Les éoliennes ne pourront donc pas prendre place au sein de boisements.

Toutefois, les boisements, les haies, les prairies, les milieux humides, les plans d'eau ainsi que les cours d'eau seront systématiquement considérés comme des zones présentant une forte activité et/ou une diversité importante, mise à part lorsque l'étude d'impact en apportera la justification.

Concernant les mesures de réduction, le bridage des éoliennes, lorsque la vitesse du vent est inférieure à celle nécessaire à la production d'énergie électrique, doit être systématiquement mis en place. Les mesures permettant de réduire l'attractivité des éoliennes seront également à mettre en place d'une manière générale (obturation des nacelles, gestion des plateformes et limitation de l'éclairage).

De plus, si malgré l'éloignement des éoliennes d'au moins 200 mètres des zones présentant une activité et/ou une diversité importante de chiroptères, des impacts résiduels sont pressentis ou persistent, un plan de bridage adapté sera à mettre en place sur la ou les éoliennes concernées. Les conditions de bridage nécessaires doivent être déterminées par l'étude d'impact. Celles-ci seront déterminées par le croisement des données des écoutes en continu avec les conditions météorologiques ainsi que la période de l'année.





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

Toutefois, lorsque l'étude ne le permet pas, le plan de bridage est à mettre en place dans les conditions suivantes :

- entre début mars et fin novembre ;
- pour des vents inférieurs à 6 mètres/seconde ;
- pour des températures supérieures à 7°C ;
- durant l'heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure suivant le lever du soleil ;
- en l'absence de précipitations.

Lorsque l'étude ne permet pas de définir les conditions de bridage adaptées et que ce sont les conditions précisées ci-dessus qui sont appliquées, le pétitionnaire aura la possibilité de réaliser un suivi qui pourra permettre de définir quelles sont les conditions adaptées à la situation. Ce suivi consistera en la pose d'enregistreurs automatiques au niveau de chacune des nacelles des éoliennes concernées par le bridage afin d'enregistrer l'activité qui sera observée sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères.

Lorsque la mise en place de mesures compensatoires s'avère nécessaire, celles-ci doivent être définies dans le cadre d'un dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées.

Les mesures devront être clairement définies et présentées et l'étude apportera les éléments permettant de garantir la faisabilité et la pérennité des mesures sur la durée de vie du parc éolien.

Questions auxquelles la présentation et la définition des mesures ERC doit apporter une réponse :

- L'évitement des zones présentant une forte activité et/ou diversité d'espèces de chiroptères sensibles est-il respecté pour l'ensemble des éoliennes du projet ? Les éoliennes sont-elles toutes implantées à une distance minimale de 200 mètres de ces secteurs ?
- Le bridage systématique des éoliennes lorsque la vitesse du vent est inférieure à la vitesse nécessaire à la production d'énergie électrique est-il prévu ? En est-il de même pour les mesures permettant de réduire l'attractivité des éoliennes pour les chiroptères (obturation des nacelles, gestion des plateformes et limitation de l'éclairage) ?
- Est-il nécessaire de mettre en place un plan de bridage adapté à certaines éoliennes du projet malgré l'éloignement de 200 mètres au minimum ?
- Est-il nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires, et donc de réaliser un dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées ?
- Chaque mesure est-elle suffisamment définie et présentée dans le dossier ? Les éléments permettant de garantir la faisabilité et la pérennité de la mesure sur la durée de vie du parc éolien sont-ils présentés ?





IV. Mise en place d'un suivi post-implantatoire

La mise en place du suivi post-implantatoire ne conditionne pas la mise en œuvre de la doctrine ERC. En effet, la mise en place d'un tel suivi a pour objectif de vérifier que les enjeux chiroptérologiques ont été correctement pris en compte par le projet éolien et d'identifier d'éventuels impacts imprévus qui devraient faire l'objet de la mise en œuvre de mesures ERC nécessaires.

Il est à noter que les dossiers déposés font souvent l'objet d'une demande de compléments sur ce volet lors de la phase d'analyse de recevabilité du dossier. Cette problématique concerne notamment l'absence ou l'insuffisance de précision quant à la méthodologie du suivi qui sera mis en œuvre.

1. La réglementation

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement instaure l'obligation de mettre en place un suivi post-implantatoire portant notamment sur l'avifaune et les chiroptères :

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

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

Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées. »

Le Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres a ainsi été reconnu au titre de cet article par le ministre en charge des installations classées le 23 novembre 2015.

Les éléments présentés ci-dessous émanent du Protocole de suivi environnemental des parcs éolien terrestres du 23 novembre 2015. Dans le cas où le protocole national serait mis à jour, il conviendra de s'y référer.

2. Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres

La définition de la méthodologie du suivi post-implantatoire à mettre en œuvre est basé sur l'indice de vulnérabilité de l'état de conservation des espèces. Cet indice se détermine, pour chaque espèce, en fonction de l'enjeu de conservation de l'espèce considérée et de sa sensibilité face aux éoliennes (mortalité européenne constatée). Le tableau 10 précise l'indice de vulnérabilité en fonction des indices de sensibilité et de conservation.

L'indice de conservation d'une espèce se détermine à partir de son statut de conservation national (liste rouge, cf. tableau 9). Toutefois, si une liste rouge régionale respectant les lignes directrices de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) est validée en Hauts-de-France, il conviendra de déterminer les indices de conservation des espèces à partir de celle-ci. Pour information, la liste couvrant le territoire de l'ex-région Picardie est conforme à cette exigence. Celle-ci est donc à prendre en compte pour les projets situés sur cette partie du territoire régional.

L'indice de vulnérabilité de l'état de conservation déterminera, en plus des résultats de l'étude d'impact, le contenu et l'intensité du suivi à mettre en œuvre.

Le tableau présenté en annexe 1 précise l'indice de vulnérabilité des espèces nicheuses d'oiseaux jugées les plus sensibles aux risques de collisions.

Statut de conservation	Espèce non protégée	DD, NA et NE	LC	NT	VU	CR et EN
Indice de conservation	0	1	2	3	4	5

Tableau 9 – Correspondance de l'indice de conservation en fonction du statut de conservation de l'espèce

DD – Données insuffisantes, NA – Non applicable, NE – Non évalué, LC – Préoccupation mineure, NT – Quasi-menacée, VU – Vulnérable, EN – En danger et CR – En danger critique d'extinction

Indice de conservation	Indice de sensibilité				
	0	1	2	3	4
0	0,5				
1	0,5	1	1,5	2	2,5
2	1	1,5	2	2,5	3
3	1,5	2	2,5	3	3,5
4	2	2,5	3	3,5	4
5	2,5	3	3,5	4	4,5

Tableau 10 – Indice de vulnérabilité en fonction des incidences de sensibilité et de conservation





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

Le suivi des habitats naturels

Le suivi de l'état de conservation de la flore et des habitats naturels permet de rendre compte des évolutions des habitats naturels dans le temps afin de comprendre le fonctionnement écologique du site et d'en tirer des enseignements concernant le suivi des populations d'oiseaux et de chauves-souris.

De plus, dans le cas où des espèces floristiques et/ou des habitats naturels patrimoniaux auraient été mis en évidence au cours des inventaires de l'étude d'impact du projet éolien (espèces floristiques protégées, habitats naturels d'intérêt communautaire,...), et que le projet est susceptible d'engendrer une influence significative sur leur état de conservation, ce suivi permettra également de vérifier leur absence/présence ainsi que leur état de conservation.

L'aire d'étude

Chaque habitat naturel présent dans un rayon minimal de 300 mètres autour des éoliennes sera cartographié.

La méthodologie d'inventaire

En premier lieu, un travail de photo-interprétation permet de délimiter les différents habitats. Puis, un inventaire de terrain, reprenant la même méthodologie que celle de l'étude d'impact du projet éolien, permet de préciser la superficie exacte et les caractéristiques de chaque habitat.

La pression d'inventaire

Les inventaires de terrain seront mis en place au cours d'une à deux journées.

La présentation et l'analyse des résultats

Les habitats naturels seront identifiés à l'aide de son code CORINE Biotope et, le cas échéant, de son code Natura 2000 lorsqu'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire. La cartographie sera présentée à l'échelle 1/25 000 e sur fond IGN ou sur photo aérienne. Une fiche descriptive des caractéristiques principales de l'habitat sera également élaborée.

Dans le cas où les enjeux floristiques identifiés dans l'étude d'impact le justifient, la localisation et l'état de conservation des stations d'espèces et des habitats naturels d'intérêt patrimonial seront précisés. Dans les zones de grandes cultures, la cartographie des habitats pourra préciser les différentes cultures présentes au moment de l'inventaire de terrain compte-tenu du rôle important de l'assolement pour certaines espèces d'oiseaux.

Les éléments permettant de situer le parc éolien dans son contexte écologique à plus large échelle seront également rappelés : description de la topographie du site, localisation des zones naturelles protégées les plus proches, identification de la zone biogéographique concernée,...

Enfin, une comparaison avec le dernier état initial connu (le premier correspondant à celui réalisé dans le cadre de l'étude d'impact du projet et les suivants au dernier suivi post-implantatoire réalisé) sera réalisée afin de rendre compte des évolutions des habitats naturels dans le temps. Les principaux indicateurs à utiliser pour qualifier l'évolution des habitats naturels sont la surface de chaque habitat (ou longueur dans le cas de structures linéaires comme les haies) ainsi que l'état de conservation.

En fonction des espèces d'oiseaux et de chauves-souris à enjeu identifiées dans l'étude d'impact, le rapport de suivi environnemental analysera les conséquences de l'évolution des habitats naturels identifiés sur le site sur ces espèces.

Le suivi de l'activité des chiroptères

Le suivi de l'activité des chiroptères aura pour objectif d'estimer l'impact des éoliennes sur les espèces présentes sur le site. Il portera sur une ou plusieurs des périodes d'activité des chauves-souris en fonction des spécificités du site identifiées par l'étude d'impact. Le suivi sera effectué au moyen de mesures au sol qui pourront être complétées selon la sensibilité des espèces détectées par des mesures en hauteur (pose d'enregistreurs placés sur un mât d'éolienne ou sur un mât de mesure).





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

La méthodologie et la pression d'inventaire

Au moins une espèce de chiroptère identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi d'activité	Pas de suivi d'activité
2,5 à 3	Pas de suivi d'activité	La pression d'observation sera de 6 sorties réparties sur les trois saisons d'observation (printemps, été, automne). La répartition se fait en fonction des enjeux de l'étude d'impact.
3,5	<p>Transit et reproduction : la pression d'observation sera de 9 sorties par an réparties sur les 3 saisons d'observation (printemps, été, automne). La répartition se fait en fonction des enjeux détectés dans l'étude d'impact.</p> <p>« Swarming » si parc à proximité de sites connus : 3 passages en période automnale pour suivre l'activité des sites de swarming.</p> <p>Suivi de l'hibernation si le parc est à proximité de gîtes connus. Ces suivis seront coordonnés par l'association locale qui suit l'occupation des gîtes afin de ne pas perturber les espèces.</p>	Un enregistrement automatique en hauteur sera mis en place sur les trois saisons d'observation (printemps, été, automne).

Tableau 11 – Suivi de l'activité des chiroptères en fonction de l'indice de vulnérabilité

La présentation et l'analyse des résultats

Le suivi présentera les résultats complets, l'analyse des données ainsi que les biais de l'étude.

Les résultats seront comparés à ceux de l'étude d'impact réalisée dans le cadre du projet éolien ainsi que des données des suivis réalisés précédemment. L'analyse s'attachera à identifier les paramètres liés à l'incidence des éoliennes et à les dissocier des autres paramètres naturels ou anthropiques sans qu'il soit nécessaire de recourir systématiquement à une zone témoin.

Le rapport devra alors conclure quant à la conformité ou aux écarts de ces résultats par rapport aux analyses précédentes et, en cas d'anomalie, proposer soit une prolongation du suivi (hypothèse où les données nécessitent d'être confirmées), soit des mesures de réduction ou de compensation.





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

Le suivi de la mortalité des chiroptères

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

La méthodologie et la pression d'inventaire

Au moins une espèce de chiroptère identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Auto-contrôle de la mortalité	Auto-contrôle de la mortalité ¹⁷
2,5 à 3	Auto-contrôle de la mortalité ¹⁷	Contrôles opportunistes ¹⁸ (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité
3,5	Contrôles opportunistes ² (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité	Suivi direct ³ ou indirect de mortalité. En cas de suivi direct de la mortalité : 4 passages/mois sur une période déterminée en fonction de la présence des espèces du site

Tableau 12 – Suivi de la mortalité des chiroptères en fonction de l'indice de vulnérabilité

La présentation et l'analyse des résultats

L'ensemble des cadavres retrouvés par l'exploitant ou par un de ses sous-contractants (y compris ceux retrouvés par le personnel en charge de la maintenance et ceux trouvés lors des sorties liées à un protocole de suivi d'activité) fera l'objet d'une fiche descriptive et d'une photographie. Ces fiches seront consignées et conservées durant toute la durée d'exploitation des éoliennes et sont tenues à disposition de l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement. Elles seront également annexées au rapport du suivi qui sera transmis au MNHN.

Nb : Lorsque la manipulation des individus est nécessaire (cas des espèces délicates à identifier), celle-ci doit être réalisée par des personnes dûment habilitées à la manipulation d'espèces protégées. En effet, la manipulation de spécimens d'espèces protégées (cas de l'ensemble des espèces de chiroptères) nécessite une dérogation au titre de l'arrêté du 18 décembre 2014, fixant les conditions et les limites dans lesquelles des dérogations à l'interdiction de capture de spécimens d'espèces animales protégées peuvent être accordées par les préfets pour certaines opérations pour lesquelles la capture est suivie d'un relâcher immédiat sur place. De plus, la manipulation des chiroptères nécessite certaines précautions d'hygiène (utilisation de gants obligatoire).





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

Le tableau 13 propose un modèle de fiche descriptive.

Fiche de terrain standardisée – Mortalité chauves-souris				
Nom du parc éolien				
Point n°	Date	Heure	Nom du découvreur	
Localisation				
Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte				
Latitude				
Longitude				
Numéro de l'éolienne la plus proche				
Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en mètres)				
Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche				
Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur)				
N° de photos				
Description et identification				
Taille de la chauve-souris (ailes déployées)				
Particularité (couleur, forme quelconque)				
Identification (famille, espèce si possible)				
État de l'individu (vivant – blessé, mort, fragment, blessure apparent, sans blessure visible)				
État du cadavre (frais, avancé, décomposé, sec)				
Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme,...)				
Commentaires				

Tableau 13 – Proposition de fiche descriptive des cadavres de chiroptères retrouvés sous les éoliennes

Nb : Deux tests sont à réaliser pour permettre l'utilisation d'un modèle d'extrapolation des mortalités : le test d'efficacité de l'observateur (capacité de détection) et le test de persistance des cadavres (utilisation de leurres, suivi de leur disparition sur une durée de 10 à 15 jours). Généralement, deux tests sont réalisés a minima lors d'un suivi sur plusieurs mois compte-tenu de l'évolution des conditions écologiques et de la végétation.

Le suivi présentera les résultats complets, l'analyse des données ainsi que les biais de l'étude.

Pour les suivis directs ou indirects de mortalité uniquement, une estimation standardisée de mortalité par an et par éolienne sera donnée. Les extrapolations de la mortalité des espèces à utiliser sont :

- en cas d'impact faible ou non significatif, l'utilisation seule des données brutes ;
- en cas d'impact significatif : utilisation des données brutes et de modèles d'estimation des mortalités par extrapolation des données.

Les modèles d'extrapolation des mortalités par éoliennes et par an les plus utilisés actuellement en France sont les suivantes (les formules de Jones et de Huso étant les plus fiables) :

- Formule d'Erickson (2000) : $N \text{ estimé} = ((Na - Nb) \times I) / (tm \times d)$;
- Formule de Huso et de Jones : $N \text{ estimé} = (Na - Nb) / (a \times d \times \hat{e} \times P)$.

Na – nombre total d'individus trouvés morts

Nb – nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes

P – temps de disparition d'un cadavre

d – taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal

I – durée de l'intervalle entre 2 visites, équivalent à la fréquence de passage (en jours)

tm – durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours)

a – coefficient de correction surfacique

\hat{e} – coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à $(\text{Min } I : \hat{I}) / I$





3. Les attendus du suivi post-implantatoire

Il est important de rappeler que le suivi post-implantatoire a pour objectif de vérifier la bonne prise en compte des enjeux chiroptérologiques par le projet éolien. De fait, le suivi a donc pour objectif de vérifier que les mesures mises en œuvre ont été suffisamment dimensionnées, mais également de vérifier l'absence d'impact significatif imprévu. Il peut donc notamment conduire à la mise en place de bridage ou encore de faire évoluer les conditions de bridages.

De ce fait, il est également important de rappeler que l'état initial est un élément clef dans la prise en compte de l'environnement par le projet. En effet, compte-tenu du fait que le protocole national soit basé sur les résultats de l'étude d'impact, il est nécessaire que les enjeux soient clairement identifiés et définis et qu'ils soient pleinement pris en compte afin que le suivi post-implantatoire soit suffisamment défini.

Dans le cas contraire, la méthodologie de suivi la plus exigeante sera employée.

Dans tous les cas, l'étude devra clairement définir et présenter le suivi post-implantatoire qui sera mis en place.

Le suivi de l'impact sur les fonctionnalités écologiques du site

Le suivi des habitats naturels

Un suivi de l'évolution des habitats naturels présents au sein de la zone d'implantation potentielle des éoliennes, défini dans le cadre de l'étude d'impact du projet éolien, sera réalisé. Ainsi, une cartographie sera mise à jour à l'aide de photo-interprétation, mais également d'inventaire de terrain (un à deux jours de prospections).

Les habitats naturels seront identifiés à l'aide de son code CORINE Biotope et, le cas échéant, de son code Natura 2000 lorsqu'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire. La cartographie sera présentée à l'échelle 1/25 000 e sur fond IGN ou sur photo aérienne. Une fiche descriptive des caractéristiques principales de l'habitat sera également élaborée.

Cette cartographie des habitats mise à jour sera comparée (évolution de la surface et de l'état de conservation) avec le dernier état initial connu (le premier correspondant à celui réalisé dans le cadre de l'étude d'impact du

projet et les suivants au dernier suivi post-implantatoire réalisé). Les conséquences de l'évolution des habitats naturels vis-à-vis des populations de chiroptères seront analysées.

Le suivi des gîtes d'hibernation, d'estivage et de swarming

Lorsque l'étude d'impact initiale a mis en évidence la présence de gîtes d'hibernation, d'estivage ou de swarming dans un rayon de 2 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle des éoliennes, un passage devra être réalisé sur l'ensemble de ces gîtes afin de suivre leur état d'occupation par les chiroptères. Toutefois, les gîtes concernés seront ceux qui ne sont pas déjà recensés par les structures locales compétentes (associations naturalistes, gestionnaires d'espaces naturels) afin d'éviter tout double comptage mais également pour limiter le dérangement des chiroptères.

Les données relatives aux principaux gîtes connus dans un rayon de 10 kilomètres autour du projet méritent également d'être sollicitées et analysées afin de fournir une analyse de l'état de leur occupation vis-à-vis de la situation connue au moment de la réalisation de l'état initial de l'étude d'impact du projet éolien.

Le suivi de l'activité des chiroptères

Il est recommandé que le suivi reprenne les mêmes modalités (aire d'étude, méthodologie et pression d'inventaire) que celles de l'étude de terrain réalisée dans le cadre de l'état initial de l'étude d'impact du projet éolien. En effet, la réalisation d'une étude similaire permettra d'obtenir des résultats comparables à ceux du dernier état initial connus.

Le suivi de mortalité des chiroptères

L'aire d'étude

La zone de recherche des cadavres peut être un cercle d'un rayon égal à 1,5 fois la longueur de pale centré sur l'éolienne prospectée.

La méthodologie d'inventaire

Les transects effectués au sein de l'aire d'étude de l'éolienne prospectée doivent être espacés de 10 mètres lorsque la zone de recherche est pleinement dégagée, et de 5 mètres dans les autres cas. Les prospections doivent être réalisées lorsque le couvert végétal le permet (absence de végétation ou végétation rase).





Chapitre 1 – La prise en compte des enjeux chiroptérologiques

L'ensemble des éoliennes est à prospector.

Le suivi doit prendre en compte les recommandations suivantes :

- le chercheur doit marcher lentement et de manière régulière le long des transects ;
- la recherche doit débuter une heure après le lever du soleil, pour minimiser l'impact de la prédation diurne, et quand les conditions lumineuses sont suffisantes ;
- lorsqu'un cadavre est trouvé, la fiche descriptive proposée dans le cadre du protocole national (ou un équivalent) doit être renseignée.

La pression d'inventaire

La pression d'inventaire doit a minima se conformer au protocole national. Toutefois, il convient de rappeler que plus la pression d'inventaire est importante et plus les résultats obtenus sont fiables.

De plus, compte-tenu de la possibilité d'impacts significatifs non prévus, et afin d'obtenir un suivi limitant les marges d'erreurs, il est recommandé en conséquence :

- de définir la fréquence des prospections en fonction des résultats des tests de persistance des cadavres, et dans l'idéal de limiter l'intervalle entre les prospections à 2 jours ;
- de réaliser un suivi sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères, tout en apportant une attention particulière aux périodes migratoires ;
- de réaliser le suivi de mortalité durant les 3 premières années de fonctionnement des éoliennes du fait de la forte variabilité annuelle du taux de mortalité.

Par ailleurs, des tests d'efficacité de l'observateur et de persistance des cadavres seront réalisés à chaque période du cycle biologique concerné par le suivi (printemps et/ou automne et/ou été). Les tests seront mis en œuvre sur une durée de 10 à 15 jours avec une pression d'inventaire équivalente à la recherche de cadavres appliquée.

La présentation et l'analyse des résultats

Le protocole du suivi qui sera utilisé sera précisément défini et présenté dans l'étude d'impact. Il le sera également dans chaque rapport de suivi réalisés.

Les photographies des cadavres retrouvés seront présentées dans les rapports de suivi, en plus des fiches descriptives.

Le rapport, suite à l'analyse des résultats du suivi vis-à-vis du dernier état initial connu, devra déterminer la nécessité ou non de mettre en place des mesures supplémentaires nécessaires pour réduire et compenser les impacts significatifs imprévus mis en avant par le suivi.

Questions auxquelles la présentation et la définition du suivi post-implantatoire doivent apporter une réponse

Quels protocoles utiliser pour s'assurer de la bonne prise en compte des enjeux chiroptérologiques par le projet ainsi que l'absence d'impacts significatifs imprévus et/ou pour dimensionner d'éventuelles mesures correctives a posteriori ?





Chapitre 2

–

La prise en compte des enjeux avifaunistiques



I. L'analyse de l'état initial

L'étude de l'avifaune dans le cadre d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet éolien comporte deux phases :

- un pré-diagnostic qui fera la synthèse des données connues dans et autour de la zone d'implantation prévue par le projet ;
- un diagnostic qui, par une étude de terrain, établira un état initial de l'environnement suffisamment précis pour permettre de qualifier les enjeux et ainsi d'évaluer les impacts que le projet pourrait engendrer sur l'avifaune.

Cette étape de l'étude d'impact est majeure. En effet, si l'analyse de l'état initial est insuffisante alors toutes les autres étapes suivantes seront faussées (analyse des impacts et mise en place des mesures ERC). L'analyse des impacts serait alors tronquée et les mesures non adaptées.

Il est à noter que les dossiers déposés font quasi-systématiquement l'objet d'une demande de compléments sur ce volet lors de la phase d'analyse de recevabilité du dossier. Cette problématique concerne notamment l'insuffisance d'inventaires et une qualification partielle des enjeux.

1. L'étude de la bibliographie

L'étude bibliographique vise 3 objectifs :

- déterminer les enjeux pressentis de la zone d'implantation envisagée du projet (espèce dont la présence est connue, axes de migration connus, zone de rassemblement connue...);
- déterminer les premiers éléments à prendre en compte dans le choix du projet (notamment le choix de la zone d'implantation envisagée des éoliennes) via l'application de la doctrine ERC, et notamment par la mise en place de l'évitement ;
- définir la méthodologie de l'étude de terrain à réaliser.

Dans certains cas, peu de données seront disponibles pour réaliser le pré-diagnostic. Cependant, ce point peut rendre compte d'un manque de données. Il ne sera alors pas possible de conclure sur les enjeux pressentis sur la zone d'implantation envisagée du projet.

Concernant cette partie, il est à rappeler que le décret du 29 novembre 2006 relatif aux modalités de contribution obligatoire à l'inventaire du patrimoine naturel et modifiant le Code de l'environnement instaure le versement obligatoire des données issues des études d'impact dans l'inventaire national du patrimoine naturel (INPN).

L'aire d'étude

L'étude bibliographique doit être réalisée à deux échelles :

- aire d'étude éloignée qui correspond à un périmètre compris entre 10 et 20 kilomètres autour de la zone d'implantation envisagée du projet. Celle-ci sera notamment utilisée pour l'étude concernant le contexte éolien, les axes migratoires et les zones de rassemblements connus ainsi que les espèces recensées au sein des zonages de protection ou d'inventaire (ZNIEFF, sites Natura 2000...);
- aire d'étude rapprochée qui correspond à un périmètre de 2 kilomètres à minima autour de la zone d'implantation envisagée du projet. Celle-ci sera notamment utilisée pour une analyse des espèces connues pouvant utiliser la zone, ainsi que des composantes écologiques et paysagères via une analyse par interprétation de photographies aériennes. Le périmètre est à adapter en fonction de la zone d'étude afin de prendre en compte notamment les espèces à large rayon d'action comme les rapaces.

Le recueil de données existantes

Plusieurs sources de données sont disponibles et permettent parfois (lorsque les données existent) de recueillir des informations permettant de qualifier les enjeux pressentis de la zone d'implantation envisagée du projet.

Dans un premier temps, il est recommandé de consulter les structures locales compétentes (associations naturalistes, gestionnaires d'espaces naturels, fédération des chasseurs...). Cette consultation peut apporter des informations à la fois sur les espèces connues, mais également sur les axes migratoires et les zones de rassemblement ou de nidification connues.





Chapitre 2 – La prise en compte des enjeux avifaunistiques

Pour les projets éoliens situés à moins de 10 kilomètres des territoires limitrophes (régions Normandie, Île-de-France et Grand-Est ainsi que la Belgique), l'étude bibliographique recueillera également les informations auprès des structures locales implantées dans ces territoires.

Concernant les espèces, des informations peuvent être recueillies via la consultation :

- de la base de données Clicnat de l'association Picardie Nature – Données par mailles 5 × 5 kilomètres concernant les communes de l'Aisne, de l'Oise et de la Somme ;
- de la base de données du système d'information régional de la faune – SIRF du Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord-Pas-de-Calais – Données concernant les communes du Nord et du Pas-de-Calais ;
- de la base de données communale de la DREAL des Hauts-de-France qui recueille les données de Clicnat, mais également toutes les informations sur les zonages d'inventaires et de protection (ZNIEFF, Natura 2000...) – Données concernant uniquement les communes de l'Aisne, de l'Oise et de la Somme ;
- de la base de donnée de l'inventaire national du patrimoine naturel (INPN) ;
- de la base de données Observado de Nord Nature Chico Mendès – Données concernant les communes du Nord et du Pas-de-Calais ;
- de la base de données Trektellen ;
- des fiches descriptives des zonages d'inventaires et de protection (ZNIEFF, Natura 2000...).

Des bases de données cartographiques comme Géoportail permettent de consulter des photographies aériennes nécessaires à l'étude des fonctionnalités de l'aire d'étude rapprochée.

Enfin, les données des suivis de mortalité des parcs éoliens situés à proximité de la zone d'étude seront utilement utilisées pour permettre de caractériser les enjeux pressentis. Il sera toutefois nécessaire de porter un regard critique sur la méthodologie des suivis disponibles.

Du fait que l'absence de données ne rend pas systématiquement compte de faibles enjeux, puisqu'une telle situation peut rendre compte d'un manque de données, l'étude portera un regard critique sur la suffisance des données disponibles pour qualifier les enjeux a priori.

L'analyse des données existantes

L'analyse des données recueillies doit permettre de :

- faire état des principaux axes migratoires, zones de rassemblement ou zones de nidification connues ;
- définir une liste des espèces dont la présence est connue au sein de la zone d'implantation envisagée du projet et de ses abords, ainsi que ceux qui pourraient l'utiliser ;
- définir quels sont a priori les fonctionnalités de la zone d'implantation envisagée et de ses abords ;
- affiner le protocole de prospections à mettre en œuvre (nombre de prospection, choix des points d'observation...). Ce point est notamment nécessaire pour définir les méthodologies qui seront nécessaires pour rechercher la présence des espèces sensibles qui auraient été mises en avant par l'étude bibliographique ;
- définir les éventuelles mesures d'évitement à mettre en œuvre à ce stade (affinage de la zone d'implantation envisagée en tenant compte des secteurs qui pourraient présenter, sans nécessiter de prospections, de forts enjeux).

Par ailleurs, compte-tenu des éventuelles fluctuations inter-annuelle des populations (manque de nourriture, conditions météorologiques défavorables,...), il convient de considérer les espèces ayant été observées au cours des 5 dernières années (données issues des bases de données et de la consultation des structures compétentes). Ainsi, l'étude considérera, notamment pour les nicheurs au sol comme les busards, que ces espèces fréquentent la zone d'étude même si celles-ci n'ont pas été observées au cours de l'année d'inventaire.

2. L'étude de terrain

Le diagnostic, basé sur des prospections réalisées sur le terrain, vise à préciser les espèces et les secteurs de la zone d'implantation envisagée du projet présentant un enjeu. Il doit également permettre d'identifier les modalités d'utilisation du site par les populations nicheuses, hivernantes et migratrices. La réalisation de cette étude nécessite des compétences spécifiques afin de déterminer notamment les axes de transit, les axes migratoires, les zones de nidification, les zones de chasse et les zones de rassemblement. Elle doit être réalisée sur un cycle biologique représentatif (ou cycle biologique complet), c'est-à-dire intégrer les saisons optimales d'observations.





Chapitre 2 – La prise en compte des enjeux avifaunistiques

Le cycle biologique

Le cycle biologique des oiseaux comprend 4 phases : période de migration pré-nuptiale, période de reproduction (formation du couple, accouplement, constitution d'un nid, ponte, incubation et élevage des jeunes), période de migration post-nuptiale et période d'hivernage. Le tableau 14 représente les périodes de l'année correspondantes aux périodes du cycle.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Migration pré-nuptiale												
Reproduction												
Migration post-nuptiale												
Hivernage												

Tableau 14 – Périodes de l'année correspondant aux périodes du cycle biologique des oiseaux (les périodes principales sont représentées en vert foncé – les périodes représentées en vert clair dépendent du type de milieux et des conditions météorologiques)

L'aire d'étude

L'étude doit être réalisée à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, à savoir la zone d'implantation envisagée du projet. Toutefois, l'étude doit également préciser l'utilisation de l'aire d'étude immédiate par rapport à un contexte élargi.

Ainsi, il est nécessaire qu'une étude soit réalisée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (zone d'au moins 2 kilomètres autour de la zone d'étude immédiate) afin d'étudier les relations probables des zones d'intérêt avifaunistique avec la zone d'implantation envisagée des éoliennes.

Les inventaires à mettre en œuvre

Les inventaires de terrain doivent porter sur l'ensemble du cycle biologique de l'avifaune de manière à appréhender les oiseaux nicheurs, les stationnements d'hivernants, les passages migratoires ainsi que les mouvements locaux vers les dortoirs par exemples qui nécessitent des décomptes crépusculaires. Ils doivent permettre de caractériser les milieux fréquentés ainsi que les modalités de fréquentation du site par l'avifaune afin de déterminer le rôle et l'attractivité de la zone d'implantation envisagée des éoliennes pour l'avifaune.

Par ailleurs, différentes méthodes d'échantillonnage de l'avifaune sont possibles. La combinaison de plusieurs méthodologies permet de caractériser davantage le fonctionnement de l'écosystème local et d'identifier les enjeux spécifiques d'espèces sensibles.

Enfin, il convient de rappeler que les données des inventaires devront dater de 3 ans au plus lors du dépôt du dossier.

La méthodologie d'étude de l'avifaune nicheuse

Pour l'étude de l'avifaune nicheuse (diurne et nocturne), il convient d'utiliser la méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA). Il s'agit d'une méthode de recensement relative qui consiste à étudier et à dénombrer tous les oiseaux contactés (vus ou entendus), quelle que soit la distance de détection, à partir d'un point fixe. L'observateur reste ainsi immobile généralement pendant une période de 20 minutes. En effet, bien que cette méthode ne soit pas exhaustive, elle est la plus adaptée aux études réalisées dans le cadre de projets éoliens. Le choix du nombre et de la localisation des points d'écoute doit permettre de recouvrir l'ensemble de la zone d'étude. L'ensemble des typologies de milieux naturels devant être représenté.

Pour l'étude de certaines espèces comme les busards, des méthodologies adaptées seront appliquées. Pour citer cet exemple de groupe d'espèces, il conviendra d'effectuer un temps d'observation suffisamment important au cours de la mi-journée durant le mois de juillet voire mi-juin (années exceptionnelles où les moissons se dérouleraient début juillet) afin de permettre d'identifier les éventuelles nichées. En effet, la période de nourrissage la plus active ainsi que celle d'envol des jeunes permettent d'identifier plus facilement la localisation des nichées.





Chapitre 2 – La prise en compte des enjeux avifaunistiques

Pour ce qui est de la Cigogne noire, un autre exemple d'espèce à enjeu qui possède un large rayon d'action, il convient que les inventaires spécifiques soient réalisés de fin avril à fin mai aux 2 périodes de la journée propice à son observation : de 10h30 à 12h et de 15h30 à 17h.

D'une manière générale, les espèces à large rayon d'action nécessitent un temps d'observation important pour leur recherche.

Enfin, dans certains cas et notamment pour l'étude de l'avifaune nocturne, la méthode de la repasse sera appliquée. Celle-ci consiste à émettre des chants territoriaux des espèces recherchées afin de stimuler leur réponse vocale.

Quel que soit le choix retenu, la méthodologie utilisée doit être clairement présentée et justifiée : choix et description de la méthodologie, choix du matériel utilisé, choix du nombre et de l'emplacement des points d'écoute...

La méthodologie d'étude de l'avifaune migratrice

L'étude de la migration doit s'effectuer via l'observation via l'utilisation de jumelles et/ou de longues-vues depuis des points fixes offrant un large champ de vision.

Toutefois, lorsque le projet se situe dans au moins une des situations suivantes, l'étude de la migration doit également utiliser la technologie radar :

- dans une bande de 20 kilomètres du littoral ;
- au sein d'une zone présentant une forte densité d'éoliennes ;
- dans une bande de 10 kilomètres des principales vallées orientées nord-est/sud-ouest ;
- dans un rayon de 5 kilomètres autour des zones de protection spéciale (ZPS – sites Natura 2000 – Directive « Oiseaux »).

Cette technique permet de déterminer les flux et les hauteurs des vols migratoires. Toutefois, elle ne peut pas permettre de déterminer l'ensemble des espèces. Des prospections sur le terrain sont donc également nécessaires pour permettre de les déterminer.

Par ailleurs, l'étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 par la LPO rend compte d'une mortalité accrue lors des périodes migratoires, notamment la période automnale. Compte-tenu que les migrateurs nocturnes représentent les deux/tiers du flux migratoire, cette étude précise qu'il est nécessaire qu'elle soit davantage prise en compte et que l'utilisation de radars permettra de répondre à cette problématique.

D'autres études mettent également en avant l'intérêt de faire appel à la technologie radar pour l'étude de la migration. C'est le cas par exemple d'une étude réalisée en Allemagne portant sur l'analyse des risques de collisions avec les éoliennes offshores². Celle-ci illustre notamment le fait que la migration des oiseaux est un phénomène très hétérogène dans le temps et que la majorité du flux s'observe durant une courte période (pics migratoires ponctuels). L'étude précise ainsi que dans les études d'impact, compte-tenu de la mise en œuvre d'inventaires ponctuels, les enjeux ne peuvent être correctement appréhendés.

De plus, ces résultats illustrent également que, bien que l'altitude de migration est fonction des conditions météorologiques, la part s'effectuant à des altitudes à risque (moins de 200 mètres) représente une part non négligeable du flux total.

À ce titre, la mise en œuvre de la technologie radar permet une analyse en continu du flux migratoire sur une période donnée et ainsi de mettre en évidence les pics migratoires qui pourront être mis en corrélation avec les données météorologiques notamment.

Dans certains cas, lorsque les données sont disponibles et exploitables, il est envisageable d'utiliser les données des radars météorologiques. Une étude menée par météorologues et des ornithologues européens a permis de mettre en œuvre une méthode entièrement automatisée qui permet, à partir des données de radars météorologiques, d'obtenir des informations sur la migration des oiseaux (densité, vitesse et densité des oiseaux)³.

Quel que soit le choix retenu, la méthodologie utilisée doit être clairement présentée et justifiée : choix et description de la méthodologie, choix du matériel utilisé, choix du nombre et de l'emplacement des points d'écoute...

2. Hüppop et al. 2006 – Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines, *British Ornithologists' Union, Ibis*, 148, 90 - 109

3. DOKTER et al. 2010. – Bird migration flight altitudes studied by a network of operational weather radars, *J. R. Soc. Interface*, 14p, doi:10.1098/rsif.2010.0116





La méthodologie d'étude de l'avifaune hivernante

Pour l'étude de l'avifaune hivernante, il convient de privilégier des méthodes de type transects couvrant la zone d'étude, comme les indices kilométriques d'abondance (IKA). Il s'agit d'une méthode de recensement relative qui consiste à dénombrer tous les oiseaux contactés (vus ou entendus), quelle que soit la distance de détection, à partir de transects établis que l'observateur parcourt à faible vitesse.

Quel que soit le choix retenu, la méthodologie utilisée doit être clairement présentée et justifiée : choix et description de la méthodologie, choix du matériel utilisé, choix du nombre et de l'emplacement des points d'observation et des transects...

L'heure et les conditions météorologiques

Pour la période de reproduction, des IPA sont à réaliser au cours des 4 premières heures après le lever du soleil ainsi qu'au cours de la dernière demi-heure avant le coucher du soleil jusqu'à 1h30 après. L'étude de l'avifaune nocturne s'effectuera également au cours de cette dernière plage horaire.

Si des inventaires spécifiques à l'étude des rapaces sont nécessaires, il convient que ceux-ci soient mis en œuvre aux alentours de la mi-journée. De même, si des inventaires spécifiques à l'étude de la Cigogne noire sont nécessaires, il convient que les inventaires soient réalisés de fin avril à fin mai aux 2 périodes de la journée propice à son observation : de 10h30 à 12h et de 15h30 à 17h.

Pour ce qui est de la période de migration, il convient que les observations soient mises en œuvre préférentiellement au cours des 3 premières heures de la journée. En effet, l'étude citée ci-dessus⁴, portant sur l'analyse des risques de collisions avec les éoliennes offshore, met en évidence le fait que la majorité de la migration s'effectue au cours des 3 premières heures après le lever du soleil.

En ce qui concerne les conditions météorologiques, celles-ci seront adaptées à l'espèce et à la période de l'année. D'une manière générale les conditions extrêmes seront évitées.

⁴ Hüppop et al. 2006 – Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines, *British Ornithologists' Union, Ibis*, 148, 90 - 109

La pression d'inventaire

Le tableau 15 présente la pression minimale d'inventaires à mettre en œuvre pour permettre, dans un contexte général, de qualifier les enjeux aux espèces présentes et à la fonctionnalité de la zone d'étude pour l'avifaune. Les relevés sont à répartir sur chacune des périodes du cycle biologique et être réalisés au cours d'un même cycle sur une année ou à défaut, à cheval sur deux années consécutives.

Période du cycle biologique	Période de l'année à adapter aux conditions météorologiques	Nombre de relevés*
Hivernage	Décembre à février	4 sorties
Migration pré-nuptiale	Février à mi-mai	4 sorties
Nidification	Avril à juillet	8 sorties
Migration post-nuptiale	Août à mi-décembre	8 sorties

Tableau 15 – Calendrier minimal de réalisation des inventaires ornithologiques

* Un relevé correspond à une prospection spécifique. À titre d'exemple, si au cours d'une même journée, un IPA est mis en œuvre le matin puis une étude des busards d'après-midi, cela correspond à 2 relevés

Pour mémoire, l'étude bibliographique a notamment pour objet de démontrer quels sont a priori les enjeux de la zone du projet (lorsque cela est possible). Ainsi, si cette étape de l'étude permet de mettre en évidence quels sont a priori les enjeux présents sur la zone d'étude, la pression d'inventaire sera adaptée en conséquence.

Dans tous les cas, il convient que l'étude démontre la suffisance des inventaires réalisés. Pour ce faire, l'étude peut par exemple s'appuyer sur des courbes d'accumulation ou de raréfaction pour illustrer que les inventaires sont suffisamment exhaustifs en termes de diversité d'espèces observées. Ces courbes peuvent être réalisées à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude et par typologie de milieux, ainsi que sur l'ensemble du cycle biologique et sur chacune de ses phases. Il conviendra toutefois de démontrer également que la méthodologie d'étude employée a permis d'étudier les fonctionnalités du site pour les chiroptères.





Chapitre 2 – La prise en compte des enjeux avifaunistiques

La présentation et l'analyse des résultats

La présentation des résultats bruts en annexe de l'étude est un gage de sérieux et permettra par la suite de comparer les résultats de l'étude avec ceux d'un éventuel suivi d'activité post-implantatoire.

Quelle que soit la forme de présentation des résultats, celle-ci doit être homogène pour l'ensemble des inventaires réalisés.

L'étude présentera la liste des espèces contactées au cours des inventaires. Pour chacune de ces espèces, l'étude précisera le niveau de certitude de reproduction des espèces concernées (probable ou certain). Elle rappellera les statuts de menace et de rareté ainsi que la sensibilité face aux éoliennes de chaque espèce.

Pour mémoire, cette liste doit également intégrer les espèces ayant été observées au cours des 5 dernières années (données issues des bases de données et de la consultation des structures compétentes). Ainsi, l'étude considérera, notamment pour les nicheurs au sol comme les Busards, que ces espèces fréquentent la zone d'étude même si celles-ci n'ont pas été observées au cours de l'année d'inventaire.

Concernant l'ensemble des périodes du cycle biologique (hivernage, migration printanière, nidification et migration automnale), l'étude déterminera l'importance de la zone d'étude, mais aussi des différents habitats naturels, en termes de diversité d'espèces présentes mais également au vu du nombre d'individus par espèce. Cette caractérisation sera basée sur des éléments de comparaison similaires. En effet, comparer la diversité d'espèce d'une zone de grande culture (openfield) avec une prairie humide alluviale ne permettra pas de caractériser les enjeux de la zone de grande culture. Certains milieux sont globalement plus attractifs que d'autres. Dans le cas d'une zone de grande culture d'openfield, il sera donc nécessaire de réaliser une comparaison des phénomènes de récurrence soulevés sur la zone d'étude avec ce que l'on rencontre d'une manière générale sur ce type de milieux pour caractériser la zone d'étude.



Cigogne blanche
Jean Michel LECAT

Les hauteurs et les comportements de vol seront également précisés (parade, transit, chasse...). Les hauteurs de vol seront présentées selon 3 « catégories » : en dessous des pales, à hauteur des pales et au-dessus des pales.

Concernant la période de nidification, l'étude déterminera les zones de nidification des espèces sensibles aux éoliennes comme les busards notamment. Une cartographie devra être présentée.

Les zones de nidification des busards sont dépendantes de l'assolement des cultures (ainsi que les stationnements de Vanneaux huppé,...), et donc de leur rotation. Ainsi les zones de nidification peuvent être différentes d'une année à l'autre, pouvant être distantes de plusieurs kilomètres. Il convient ainsi de prendre en compte l'ensemble des territoires vitaux dans leur intégralité. La considération des données concernant les espèces ayant déjà été observées dans les 5 dernières années vise en partie cet objectif. L'étude déterminera ainsi le rayon d'action des zones de nidification de ces espèces.

Concernant la période de migration, l'étude qualifiera l'importance de la zone d'étude pour la migration et définira par le biais d'une cartographie les principaux axes de migration détectés.

Les résultats globaux des inventaires doivent être analysés par rapport à la carte des habitats naturels présents sur la zone d'étude immédiate, mais également vis-à-vis des milieux naturels à enjeux présents à une échelle plus large. Ils doivent être mis en rapport avec le contexte avifaunistique (nidification, hivernage, zone d'alimentation, migration, halte) et rendre compte des fonctionnalités pour l'avifaune inventoriée.

L'étude présentera ainsi une carte de synthèse des enjeux ainsi identifiés.

Enfin, l'étude fera part de ses limites et rendra compte de la pertinence de ses choix vis-à-vis des objectifs de l'étude.





3. Les attendus de l'état initial

Les attendus de l'état initial concernant l'avifaune peuvent être résumés en trois points :

- Réaliser une étude bibliographique (recherche et analyse des données disponibles), et lorsqu'elle le permet, préciser les enjeux a priori présents (espèces connues ou dont la présence est suspectée, axes migratoires connus, zones de rassemblements connues, fonctionnalités suspectées ou avérées,...), affiner la détermination de la zone d'implantation potentielle et définir la méthodologie d'inventaire ;
- Réaliser une étude de terrain basée sur des prospections couvrant l'ensemble des périodes du cycle biologique des oiseaux (hivernage, migration printanière, nidification diurne et nocturne, migration automnale). Cette étude doit employer une méthodologie adaptée, être réalisée dans des conditions météorologiques et aux périodes adaptées et comporter une pression d'inventaire suffisante (minimum d'environ 4 sorties en hivernage, 4 sorties en migration printanière, 8 sorties en nidification et 8 sorties en migration automnale). Les inventaires devront dater de 3 ans au plus lors du dépôt du dossier ;
- Présenter et analyser les résultats d'une manière satisfaisante afin de qualifier l'importance de la zone du projet, mais également des différents habitats naturels, en termes de diversité d'espèces et du nombre d'individus de chaque espèce sur ce type de milieux, les fonctionnalités de la zone de projet pour chacune des périodes du cycle biologique (hivernage, migrations et nidification) et une carte des enjeux tenant compte de l'occupation du sol.

Questions auxquelles l'état initial doit apporter une réponse

- Quelles sont les espèces présentes connues (bibliographie) et présentes (observations) au sein de la zone d'implantation envisagée des éoliennes et ses abords ? Quel est leurs statuts de menace et de rareté national et régional ? Quel est leur sensibilité face aux projets éoliens ?
- Quelle est l'importance de la zone du projet, mais également des différents habitats naturels, en termes de diversité d'espèces et du nombre d'individus vis-à-vis de milieux comparables, pour chacune des périodes du cycle biologique ?
- Comment les oiseaux exploitent les différents habitats de la zone d'implantation envisagée des éoliennes et de ses abords et quelles sont les fonctionnalités de cette zone (zone de chasse, zone de nidification, couloirs de migration, zone de transit, utilisation mixte) ?



Busard Saint Martin





II. L'évaluation des impacts

Cette étape de l'étude d'impact est dépendante de l'état initial réalisé. Elle ne peut se faire que sur la base d'un état initial complet et satisfaisant. L'ensemble des impacts doit y être abordé : impacts directs (mortalité et destruction d'habitats), impacts indirects (effarouchement, modification du comportement en vol, notion de services écosystémiques) et impacts cumulés.

Il est à noter que les dossiers déposés font souvent l'objet d'une demande de compléments sur ce volet lors de la phase d'analyse de recevabilité du dossier. Cette problématique concerne notamment une sous-évaluation des impacts engendrés au vu des résultats de l'étude d'impact. Par ailleurs, il convient de noter que lorsque des compléments sont attendus sur cette partie, la définition des mesures ERC nécessaires est à réévaluer en conséquence.

1. Les principaux impacts des parcs éoliens

La perte d'habitats

La phase chantier d'un projet éolien qui comprend des terrassements, des excavations et parfois des défrichements peut induire une destruction directe d'habitats utilisés par l'avifaune (zones de nidification, zones de chasse...).

De plus, cette phase peut également engendrer des effets négatifs indirects sur les habitats. Ce point peut être illustré par le cas où les équilibres hydrobiologiques de zones humides seraient impactées par le chantier (pollution, drainage...), et donc sur les fonctionnalités (ressources alimentaires...).

Les impacts seront donc d'autant plus importants que le projet engendre des destructions d'habitats ayant des fonctionnalités reconnues d'une manière générale, notamment les projets nécessitant des défrichements. De plus, l'intensité de ces impacts sera plus forte en considérant le cumul des effets avec les autres parcs éoliens, les lignes électriques ou encore les infrastructures de transport.

L'implantation d'éoliennes peut également induire une modification de l'utilisation de l'espace par l'avifaune, pouvant induire une zone d'éloignement autour des éoliennes causée par le mouvement des pales, leurs ombres portées ou les sources d'émissions sonores des éoliennes qui pourraient parfois couvrir les chants territoriaux des mâles reproducteurs.

Ainsi, une zone d'éloignement variant généralement entre quelques dizaines de mètres du mat de l'éolienne jusqu'à 400/500 mètres est généralement observée. Toutefois, certaines études ont illustré une zone d'éloignement pouvant aller jusqu'à 1 000 mètres.

Ce phénomène d'effarouchement concerne une majorité d'espèces et peut occasionner une perte d'habitats ou de domaine vital. Cette problématique est d'autant plus importante pour les espèces nicheuses et notamment lorsque ces espèces sont très spécialisées et fortement dépendantes de leurs habitats naturels. Les habitats naturels concernés peuvent ainsi concerner une zone de nidification, une zone d'alimentation ou une zone de halte migratoire. Les enjeux varient ainsi selon la présence d'autres habitats similaires à proximité, la disponibilité d'autres ressources trophiques dans l'entourage du site.

Cette modification de l'utilisation de l'espace concerne également les espèces migratrices, et plus généralement les oiseaux en vol. Ce phénomène s'exprime généralement par des réactions de contournement des éoliennes. Il dépend, en plus de la sensibilité des espèces, de la configuration du parc éolien, du site d'implantation ou encore des conditions climatiques.

L'impact engendré peut être d'autant plus important que la modification du comportement de vol peut générer une dépense énergétique supplémentaire notable dans le cas de vols migratoires actifs, notamment lorsque le contournement prend des proportions importantes (effets cumulatifs de plusieurs obstacles successifs), ou quand, pour diverses raisons, la réaction est tardive à l'approche des éoliennes (mouvement de panique, demi-tour, éclatement des groupes...).

Enfin, il convient de noter que les oiseaux locaux semblent moins sensibles à ces problématiques, s'habituant par phénomène d'accoutumance.

Le tableau présenté en annexe 2 identifie les espèces les plus concernées par la problématique de la perte d'habitats induite par l'implantation d'éoliennes.





La destruction d'individus

La phase chantier d'un projet éolien qui comprend des terrassements, des excavations et parfois des défrichements peut induire une destruction de zones de nidification, pouvant induire la destruction des nichées lorsque les travaux sont réalisés durant la période de reproduction.

Les éoliennes peuvent également engendrer des collisions, pouvant parfois être importantes pour les parcs éoliens denses et mal placés. Les incidences induites sont d'autant plus importantes pour les espèces menacées et les espèces à maturité lente, peu longévive et/ou à faible taux de reproduction.

Toutefois, il convient de noter que les espèces ne présentent pas la même sensibilité en termes de mortalité. En effet, le niveau de sensibilité dépend fortement de la biologie de l'espèce et ses comportements de vol. Ainsi, les espèces les plus généralement touchées sont les « voiliers » dont une majorité de rapaces et de laridés ainsi que les passereaux migrateurs nocturnes.

Le tableau présenté en annexe 2 présente les espèces présentes en région pour lesquelles leur niveau de sensibilité est jugé de moyen à très élevé.

L'analyse des impacts doit donc considérer le niveau de sensibilité théorique des espèces. Cependant, la détermination du niveau d'impact doit également prendre en compte l'utilisation de la zone du projet par l'avifaune (modalités de fréquentation des espèces dans le temps et dans l'espace), de son statut de conservation (national, régional et local) ainsi que de la configuration du projet.

L'analyse des impacts doit donc, dans un premier temps, considérer le niveau de sensibilité des espèces, l'utilisation de la zone du projet par les oiseaux (modalités de fréquentation des espèces dans le temps et dans l'espace) ainsi que la configuration du projet. Cette première qualification de l'impact correspond à l'impact engendré par le projet sur les effectifs de l'espèce utilisant la zone du projet.

Dans un second temps, ce premier niveau d'impact sera « pondéré » par les enjeux liés à l'espèce (statut de conservation). Cette seconde qualification de l'impact correspond à l'impact engendré par le projet sur l'état de conservation de l'espèce.

Ainsi, dans le cas d'un projet situé à proximité immédiate d'une zone présentant une activité et/ou une fonction importante ou bien un statut de conservation défavorable local pour une espèce à faible sensibilité générique, l'impact ne pourra pas être considéré comme faible ou négligeable.

2. La prise en compte des services écosystémiques

La seule prise en compte des espèces dans l'analyse des impacts ne permet pas d'appréhender l'ensemble des incidences qu'un projet est susceptible d'engendrer sur son environnement.

En effet, si l'on se réfère à la notion de services écosystémiques, il est important d'étudier, en plus des fonctionnalités des milieux, les fonctionnalités des espèces sur lesquelles le projet est susceptible d'engendrer des incidences.

Cet intérêt peut s'illustrer par le rapport « Rôle fonctionnel des oiseaux dans les écosystèmes forestiers – Cas particulier des rapaces forestiers sur le territoire du Pnr Périgord-Limousin – Ligue pour la protection des oiseaux Aquitaine, Société pour l'étude et la protection des oiseaux en Limousin, Parc naturel régional Périgord-Limousin – 2015 » qui précise que les oiseaux sont utiles aux forestiers via :

- la régulation des populations de ravageurs, d'espèces nuisibles ou envahissantes ;
- la régénération de la forêt ;
- l'enrichissement des sols ;
- le bien être humain (esthétique et culturel).

Il convient toutefois de noter que les liens trophiques peuvent également engendrer une consommation d'espèces protégées ou encore d'espèces pollinisatrices. Ainsi, bien que cette étude ne mette en avant que des services positifs, ceux-ci peuvent néanmoins ne pas toujours l'être.

On peut donc par exemple citer que certaines espèces d'oiseaux sont des grands consommateurs d'insectes, ils permettent ainsi de limiter l'utilisation des produits phytosanitaires. Dans les notions de services écosystémiques, on dit alors que ces espèces sont des auxiliaires de culture rendant un service de régulation des ravageurs.





Chapitre 2 – La prise en compte des enjeux avifaunistiques

Un autre exemple serait les incidences induites sur les activités de chasse suite à la déviation d'un axe migratoire engendrée par l'implantation d'éoliennes.

Bien que la notion de service écosystémique paraisse encore théorique, notamment en ce qui concerne les services rendus par les espèces, cette prise en compte devient aujourd'hui indispensable. Certains travaux, comme la réalisation d'un guide méthodologique national d'évaluation des fonctions des zones humides qui permet notamment de définir les mesures compensatoires nécessaires dans le cadre de projets engendrant la destruction de zones humides.

De plus, cette notion de services écosystémiques est officiellement adoptée par la politique environnementale française dans la Stratégie nationale de la transition écologique vers un développement durable (SNTEDD) 2015-2020, votée en Conseil des ministres le 4 février 2015 (7). Il apparaît en effet comme l'une des quatre priorités de l'axe 1 : « Préserver la capacité des territoires à fournir et à bénéficier des services écosystémiques ».

Plus récemment, ce principe a également été intégré dans le Code de l'environnement par la loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (cf. article L. 110-1).

Ainsi, il convient que cette notion soit abordée dans les études d'impacts.

3. L'analyse des effets cumulés

Bien que l'effet d'un parc éolien sur les dynamiques des populations d'oiseaux puissent se sentir sur un temps assez long, il est néanmoins envisageable de considérer que l'analyse de l'état initial, lorsque celle-ci est réalisée de manière complète et satisfaisante, permet de prendre en compte le cumul d'impact avec les éoliennes qui sont en fonctionnement au moment de la réalisation de l'étude.

Toutefois, ce n'est pas le cas des parcs éoliens accordés qui ne sont pas encore mis en fonctionnement au moment de la réalisation de l'étude. Cette problématique est d'autant plus importante qu'un parc éolien rentre en fonctionnement plusieurs années après avoir été autorisé. La prise en compte de ces parcs éoliens dans l'étude d'impact représente donc une difficulté.

L'étude ne peut néanmoins passer outre cette problématique et doit permettre d'apporter une analyse pertinente des impacts engendrés par le projet, cumulés avec ceux induits par ces parcs éoliens, notamment pour les effets de mortalités engendrés.

Pour ce faire, il convient de recueillir et d'analyser les données des études d'impacts de ces parcs éoliens ainsi que les données des suivis post-implantatoires.

Par ailleurs, il convient de rappeler que l'article R.122-5 du Code de l'environnement (alinéa 5°.e) mentionne également que l'étude d'impact doit présenter une analyse du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte de l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Il précise que 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 ;
- d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus de cette liste les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 de ce même Code et mentionnant un délai devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

L'étude doit donc également réaliser une analyse des effets cumulés avec les projets éoliens ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale même s'ils n'ont pas encore fait l'objet d'une décision administrative. Il est toutefois à préciser que cette analyse des effets cumulés ne doit pas se limiter à ne considérer que les projets éoliens qui auraient fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale. Il convient en effet que l'ensemble des projets entrant dans le champ de la définition de l'article R.122-5 du Code de l'environnement, est susceptible d'engendrer des effets cumulés du fait de leur proximité et/ou de leur nature, soit pris en compte.





4. Les attendus de l'analyse des impacts

Pour mémoire l'état initial est une partie déterminante. En effet, ce sont ses conclusions qui vont permettre d'analyser les impacts du projet. Lorsque l'état initial réalisé n'est pas complet, celui-ci ne permettra pas de déterminer l'ensemble des enjeux ce qui tendra à sous-évaluer les impacts engendrés par le projet.

Dans un premier temps, l'étude présentera une carte de synthèse des enjeux superposés à l'emplacement des éoliennes du projet et de l'ensemble de ses composantes (câblage, chemins d'accès...).

Concernant la présentation de l'analyse, il convient que les impacts soient clairement énoncés et identifiés dans l'étude. Dans un premier temps, l'étude doit présenter une analyse des impacts bruts, c'est-à-dire sans prendre en considération les mesures ERC qui seront mises en œuvre.

Les impacts seront ensuite réévalués après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction dans un deuxième temps, puis une fois encore si des mesures compensatoires sont nécessaires (impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction). En effet, seul ce cheminement permettra d'illustrer clairement la manière dont le projet applique la doctrine ERC (doctrine qui sera détaillée dans la partie III.).

Il convient également que les impacts soient détaillés pour chaque éolienne du projet. En effet, les impacts engendrés par le projet n'auront pas nécessairement la même intensité pour l'ensemble des éoliennes du projet. Ainsi l'étude devra présenter pour chaque éolienne les habitats détruits, dégradés ou altérés ainsi que l'impact de perte d'habitat directe ou indirecte et de mortalité engendrée des espèces ou groupes d'espèces concernées.

L'étude doit toutefois présenter une analyse globale des impacts engendrés par le projet sur l'avifaune. En effet, le cumul de l'impact engendré par chaque éolienne prise indépendamment sera d'autant plus important si ce sont les mêmes espèces et/ou habitats qui sont concernés.

Il est également à noter, notamment pour l'analyse des impacts en termes de perte d'habitats, que l'ensemble des composantes du projet doit être pris en compte (chemins d'accès temporaire ou permanents, raccordement électrique...).

Enfin, l'étude doit également prendre en compte les effets indirects engendrés comme ceux qui peuvent être induits par la création de voies d'accès qui pourraient entraîner un changement des pratiques agricoles exercées sur les parcelles attenantes au projet (il est fréquent que des prairies soient mises en culture après la création des voies d'accès qui facilitent le machinisme agricole). C'est également le cas des impacts indirects engendrés sur les cultures du fait des impacts sur les populations d'oiseaux qui pourraient entraîner une augmentation des populations d'insectes ravageurs pour les cultures.

Il est également à considérer que la réalisation de chemins permanents peut entraîner une augmentation de la fréquentation du site par différents utilisateurs (agriculture, maintenance des éoliennes, randonneurs, VTT...). En effet, certaines espèces sont sensibles au dérangement de proximité (de quelques dizaines à quelques centaines de mètres selon les espèces) des zones de nidification.

Concernant la qualification de l'impact, il convient que l'étude se limite à 3 niveaux de qualification : impacts faibles, moyens ou forts. En effet, la multiplication des niveaux de qualification tend à nuire à la lisibilité de l'analyse, notamment dans les cas où les impacts sont qualifiés selon une multitude de niveaux (impacts nuls, négligeables, faibles, modérés, moyens, forts, très forts).

De plus, l'étude qualifiera l'impact du projet sur l'effectif des espèces utilisant la zone du projet ainsi que l'impact du projet sur l'état de conservation de ces espèces.



Cigogne noire
CC-BY-SA





Chapitre 2 – La prise en compte des enjeux avifaunistiques

Concernant l'analyse des impacts cumulatifs avec les projets éoliens accordés, il convient que l'étude prenne a minima en compte l'ensemble des parcs éoliens accordés situés dans un rayon de 10 kilomètres autour du projet. Une analyse du contexte avifaunistique de cette zone d'étude (analyse des éléments paysagers, présence connue ou suspectée d'axes de migration et/ou de transit, présence connue ou suspectée de zones de nidification ou de halte des espèces les plus sensibles, localisation des projets éoliens accordés vis-à-vis du projet), mais également des résultats des études d'impacts (espèces susceptibles d'être impactées, niveaux d'impacts...) et des suivis post-implantatoires doit être menée et doit permettre de conclure aux éventuels effets cumulés sur les populations d'oiseaux.

Il convient que l'analyse des effets cumulés avec les projets éoliens définis dans l'article R.122-5 du Code de l'environnement (projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale) présente une analyse similaire à celle-ci. Il est toutefois conseillé de présenter séparément ces analyses.

En effet, ces parcs éoliens n'ont pas encore fait l'objet d'une décision suite à la procédure d'instruction. Ils ne sont donc pas à considérer au même titre que les projets qui ont fait l'objet d'un arrêté d'autorisation.

L'étude doit également présenter une analyse des effets cumulés avec les autres projets (non éoliens) qui entre dans le champ de définition de l'article R.122-5 du Code de l'environnement.

Le tableau présenté page 48 est une proposition de présentation des conclusions de l'analyse des impacts du projet, sans prise en compte des effets cumulés avec les autres projets accordés et/ou connus.

Questions auxquelles l'analyse des impacts doit apporter une réponse :

- Au regard de la configuration du projet et de l'analyse de l'état initial, quels sont les types et les niveaux d'impact attendus du projet sur les oiseaux et leurs habitats (avant mesures d'évitement et de réduction, par espèce et par phase de leur cycle biologique, pour chaque éolienne ainsi que pour l'ensemble du parc éolien) ?
- Au regard des projets éoliens accordés qui ne sont pas encore entrés en fonctionnement, quels sont les impacts cumulatifs attendus ?
- Au regard des projets éoliens ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale et pour lesquels aucune décision n'a encore été rendue à la date du dépôt du dossier, quels sont les impacts cumulés attendus ? Idem pour les projets non éoliens pour lesquels l'analyse des effets cumulés doit être menée (cf. article R.122-5 du Code de l'environnement) ?





Chapitre 2 – La prise en compte des enjeux avifaunistiques

Éolienne n°EX						
Type d'impact	Espèce	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures compensatoires
Perte d'habitats	Espèce ou groupe d'espèces X					
	Espèce ou groupe d'espèces Y					
	Espèce ou groupe d'espèces Z					
	Ensemble des espèces observées					
Perte d'habitats cumulée	Espèce ou groupe d'espèces X					
	Espèce ou groupe d'espèces Y					
	Espèce ou groupe d'espèces Z					
	Ensemble des espèces observées					
Mortalité	Espèce ou groupe d'espèces X					
	Espèce ou groupe d'espèces Y					
	Espèce ou groupe d'espèces Z					
	Ensemble des espèces observées					
Autres impacts indirects	Espèce ou groupe d'espèces X					
	Espèce ou groupe d'espèces Y					
	Espèce ou groupe d'espèces Z					
	Ensemble des espèces observées					
...						
Projet dans sa globalité						
Type d'impact	Espèce	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures compensatoires
Perte d'habitats	Espèce ou groupe d'espèces X					
	Espèce ou groupe d'espèces Y					
	Espèce ou groupe d'espèces Z					
	Ensemble des espèces observées					
Perte d'habitats cumulée	Espèce ou groupe d'espèces X					
	Espèce ou groupe d'espèces Y					
	Espèce ou groupe d'espèces Z					
	Ensemble des espèces observées					
Mortalité	Espèce ou groupe d'espèces X					
	Espèce ou groupe d'espèces Y					
	Espèce ou groupe d'espèces Z					
	Ensemble des espèces observées					
Autres impacts indirects	Espèce ou groupe d'espèces X					
	Espèce ou groupe d'espèces Y					
	Espèce ou groupe d'espèces Z					
	Ensemble des espèces observées					

Tableau 16 – Proposition de présentation des conclusions de l'analyse des impacts du projet sur l'avifaune





III. Mise en œuvre de la doctrine ERC

Cette étape est l'aboutissement de l'étude avifaunistique. En effet, celle-ci permet de concevoir un projet de moindre impact sur l'avifaune par la mise en œuvre de mesures d'évitement, de réduction et de compensation de la doctrine ERC. Cette prise en compte des enjeux par le projet est déterminée par la qualité de l'analyse des impacts et donc également de la qualité de l'état initial réalisé.

Il est à noter que les dossiers déposés font souvent l'objet d'une demande de compléments sur ce volet lors de la phase d'analyse de recevabilité du dossier. Cette problématique concerne notamment l'absence ou l'insuffisance de mesures, ainsi que l'absence de justification quant aux garanties de faisabilité et de pérennité des mesures proposées.

1. La doctrine ERC

La mise en œuvre de la doctrine ERC « Éviter, Réduire et Compenser », consiste dans un premier temps à la mise en œuvre de l'évitement des impacts. En effet, l'évitement est la seule solution qui permet de s'assurer de la non dégradation du milieu et/ou des espèces par le projet. Lorsqu'un impact soulevé par l'étude d'impact ne peut être évité, l'étude doit en apporter la justification.

Au sein de la séquence ERC, la réduction intervient dans un second temps. En effet, lorsque des impacts persistent après la mise en œuvre de l'évitement, il convient de mettre en œuvre des mesures permettant de réduire les impacts.

Enfin, et en ultime recours, si des impacts résiduels significatifs demeurent après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, il convient de définir des mesures permettant de compenser ces impacts. Une fois encore, il convient de rappeler que la compensation ne peut être mise en place que lorsque que l'étude justifie qu'aucune mesure d'évitement et/ou de réduction n'a pu être mise en œuvre. La loi biodiversité précise, au sujet de la compensation, qu'elle ne doit induire aucune perte nette de biodiversité, afficher les objectifs visés et que les mesures compensatoires doivent être efficaces pendant toute la durée de l'impact.

2. Les mesures d'évitement

La mise en œuvre de la doctrine ERC nécessite d'éviter au maximum les impacts. En effet, la mesure la plus efficace pour éviter les impacts d'un projet éolien consiste à ne pas implanter d'éoliennes dans les zones présentant une forte activité et/ou diversité d'oiseaux.

Ces zones sont généralement les boisements, les haies, les prairies, les milieux humides, les plans d'eau ainsi que les cours d'eau. Il peut également s'agir d'une zone ne présentant pas ce type de milieux dont les enjeux seraient mis en avant par l'état initial réalisé (présence d'une zone fixe de nidification, rayon d'action d'un secteur de nidification de busards, présence d'un axe de transit ou de migration...). En effet, l'étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 précise que les données collectées n'ont pas permis de conclure que les plaines agricoles présentaient un risque de mortalité moins important que les autres type d'habitats. Elle précise par ailleurs que des cadavres de certaines espèces à enjeux comme la Cigogne noire, l'Aigrette garzette ou encore la Bondrée apivore n'ont été retrouvées que sous des éoliennes implantées dans des champs cultivés.

L'état initial de l'étude d'impact doit permettre d'identifier les zones concernées.

De plus, les éoliennes doivent être suffisamment éloignées des zones présentant une forte activité et/ou diversité d'oiseaux (200 mètres des bouts de pales des éoliennes au minimum).

L'évitement doit également concerner les aménagements connexes aux éoliennes (chemins d'accès, poste de livraison...). En effet, il convient d'éviter que ces composantes du projet engendrent des destructions d'habitats favorables à l'avifaune (défrichage de haie...).

3. Les mesures de réduction

La mise en œuvre de la réduction des impacts ne peut intervenir que lorsque toutes les mesures d'évitement envisageables ont été mises en œuvre. À défaut, le pétitionnaire doit en apporter la justification. En effet, les mesures de réduction, contrairement aux mesures d'évitement, ne peuvent pas supprimer l'impact.





Concernant les impacts induits en termes de destruction des habitats, il convient de réaliser la phase travaux en dehors de la période de reproduction afin de ne pas occasionner la destruction éventuelle de nichées. Ainsi, les travaux seront à mettre en œuvre entre août et février.

Concernant les impacts induits en termes de collisions et de modification des comportements de vol, la définition du positionnement des éoliennes peut permettre de réduire ces risques. En effet, des éoliennes implantées parallèlement aux axes migratoires induiront moins d'impact que des éoliennes implantées perpendiculairement. De plus, le maintien d'un espace suffisamment important entre les éoliennes permettra également de réduire ces risques en permettant le passage entre les éoliennes.

4. Les mesures compensatoires

Dans le respect de la doctrine ERC, la mise en œuvre de mesures compensatoires ne peut être envisagée que lorsque toutes les mesures d'évitement et de réduction envisageables ont été mises en œuvre et que des impacts résiduels significatifs demeurent. À défaut, le pétitionnaire doit en apporter la justification.

Tout d'abord, il convient de préciser que les impacts résiduels significatifs sont ceux qui, après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, sont susceptibles de porter atteinte, localement ou plus largement, à la dynamique des populations d'une espèce donnée (réduction de la capacité d'accueil ou baisse d'effectifs en raison du projet). Ils peuvent également être liés à des atteintes marquées aux spécimens par mortalité et/ou effarouchement (perte de territoire) ainsi qu'à des atteintes aux habitats d'espèces (dégradation ou altération de la fonctionnalité des milieux).

Il convient de noter que, si après application des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels prévisibles demeurent significatifs, alors une procédure de demande de dérogation au titre de la réglementation des espèces protégées peut être à engager compte-tenu que de nombreuses espèces d'oiseaux sont protégées.

Par ailleurs, contrairement aux impacts engendrés sur les habitats, la compensation de la mortalité est difficile voire impossible.

La mortalité doit donc être évitée ou atténuée autant que possible.

Toutefois, même après application des mesures d'évitement et de réduction, une mortalité ne peut totalement s'exclure. Ainsi, les mesures relatives à la protection et à l'amélioration des habitats de reproduction, notamment pour les busards, peuvent être mises en œuvre afin d'augmenter les taux de survie des populations touchées. Dans un tel cas, il est nécessaire de se rapprocher des structures locales compétentes (associations naturalistes, gestionnaires d'espaces naturels,...) compte-tenu qu'elles ont l'expérience de la mise en œuvre de ce type de protection en région.

La mise en place d'habitats favorables comme la réalisation de haies ou de prairies peut également permettre de compenser la destruction d'habitats ou les impacts indirects en termes d'effarouchement. Toutefois, la mise en place de telles mesures ne doit pas se faire à des distances inférieures à 200 mètres des pales des éoliennes.

D'une manière générale les mesures compensatoires doivent être durables, concrètes, réalistes, avec une gestion adaptée à la biodiversité locale et de mise en œuvre garantie sur la durée de vie du parc éolien a minima (accord sur le foncier et sur la gestion...). Elles ne peuvent concerner que des études seules ou encore des financements pour des fonctionnements de structures sans objectifs concrets. Des indicateurs précis permettant de mesurer l'efficacité des mesures compensatoires doivent être définis. Pour mémoire, la loi sur la reconquête de la biodiversité a introduit dans le Code de l'environnement l'obligation de résultat pour les mesures compensatoires.

Les mesures compensatoires doivent être mises en œuvre à des distances suffisamment éloignées des éoliennes pour ne pas induire de risques d'impact.

5. Les mesures d'accompagnement

Il convient de rappeler que les mesures d'accompagnement ne permettent en aucun cas d'éviter, de réduire ou de compenser les impacts du projet. Elles sont de la volonté du maître d'ouvrage et peuvent directement ou indirectement participer à la préservation de l'avifaune (participation aux actions de sauvegarde des nichées de busards au moment des moissons, création de zones attractives : luzernes, cultures à fauche tardive, bandes enherbées, pose de perchoir, mise en place de couverts hivernaux...).





6. Les attendus de la mise en œuvre de la doctrine ERC

Concernant la mise en œuvre de l'évitement, les éoliennes ne doivent pas être implantées dans les secteurs présentant une forte activité et/ou diversité d'oiseaux.

Ces zones sont généralement les boisements, les haies, les prairies, les milieux humides, les plans d'eau ainsi que les cours d'eau. Il peut également s'agir d'une zone ne présentant pas ce type de milieux dont les enjeux seraient mis en avant par l'état initial réalisé (présence d'une zone fixe de nidification, rayon d'action d'un secteur de nidification de busards, présence d'un axe de transit ou de migration...).

L'état initial de l'étude d'impact doit permettre d'identifier les zones concernées.

Les éoliennes devront par ailleurs être éloignées d'une distance minimale de 200 mètres de ces secteurs. Cette distance minimale est à adapter à la sensibilité des espèces. Les éoliennes ne pourront donc pas prendre place au sein de boisements.

Toutefois, les boisements, les haies, les prairies, les milieux humides, les plans d'eau ainsi que les cours d'eau seront systématiquement considérés comme des zones présentant une forte activité et/ou une diversité importante, mise à part lors que l'étude d'impact en apportera la justification.

Il convient de préciser que la distance de 200 mètres est à considérer à partir des bouts de pales des éoliennes et non du mat.

Concernant les mesures de réduction, les travaux devront être systématiquement réalisés en dehors de la période de reproduction, soit réalisés entre août et février. De plus, les mesures permettant de réduire les risques de mortalité et de modification des comportements de vols devront également être mises en œuvre (éoliennes implantées parallèlement aux axes migratoires et espacement des éoliennes permettant le passage des oiseaux).

Lorsque la mise en place de mesures compensatoires concernant des espèces protégées et menacées s'avère nécessaire, celles-ci doivent être définies dans le cadre d'un dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées.

Les mesures devront être clairement définies et présentées et l'étude apportera les éléments permettant de garantir la faisabilité et la pérennité des mesures sur la durée de vie du parc éolien.

Questions auxquelles la présentation et la définition des mesures ERC doit apporter une réponse

- L'évitement des zones présentant une forte activité et/ou diversité d'espèces d'oiseaux est-il respecté pour l'ensemble des éoliennes du projet ? Les éoliennes sont-elles toutes implantées à une distance minimale de 200 mètres de ces secteurs ?
- Les travaux seront-ils réalisés en dehors de la période de nidification, soit réalisés entre août et février ? Les éoliennes sont-elles implantées parallèlement aux axes migratoires et sont-elles suffisamment espacées pour permettre le passage des oiseaux ?
- Est-il nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires ? Est-il nécessaire de réaliser un dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées ?
- Chaque mesure est-elle suffisamment définie et présentée dans le dossier ? Les éléments permettant de garantir la faisabilité et la pérennité de la mesure sur la durée de vie du parc éolien sont-ils présentés ?





IV. Mise en place d'un suivi post-implantatoire

La mise en place du suivi post-implantatoire ne conditionne pas la mise en œuvre de la doctrine ERC. En effet, la mise en place d'un tel suivi a pour objectif de vérifier que les enjeux avifaunistiques ont été correctement pris en compte par le projet éolien et d'identifier d'éventuels impacts imprévus qui devraient faire l'objet de la mise en œuvre de mesures ERC nécessaires.

Il est à noter que les dossiers déposés font souvent l'objet d'une demande de compléments sur ce volet lors de la phase d'analyse de recevabilité du dossier. Cette problématique concerne notamment l'absence ou l'insuffisance de précision quant à la méthodologie du suivi qui sera mis en œuvre.

1. La réglementation

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement instaure l'obligation de mettre en place un suivi post-implantatoire portant notamment sur l'avifaune et les chiroptères :

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

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

Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées. »

Le Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres a ainsi été reconnu au titre de cet article par la ministre en charge des installations classées le 23 novembre 2015.

Les éléments présentés ci-dessous émanent du Protocole de suivi environnemental des parcs éolien terrestres du 23 novembre 2015. Dans le cas où le protocole national serait mis à jour, il conviendra de s'y référer.

2. Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres

La définition de la méthodologie du suivi post-implantatoire à mettre en œuvre est basé sur l'indice de vulnérabilité de l'état de conservation des espèces. Cet indice se détermine, pour chaque espèce, en fonction de l'enjeu de conservation de l'espèce considérée ainsi que de sa sensibilité face aux éoliennes (mortalité européenne constatée pondérée par l'abondance relative de l'espèce, uniquement axé sur les risques de collisions pour les espèces nicheuses). Le tableau 18 précise l'indice de vulnérabilité en fonction des indices de sensibilités et de conservation.

L'indice de conservation d'une espèce se détermine à partir de son statut de conservation national (liste rouge – cf. tableau 17). Toutefois, si une liste rouge régionale respectant les lignes directrices de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) est validée en Hauts-de-France, il conviendra de déterminer les indices de conservation des espèces à partir de celle-ci. Pour information, la liste couvrant le territoire de l'ex-région Picardie est conforme à cette exigence. Celle-ci est donc à prendre en compte pour les projets situés sur cette partie du territoire régional.

Par ailleurs, celle du Nord-Pas-de-Calais est en cours de validation. Celle-ci sera donc à prendre en compte pour les projets situés sur cette partie du territoire régional.

L'indice de vulnérabilité de l'état de conservation déterminera, en plus des résultats de l'étude d'impact, le contenu et l'intensité du suivi à mettre en œuvre.

Le tableau présenté en annexe 2 précise l'indice de vulnérabilité des espèces nicheuses d'oiseaux jugées les plus sensibles aux risques de collisions.

Statut de conservation	Espèce non protégée	DD, NA et NE	LC	NT	VU	CR et EN
Indice de conservation	0	1	2	3	4	5

Tableau 17 – Correspondance de l'indice de conservation en fonction du statut de conservation de l'espèce

DD – Données insuffisantes, NA – Non applicable, NE – Non évalué, LC – Préoccupation mineure, NT – Quasi-menacée, VU – Vulnérable, EN – En danger et CR – En danger critique d'extinction





Indice de conservation	Indice de sensibilité				
	0	1	2	3	4
0	0,5				
1	0,5	1	1,5	2	2,5
2	1	1,5	2	2,5	3
3	1,5	2	2,5	3	3,5
4	2	2,5	3	3,5	4
5	2,5	3	3,5	4	4,5

Tableau 18 – Indice de vulnérabilité en fonction des incidences de sensibilité et de conservation

Le suivi des habitats naturels

Le suivi de l'état de conservation de la flore et des habitats naturels permet de rendre compte des évolutions des habitats naturels dans le temps afin de comprendre le fonctionnement écologique du site et d'en tirer des enseignements concernant le suivi des populations d'oiseaux et de chauves-souris.

De plus, dans le cas où des espèces floristiques et/ou des habitats naturels patrimoniaux auraient été mis en évidence au cours des inventaires de l'étude d'impact du projet éolien (espèces floristiques protégées, habitats naturels d'intérêt communautaire,...), et que le projet est susceptible d'engendrer une influence significative sur leur état de conservation, ce suivi permettra également de vérifier leur absence/présence ainsi que leur état de conservation.

L'aire d'étude

Chaque habitat naturel présent dans un rayon minimal de 300 mètres autour des éoliennes sera cartographié.

La méthodologie d'inventaire

En premier lieu, un travail de photo-interprétation permet de délimiter les différents habitats. Puis, un inventaire de terrain, reprenant la même méthodologie que celle de l'étude d'impact du projet éolien, permet de préciser la superficie exacte et les caractéristiques de chaque habitat.

La pression d'inventaire

Les inventaires de terrain seront mis en place au cours d'une à deux journées.

La présentation et l'analyse des résultats

Les habitats naturels seront identifiés à l'aide de son code CORINE Biotope et, le cas échéant, de son code Natura 2000 lorsqu'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire. La cartographie sera présentée à l'échelle 1/25 000 e sur fond IGN ou sur photo aérienne. Une fiche descriptive des caractéristiques principales de l'habitat sera également élaborée.

Dans le cas où les enjeux floristiques identifiés dans l'étude d'impact le justifient, la localisation et l'état de conservation des stations d'espèces et des habitats naturels d'intérêt patrimonial seront précisés. Dans les zones de grandes cultures, la cartographie des habitats pourra préciser les différentes cultures présentes au moment de l'inventaire de terrain compte-tenu du rôle important de l'assolement pour certaines espèces d'oiseaux.

Les éléments permettant de situer le parc éolien dans son contexte écologique à plus large échelle seront également rappelés : description de la topographie du site, localisation des zones naturelles protégées les plus proches, identification de la zone biogéographique concernée,...

Enfin, une comparaison avec le dernier état initial connu (le premier correspondant à celui réalisé dans le cadre de l'étude d'impact du projet et les suivants au dernier suivi post-implantatoire réalisé) sera réalisée afin de rendre compte des évolutions des habitats naturels dans le temps. Les principaux indicateurs à utiliser pour qualifier l'évolution des habitats naturels sont la surface de chaque habitat (ou longueur dans le cas de structures linéaires comme les haies) ainsi que l'état de conservation.

En fonction des espèces d'oiseaux et de chauves-souris à enjeu identifiées dans l'étude d'impact, le rapport de suivi environnemental analysera les conséquences de l'évolution des habitats naturels identifiés sur le site sur ces espèces.





Chapitre 2 – La prise en compte des enjeux avifaunistiques

Le suivi de l'activité de l'avifaune

Le suivi de l'activité des oiseaux a pour objectif d'évaluer l'état de conservation des populations d'oiseaux présentes de manière permanente ou temporaire au niveau de la zone d'implantation du parc éolien. Il doit également estimer l'impact direct ou indirect des éoliennes sur cet état de conservation, en prenant en compte l'ensemble des facteurs influençant la dynamique des populations. Il portera sur une ou plusieurs phases du cycle biologique des oiseaux : reproduction, migrations et hivernage.

La méthodologie et la pression d'inventaire

Les paramètres faisant l'objet du suivi sont les mêmes que ceux utilisés dans l'étude d'impact tels que l'état des populations sur le site (diversité spécifique, effectifs de chacune des espèces observées...), le comportement des oiseaux en vol ou encore la présence de zones de reproduction, de stationnement ou de chasse.

Le tableau 19 (page suivante) permet de définir l'intensité des suivis à mettre en œuvre en fonction des espèces identifiées dans le cadre de l'étude d'impact du projet. Les espèces les plus sensibles observées à chacune des périodes seront retenues pour la définition de l'intensité de la période considérée. Les méthodes d'inventaire, tout comme le rayon d'inventaire, seront déterminés en fonction de l'espèce suivie. Par exemple, pour la période de reproduction, les passereaux seront recensés jusqu'à 300 mètres autour des éoliennes alors que les rapaces seront recherchés jusqu'à 1 kilomètre autour du parc éolien.

La présentation et l'analyse des résultats

Le suivi présentera les résultats complets, l'analyse des données ainsi que les biais de l'étude.

Les résultats seront analysés et confrontés à ceux de l'étude d'impact réalisée dans le cadre du projet éolien ainsi que des données des suivis réalisés précédemment. L'analyse s'attachera à identifier les paramètres liés à l'incidence des éoliennes et à les dissocier des autres paramètres naturels ou anthropiques sans qu'il soit nécessaire de recourir systématiquement à une zone témoin.

Le rapport devra conclure quant à la conformité ou aux écarts de ces résultats par rapport aux analyses précédentes et, en cas d'anomalie, proposer soit une prolongation du suivi (hypothèse où les données nécessitent d'être confirmées), soit des mesures de réduction ou de compensation.





Oiseaux nicheurs		
Au moins une espèce d'oiseau nicheur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces 4 passages entre avril et juillet
3,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces 4 passages entre avril et juillet
4 à 4,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces 8 passages entre avril et juillet
Oiseaux migrateurs		
Au moins une espèce d'oiseau migrateur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique	Suivi de la migration et du comportement face au parc. 3 passages pour chaque phase de migration
3,5	Suivi de la migration et du comportement face au parc. 3 passages pour chaque phase de migration	Suivi de la migration et du comportement face au parc. 3 passages pour chaque phase de migration
4 à 4,5	Suivi de la migration et du comportement face au parc. 3 passages pour chaque phase de migration	Suivi de la migration et du comportement face au parc. 5 passages pour chaque phase de migration
Les oiseaux hivernants		
Au moins une espèce d'oiseau hivernant identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique	2 sorties pendant l'hivernage
3,5	2 sorties pendant l'hivernage	2 sorties pendant l'hivernage
4 à 4,5	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc. 3 passages en décembre/janvier	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc. 5 passages en décembre/janvier





Chapitre 2 – La prise en compte des enjeux avifaunistiques

Le suivi de la mortalité de l'avifaune

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

La méthodologie et la pression d'inventaire

Au moins une espèce d'oiseau identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 3	Auto-contrôle de la mortalité*	Auto-contrôle de la mortalité*
3,5	Auto-contrôle de la mortalité*	Contrôles opportunistes** (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité
4 à 4,5	Contrôles opportunistes** (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité	Suivi direct ou indirect de la mortalité***. En cas de suivi direct de la mortalité : 4 passages/mois sur une période déterminée en fonction de la présence des espèces du site

*L'auto-contrôle de la mortalité consiste, lors de visite sur le parc par l'exploitant, à recenser les données brutes de cadavres et renseigner la base de données du MNHN

**Réalisation d'une série de passages sur site (4 passages à 3 jours d'intervalle) permettant de fournir, sur cette période, un contrôle de mortalité ponctuel ne relevant pas d'un suivi de mortalité selon un protocole plus conséquent (fréquence et durée des passages plus importantes). Les contrôles opportunistes ne permettent pas d'évaluer les niveaux de mortalité mais peuvent apporter des indications sur ces cas de mortalité

***Recensement des cadavres et animaux blessés retrouvés dans la zone de survol du site

Tableau 20 – Suivi de la mortalité de l'avifaune en fonction de l'indice de vulnérabilité

La présentation et l'analyse des résultats

L'ensemble des cadavres retrouvés par l'exploitant ou par un de ses sous-contractants (y compris ceux retrouvés par le personnel en charge de la maintenance et ceux trouvés lors des sorties liées à un protocole de suivi d'activité) fera l'objet d'une fiche descriptive et d'une photographie. Ces fiches seront consignées et conservées durant toute la durée d'exploitation des éoliennes et seront tenues à disposition de l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement. Elles seront également annexées au rapport du suivi qui sera transmis au MNHN. Le tableau 21 (page suivante) propose un modèle de fiche descriptive.

Lorsque la manipulation des individus est nécessaire (cas des espèces délicates à identifier), celle-ci doit être réalisée par des personnes dûment habilitées à la manipulation d'espèces protégées. En effet, la manipulation de spécimens d'espèces protégées (cas de nombreuses espèces d'oiseaux) nécessite une dérogation au





Chapitre 2 – La prise en compte des enjeux avifaunistiques

Fiche de terrain standardisée – Mortalité oiseaux				
Nom du parc éolien				
Point n°	Date	Heurie	Nom du découvreur	
Localisation				
Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte				
Latitude				
Longitude				
Numéro de l'éolienne la plus proche				
Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en mètres)				
Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche				
Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur)				
N° de photos				
Description et identification				
Taille de l'oiseaux (ailes déployées)				
Particularité (couleur, forme quelconque)				
Identification (famille, espèce si possible)				
État de l'individu (vivant – blessé, mort, fragment,				
État du cadavre (frais, avancé, décomposé, sec)				
Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme,...)				
Commentaires				

Tableau 21 – Proposition de fiche descriptive des cadavres d'oiseaux retrouvés sous les éoliennes

Nb : Deux tests sont à réaliser pour permettre l'utilisation d'un modèle d'extrapolation des mortalités : le test d'efficacité de l'observateur (capacité de détection) et le test de persistance des cadavres (utilisation de leurres, suivi de leur disparition sur une durée de 10 à 15 jours). Généralement, deux tests sont réalisés a minima lors d'un suivi sur plusieurs mois compte-tenu de l'évolution des conditions écologiques et de la végétation.

titre de l'arrêté du 18 décembre 2014, fixant les conditions et les limites dans lesquelles des dérogations à l'interdiction de capture de spécimens d'espèces animales protégées peuvent être accordées par les préfets pour certaines opérations pour lesquelles la capture est suivie d'un relâcher immédiat sur place.

Le suivi présentera les résultats complets, l'analyse des données ainsi que les biais de l'étude.

Pour les suivis directs ou indirects de mortalité uniquement, une estimation standardisée de mortalité par an et par éolienne sera donnée. Les extrapolations de la mortalité des espèces à utiliser sont :

- en cas d'impact faible ou non significatif, l'utilisation seule des données brutes ;
- en cas d'impact significatif : utilisation des données brutes et de modèles d'estimation des mortalités par extrapolation des données.

Les modèles d'extrapolation des mortalités par éoliennes et par an les plus utilisés actuellement en France sont les suivants (les formules de Jones et de Huso étant les plus fiables) :

Formule d'Erickson (2000) : $N \text{ estimé} = ((Na - Nb) \times l) / (tm \times d)$;

Formule de Huso et de Jones : $N \text{ estimé} = (Na - Nb) / (a \times d \times \hat{e} \times P)$.

Na - nombre total d'individus trouvés morts

Nb - nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes

P - temps de disparition d'un cadavre

d - taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal

l - durée de l'intervalle entre 2 visites, équivalent à la fréquence de passage (en jours)

tm - durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours)

a - coefficient de correction surfacique

\hat{e} - coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à $(Min I : \hat{I}) / I$

Dans la mesure du possible, ces formules devraient être appliquées de façon différenciée aux nicheurs, aux hivernants et aux oiseaux de passage.





3. Les attendus du suivi post-implantatoire

Il est important de rappeler que le suivi post-implantatoire a pour objectif de vérifier la bonne prise en compte des enjeux avifaunistiques par le projet éolien. De fait, le suivi a donc pour objectif de vérifier que les mesures mises en œuvres ont été suffisamment dimensionnées, mais également de vérifier l'absence d'impacts significatifs imprévus.

De ce fait, il est également important de rappeler que l'état initial est un élément clef dans la prise en compte de l'environnement par le projet. En effet, compte-tenu du fait que le protocole national est basé sur les résultats de l'étude d'impact, il est nécessaire que les enjeux soient clairement identifiés et définis et qu'ils soient pleinement pris en compte afin que le suivi post-implantatoire soit suffisamment défini.

Dans le cas contraire, la méthodologie de suivi la plus exigeante sera employée.

Dans tous les cas, l'étude devra clairement définir et présenter le suivi post-implantatoire qui sera mis en place.

Le suivi de l'impact sur les fonctionnalités écologiques du site

Le suivi des habitats naturels

Un suivi de l'évolution des habitats naturels présents au sein de la zone d'implantation envisagée des éoliennes, défini dans le cadre de l'étude d'impact du projet éolien, sera réalisé. Ainsi, une cartographie sera mise à jour à l'aide de photo-interprétations, mais également d'inventaires de terrain (un à deux jours de prospections).

Les habitats naturels seront identifiés à l'aide de leur code CORINE Biotope et, le cas échéant, de leur code Natura 2000 lorsqu'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire. La cartographie sera présentée à l'échelle 1/25 000ème sur fond IGN ou sur photo aérienne. Une fiche descriptive des caractéristiques principales de l'habitat sera également élaborée.

Cette cartographie des habitats mise à jour sera comparée (évolution de la surface et de l'état de conservation) avec le dernier état initial connu (le premier correspondant à celui réalisé dans le cadre de l'étude d'impact du projet et les suivants au dernier suivi post-implantatoire réalisé). Les conséquences de l'évolution des habitats naturels vis-à-vis des populations d'oiseaux seront analysées.

Le suivi de l'activité de l'avifaune

Il est recommandé que le suivi reprenne les mêmes modalités (aire d'étude, méthodologie et pression d'inventaire) que celles de l'étude de terrain réalisée dans le cadre de l'état initial de l'étude d'impact du projet éolien. En effet, la réalisation d'une étude similaire permettra d'obtenir des résultats comparables à ceux du dernier état initial connu.

Concernant le choix de la période de réalisation du suivi concerné, le protocole précise que le suivi des oiseaux :

- nicheurs doit être réalisé entre avril et juillet (0, 4 ou 8 passages) ;
- migrateurs doit être réalisé durant les deux phases migratoires (0, 6 ou 10 passages).

Toutefois, il convient que le choix de la période soit adapté aux résultats de l'état initial de l'étude d'impact (espèces observées, conditions météorologiques...).



*Pluvier Doré
Sylvain Haye*





Chapitre 2 – La prise en compte des enjeux avifaunistiques

Le suivi de mortalité de l'avifaune

L'aire d'étude

La zone de recherche des cadavres peut être un cercle d'un rayon égal à 1,5 fois la longueur de pale centré sur l'éolienne prospectée.

La méthodologie d'inventaire

Les transects effectués au sein de l'aire d'étude de l'éolienne prospectée doivent être espacés de 10 mètres lorsque la zone de recherche est pleinement dégagée, et de 5 mètres dans les autres cas. Les prospections doivent être réalisées lorsque le couvert végétal le permet (absence de végétation ou végétation rase).

L'ensemble des éoliennes est à prospector.

Le suivi doit prendre en compte les recommandations suivantes :

- le chercheur doit marcher lentement et de manière régulière le long des transects ;
- la recherche doit débuter une heure après le lever du soleil, pour minimiser l'impact de la prédation diurne, et quand les conditions lumineuses sont suffisantes ;
- lorsqu'un cadavre est trouvé, la fiche descriptive proposée dans le cadre du protocole national (ou un équivalent) doit être renseignée.

Par ailleurs, les périodes à prospector seront déterminées en fonction des espèces qui fréquentent le site. Il conviendrait que la période de migration post-nuptiale fasse systématiquement l'objet d'un suivi et que les autres périodes (reproduction, hivernage et migration pré-nuptiale) soient prospectées en fonction des enjeux.

La pression d'inventaire

La pression d'inventaire doit a minima se conformer au protocole national. Toutefois, il convient de rappeler que plus la pression d'inventaire est importante et plus les résultats obtenus sont fiables.

De plus, compte-tenu de la possibilité d'impacts significatifs non prévus, et afin d'obtenir un suivi limitant les marges d'erreurs, il est recommandé en conséquence :

- de définir la fréquence des prospections en fonction des résultats des tests de persistance des cadavres, et dans l'idéal de limiter l'intervalle entre les prospections à 2 jours ;
- de réaliser un suivi sur l'ensemble de la période d'activité de l'avifaune, tout en apportant une attention particulière aux périodes migratoires ;
- de réaliser le suivi de mortalité durant les 3 premières années de fonctionnement des éoliennes du fait de la forte variabilité annuelle du taux de mortalité.

Par ailleurs, des tests d'efficacité de l'observateur et de persistance des cadavres seront réalisés à chaque période du cycle biologique concerné par le suivi (printemps et/ou automne et/ou été). Les tests seront mis en œuvre sur une durée de 10 à 15 jours avec une pression d'inventaire équivalente à la recherche de cadavres appliquée.

La présentation et l'analyse des résultats

Le protocole du suivi qui sera utilisé sera précisément défini et présenté dans l'étude d'impact. Il le sera également dans chaque rapport de suivi réalisé.

Les photographies des cadavres retrouvés seront présentées dans les rapports de suivi, en plus des fiches descriptives.

Le rapport, suite à l'analyse des résultats du suivi vis-à-vis du dernier état initial connu, déterminera la nécessité ou non de mettre en place des mesures supplémentaires nécessaires pour réduire et compenser les impacts significatifs imprévus qui seraient mis en avant par le suivi.

Question auxquelles la présentation et la définition du suivi post-implantatoire doit apporter une réponse

Quels protocoles utiliser pour s'assurer de la bonne prise en compte des enjeux avifaunistiques par le projet ainsi que l'absence d'impact significatifs imprévus et/ou pour dimensionner d'éventuelles mesures correctives a posteriori ?





ANNEXE 1

*Tableau de sensibilité des espèces de chiroptères
à l'implantation d'éoliennes en région Hauts-de-France*

Espèce	Statut de menace			Espèce prioritaire du PNA 2016 – 2025*	Écologie				Tendance évolutive des populations françaises	Sensibilité aux éoliennes		Indice de vulnérabilité			
	France	Picardie	Nord-Pas-de-Calais		Gîtes d'hibernation	Gîtes d'estivage	Territoires de chasse	Déplacement et migration		Hauteur de vol	Collisions et barotraumatisme	Dérangement Lié à l'espèce	France	Picardie	Nord-Pas-de-Calais**
Grand Rhinolophe - Rhinolophus ferrumequinum	NT	VU	D	Oui	Cavités souterraines et assimilées (carières souterraines, blockhaus, remparts, caves...)	Combles, cavités souterraines	Mosaïque de prairies pâturées et boisements à sous-bois clairs. Rayon moyen d'action des femelles : 2,5 km	Espèce sédentaire effectuant des déplacements jusqu'à une trentaine de km entre les gîtes d'été et les gîtes d'hivers. Les éléments structurants du paysage (haies) sont très importants pour la mobilité de cette espèce	Vol bas	Augmentation	Faible	-	2	2,5	-
Petit Rhinolophe - Rhinolophus hipposideros	LC	NT****	D	Oui	Cavités souterraines	Combles, cavités souterraines	Forêts, lisières de bois et prairies reliées Par des corridors boisés. Rayon moyen d'action des femelles : 2,5 km	Espèce sédentaire ayant habituellement un territoire annuel qui s'étend sur une dizaine de km. D'importants déplacements peuvent néanmoins être réalisés, y compris en milieu ouvert	Vol bas	Augmentation	Faible	-	1	1,5****	-
Grand Murin - Myotis myotis	LC	EN	V	Non	Cavités souterraines	Combles de bâtiments, cavités	Milieux forestiers et semi-ouverts (prairies bordées de haies, grandes allées forestières, sous-bois peu denses). Distance maximale connue : 25 km. Rayon moyen d'action des femelles : 10 à 20 km	Espèce semi-sédentaire qui couvre habituellement quelques dizaines de km entre ses gîtes d'été et d'hiver. C'est probablement pour rejoindre les sites d'essaimage que le Grand Murin parcourt les plus longues distances, parfois sur plus de 100 km	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Augmentation	Moyenne	x	1,5	3	-
Murin d'Alcathoe - Myotis alcathoe	LC	DD	V	Non	Cavités arboricoles <i>a priori</i> , Dessous des volets	Cavités arboricoles à proximité d'une zone humide ou d'un cours d'eau	Végétation dense et diversifiée, Cours d'eau forestier. Rayon moyen d'action des femelles : 1 km	Pas de données	Vol bas	Inconnue	Faible	-	1	0,5	-
Murin de Daubenton - Myotis daubentonii	LC	NT	I	Non	Cavités souterraines et arboricoles dans une moindre mesure	Cavités arboricoles, ponts et passages souterrains où circule l'eau	Cours d'eau, plans d'eau et milieux forestiers avoisinants. Distance maximale connue : 10 km pour les femelles, supérieure à 15 pour les mâles. Rayon moyen d'action des femelles : 4 à 5 km	Espèce sédentaire effectuant des déplacements entre le gîte d'été et le gîte d'hiver, le plus souvent inférieur à 50 km	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Faible	-	1,5	2	-
Murin des marais - Myotis dasycneme	NA	CR	V	Oui	Cavités souterraines	Combles, murs creux	Cours d'eau, canaux et plans d'eau de grande superficie. Distance maximale connue : 34 km; 15 km des maternités et jusqu'à plus de 25 km au printemps et en automne. Rayon moyen d'action des femelles : 15 km	Espèce en partie migratrice sur de moyennes distances d'environ 300 à 400 km (espèces septentrionales vers les zones de moyenne montagne et le sud). Les axes migratoires sont <i>a priori</i> du même type que les axes de transit (grands canaux, larges rivières ou fleuves). Il existe des gîtes d'hivers proches des gîtes d'été, dans ce cas les individus se limitent à des déplacements sur une dizaine de km	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Diminution	Faible Moyenne pour les projets situés dans ou à proximité d'une zone humide	-	1	3	-
Murin de Brandt - Myotis brandtii	LC	DD	I	Non	Cavités souterraines	Cavités arboricoles, espaces disjoints plats comme l'arrière des volets, les bardages de façade des maisons...	Milieux forestiers et ouverts, parfois en zones urbaines et agricoles. Distance maximale connue : 10 km. Rayon moyen d'action des femelles : 4 km	Espèce migratrice ou occasionnelle avec des déplacements connus supérieurs à 200 km	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Faible	-	1,5	1	-
Murin à moustaches - Myotis mystacinus	LC	LC	V	Non	Cavités souterraines	Cavités arboricoles, espaces disjoints plats comme l'arrière des volets, les bardages de façade des maisons...	Zones humides, plans d'eau, milieux urbains, milieux forestiers... Distance maximale connue : 2,8 km. Rayon moyen d'action des femelles : 1 km	Espèce sédentaire effectuant des déplacements de l'ordre de quelques km entre les gîtes d'été et d'hiver, rarement plus de 50 km	Vol bas	Inconnue	Faible	-	1,5	-	-
Murin à oreilles échancrées - Myotis emarginatus	LC	LC	V	Non	Cavités souterraines	Mâles : arbres (écorces décollées, cavités ou grosses branches) ou bâti (crépi entre 2 chevrons, sous les parasols) Femelles : combles	Milieux forestiers, bocagers et humides. Distance maximale connue : 12,5 km. Rayon moyen d'action des femelles : 15 km	Espèce sédentaire effectuant moins de 50 km entre ces gîtes d'été et d'hiver	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Augmentation	Faible	-	1,5	-	-
Murin de Natterer - Myotis nattereri	LC	LC	V	Non	Cavités souterraines	Cavités arboricoles, murs creux combles, ponts...	Milieux forestiers, bocagers, humides Rayon moyen d'action des femelles : 2 à 6 km	Espèce sédentaire effectuant de faibles déplacements entre les gîtes d'été et d'hiver, habituellement de l'ordre de 30 km	Vol bas	Inconnue	Faible	-	1	-	-
Murin de Bechstein - Myotis bechsteinii	NT	VU	I	Oui	Cavités souterraines et arboricoles, anciennes canalisation...	Essentiellement des cavités arboricoles, parfois des cavités souterraines. Cette espèce utilise différents sites de mise-bas au cours d'une même année	Préférentiellement les milieux forestiers et les milieux humides et bocagers dans une moindre mesure. Distance maximale connue : 2,5 km. Rayon moyen d'action des femelles : quelques dizaines à centaines de mètres	Espèce sédentaire effectuant de faibles déplacements entre les gîtes d'été et d'hiver, habituellement de l'ordre de 30 km	Vol bas	Inconnue	Faible	-	2	2,5	-
Sérotine commune - Eptesicus serotinus	LC	NT	I	Oui	Combles, greniers et toitures de différents types de bâtiments anciens ou récents, cavités arboricoles, souvent le même gîte en été	Combles, greniers et toitures de différents types de bâtiments anciens ou récents, cavités arboricoles, souvent le même gîte en hiver	Milieux ouverts mixtes comme les bocages, les prairies, les zones humides, les lisières de bois, les parcs et jardins ou les éclairages urbains. Distance maximale connue : 5 à 7 km. Rayon moyen d'action des femelles : 3 km	Espèce sédentaire effectuant de faibles déplacements entre les gîtes d'été et d'hiver, habituellement de l'ordre de 50 km. Territoires de chasse situé dans un rayon de 3 à 10 km autour du gîte estival	Vol à des altitudes de plus de 40 mètres	Diminution	Moyenne	-	2,5	3	-
Vespertilion bicoloré - Vespertilio murinus	DD	-	I	Non	Habitats rocheux comme les fissures et les corniches	Combles, fissures	Cours d'eau, plans d'eau, milieux ouverts plutôt agricoles. Distance maximale connue : 6,2 km pour les femelles et 20,5 pour les mâles. Rayon moyen d'action des femelles : 4 km	Espèce <i>a priori</i> non migratrice, mais effectuant de longs déplacements pour effectuer sa recherche de gîtes. On parle plutôt de nomadisme, bien que les déplacements peuvent atteindre plus d'un millier de km	Vol à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Élevée	-	2	-	-
Noctule commune - Nyctalus noctula	NT	VU	I	Oui	Cavités arboricoles et disjointements au sein des constructions	Cavités arboricoles et disjointements au sein des constructions	Milieux forestiers, prairies, zones humides. Distance maximale connue : 26 km. Rayon moyen d'action des femelles : 10 km	Espèce migratrice pouvant parcourir plus d'un millier de km. La migration a lieu durant 2 périodes et des transits diurnes peuvent être observés en période automnale. Elle peut parfois se regrouper en large formation de plusieurs dizaines de km	Vol à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Élevée	-	3,5	4	-
Noctule de Leisler - Nyctalus leisleri	NT	NT	I	Oui	Cavités arboricoles	Cavités arboricoles, toitures	Milieux forestiers, humides, bocagers ainsi que les étendues céréalières. Distance maximale connue : 17 km. Rayon moyen d'action des femelles : 10 km	Espèce migratrice présentant quelques rares cas de sédentarisation. La migration s'effectue 2 fois par an sur un axe nord-est/sud-ouest ainsi que du nord vers le sud. Les déplacements peuvent atteindre plus d'un millier de km	Vol à des altitudes de plus de 40 mètres	Diminution	Élevée	-	3,5	-	-
Pipistrelle commune - Pipistrellus pipistrellus	LC	LC	I	Oui	Greniers, toitures et murs de différents types de bâtiments anciens ou récents, souvent le même gîte en été	Greniers, toitures et murs de différents types de bâtiments anciens ou récents, souvent le même gîte en hiver	Tout type de milieux abritant des insectes, de préférence les zones humides, les milieux urbains comme les lotissements, les milieux forestiers ainsi que les milieux agricoles, les lisières de bois, les parcs et jardins ou encore les éclairages urbains. Distance maximale connue : 5,1 km. Rayon moyen d'action des femelles : 1 à 2 km	Espèce sédentaire effectuant de faibles déplacements entre les gîtes d'été et d'hiver, habituellement inférieurs à 20 km. Territoires de chasse situés dans un rayon de 1 à 5 km autour du gîte estival.	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Diminution	Élevée	-	3	-	-
Pipistrelle de Nathusius - Pipistrellus nathusii	NT	NT	I	Oui	Cavités arboricoles, bâtiments, tas de bois	Cavités arboricoles, disjointements au sein des constructions en bois	Milieux forestiers et humides. Distance maximale connue : 12 km. Rayon moyen d'action des femelles : 6 km	Espèce typiquement migratrice. En avril, les populations remontent du sud-ouest de l'Europe vers le nord-est pour regagner les lieux de mise bas dans les États baltes et au nord de l'Allemagne. En automne, elles rejoignent les sites d'hibernation situés jusqu'aux îles Balkaniques, en Hollande, en Belgique, en Suisse et en France. Les distances de déplacement supérieures à un millier de km sont communes. L'altitude de vol en migration s'échelonne entre 30 et 50 mètres. Actuellement, 3 voies migratoires ont été clairement identifiées, dont une située en partie sur la région Hauts-de-France : un axe littoral qui longe la mer du Nord, la Manche, puis coupe à travers la Bretagne pour finir le long du littoral Atlantique	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Élevée	-	3,5	-	-
Pipistrelle de Kuhl - Pipistrellus kuhlii	LC	DD	?	Non	Bâtiments, caves et interstices	Bâtiments	Milieux urbains, mais également forestiers, ouverts et humides. Rayon moyen d'action des femelles : 1 à 2 km	Espèce sédentaire	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Augmentation	Élevée	-	2,5	2	-
Pipistrelle pygmée - Pipistrellus pygmaeus	LC	DD	I	Non	Bâtiments, cavités arboricoles	Bâtiments, ponts, cavités arboricoles. Les gîtes sont situés à proximité de milieux boisés, en général des ripisylves	Milieux forestiers, clairières, lisières. Les terrains de chasse sont toujours situés à proximité de zones humides. Distance maximale connue : 1,7 km en moyenne. Rayon moyen d'action des femelles : 1 à 2 km	Il est possible que cette espèce soit partiellement migratrice. Deux longs déplacements sont connus (775 et 178 km). L'éventuel comportement migratoire serait orienté vers le sud pour les accouplements ou l'hibernation (augmentation saisonnière des effectifs sur de petites aires géographiques)	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Élevée	-	2,5	2	-
Barbastelle d'Europe - Barbastella barbastellus	LC	EN	D	Non	Anciens châteaux, ouvrages militaires, cavités arboricoles...	Cavités arboricoles, constructions en bois	Milieux forestiers, zones humides et zones agricoles bordées de haies. Distance maximale connue : 25 km. Rayon moyen d'action des femelles : 4 à 5 km	Espèce sédentaire qui effectue des déplacements saisonniers généralement inférieurs à 40 km	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Augmentation	Moyenne	-	1,5	3	-
Oreillard roux - Plecotus auritus	LC	NT	V	Non	Cavités souterraines et arboricoles, bâtiments anciens	Bâtiments anciens, cavités arboricoles	Forêts stratifiées, bocages, milieux urbanisés. Distance maximale connue : 2,2 à 3,3 km. Rayon moyen d'action des femelles : 1 km	Espèce sédentaire	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Faible	x	1,5	2	-
Oreillard gris - Plecotus austriacus	LC	DD	V	Non	Combles de bâtiments anciens, interstices et cavités souterraines. Le gîte peut être le même en été	Combles de bâtiments anciens. Le gîte peut être le même en hiver	Milieux ouverts, prairies, haies, milieux bocagers. Distance maximale connue : habituellement 1,5 km, jusqu'à 7 km. Rayon moyen d'action des femelles : 1 à 2 km	Espèce sédentaire effectuant des déplacements saisonniers de l'ordre de quelques km	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Faible	x	1,5	1	-



Annexe 1 – Tableau de sensibilité des espèces de chiroptères à l’implantation d’éoliennes en région Hauts-de-France

*Ces espèces sont considérées comme les plus menacées en France

**La liste rouge du Nord-Pas-de-Calais ne respecte pas les lignes directrices de l’UICN

***Plus localement, la sous-population du Vexin en danger – EN et celle de l’Authie est en danger critique d’extinction – CR

****Plus localement, les populations du Vexin et de l’Authie ont un indice égal à 2,5

Légende – Statut de menace :

statut national : LC – Préoccupation mineure, NT – Quasi menacé, VU – Vulnérable, CR – En danger critique d’extinction, DD – Données insuffisantes, NA – Non applicable ;

statut régional – Picardie (labellisation UICN 2016) : NE – Non évalué, NA – Non applicable, DD – Données insuffisantes, LC – Préoccupation mineure, NT – Quasi menacé, VU – Vulnérable, EN – En danger, CR – En danger critique d’extinction, RE – Éteint au niveau régional ;

statut régional – Nord-Pas-de-Calais : D – En danger, V – Vulnérable, I – Statut indéterminé, ? – Inconnu.

Légende – Sensibilités aux risques de collisions avec les éoliennes : le niveau de sensibilité général de chaque espèce est précisé par EUROBATS (cf. tableau ci-dessous).

Élevé	Moyen	Faible
Noctules spp.	Sérotines spp.	Murins spp.*
Pipistrelles spp.	Barbastelle d’Europe	Oreillards spp.
Vespertilion bicolore	-	Rhinolophes spp.

*Dans le cadre de projets éoliens dans ou à proximité de zones humides, le Murin des marais présente une sensibilité moyenne

Toutefois, les données de Tobias Duür ont également été analysées pour déterminer le niveau de sensibilité des espèces de la manière suivante :

Niveau de sensibilité	Faible	Moyen	Élevé
Nombre de cadavres	< 11	11 – 50	> 50

Ainsi, lorsque cette méthode rendait compte d’un niveau de sensibilité plus élevée, c’est celui-ci qui a été repris. Par ailleurs, bien qu’Eurobats détermine un niveau de sensibilité faible pour le grand Murin et que le nombre de cadavres connus à l’échelle européenne rend compte du même niveau de sensibilité, il est toutefois considéré que cette espèce présente une sensibilité moyenne au vu de son comportement de vol (vols pouvant être effectués sur de longues distances et à des altitudes à risques).

Les données utilisées pour la détermination du niveau de sensibilité proviennent de Tobias Duür (nombre de cadavres connus à l’échelle européenne).

NB : Si l’exploitation des données obtenues par les suivis post-implantatoires à l’échelle de la région Hauts-de-France permet par la suite d’affiner les différentes sensibilités des espèces face aux éoliennes à cette échelle, le présent guide en sera amendé dans une version actualisée.





ANNEXE 2

*Tableau des espèces d'oiseaux sensibles
à l'implantation d'éoliennes en région Hauts-de-France*

Espèce	Statut de menace					Habitats			Menaces	Sensibilité aux éoliennes			Indice de vulnérabilité			
	France			Picardie	Nord-Pas-de-Calais	Reproduction	Migrations	Hivernage		Période de reproduction	Collisions		Perte d'habitats	France	Picardie	Nord-Pas-de-Calais
	n	h	p								Périodes de migration	Période d'hivernage				
Alouette des champs - <i>Alauda arvensis</i>	NT	LC	NA ^d	LC	VU	Plaines cultivées dont la couverture végétale n'excède pas 25 cm	Prairies	Chaumes, jachères et bordures littorales	Agriculture intensive, pesticide	Élevée		x	0,5			
Alouette haussecol - <i>Eremophila alpestris</i>	-	NA ^c	-	NE	-	Ne niche pas en région	Côtes (estran)	Littoral	Braconnage, aménagements touristiques	-	Élevée		-	2		
Alouette lulu - <i>Lullula arborea</i>	LC	NA ^c	-	VU	CR	Secteurs dégagés secs ou très vite ressayés : flancs en pentes douces, légers replats de collines, coteaux sableux ou calcaires très perméables, hauts de pentes bien ensoleillés des vallées, petits plateaux rocheux drainés et abrités, pâturages pauvres souvent élevés...			Perte et dégradation de ses habitats	Élevée		-	1,5	2,5	3	
Autour des palombes - <i>Accipiter gentilis</i>	LC	NA ^c	NA ^d	VU		Boisements de grande étendue ou complexes de petits boisements			Pesticide, perte d'habitat	Moyenne		-	1,5	2,5		
Balbusard pêcheur - <i>Pandion haliaetus</i>	VU	NA ^c	LC	NE	-	Ne niche pas en région – <i>Espèce qui recolonise le territoire métropolitain et pourrait nicher dans les secteurs de vastes plan d'eau</i>	Ensemble de la région, privilégie les axes fluviaux et la côte	N'hiverné pas en région	Diminution de la nourriture (poissons) et des habitats de reproduction	Élevée		-	-	3,5	2	
Bécasse des bois - <i>Scolopax rusticola</i>	LC		NA ^d	NT	VU	Forêts mixtes de feuillus et de conifères	Milieux divers : boisements, haies, champs cultivés, prairies...		Perte d'habitat, prédation	Moyenne		x	0,5			
Bécassine des marais - <i>Gallinago gallinago</i>	CR	DD	NA ^d	EN	CR	Zones humides, milieux saumâtres			Perte et dégradation des habitats	Moyenne		-	0,5			
Bergeronnette grise - <i>Motacilla alba</i>	LC	NA ^d	-	-	NT	Nombreux milieux : zones humides, villes et villages, falaises littorales, forêts...			Non renseignées	Moyenne		-	1	0,5	1,5	
Bernache cravant - <i>Branta bernicla</i>	-	LC	-	NE	-	Ne niche pas en région	Côtes (estran)	Quasi-inexistant (effectif faible)	Régression des habitats et dérangement	-	Élevée		-	2		
Bernache nonnette - <i>Branta leucopsis</i>	-	NA ^c		NE	NA ^a	Nicheuse d'origine inconnu	Littoral (migration et hivernage exceptionnels dans la région)		Dérangement	-	Moyenne		-	1,5		
Bihoreau gris - <i>Nycticorax nycticorax</i>	LC	NA ^c	-	NA ^b		Littoral et vallée de la Somme	Axes fluviaux	Quelques individus ponctuellement au sein du littoral et des vallées	Disparition des habitats et dérangement	Moyenne		-	2	1,5		
Bondrée apivore - <i>Pernis apivorus</i>	LC	-	LC	NT	VU	Milieux boisés	Milieux boisés et semis ouverts	N'hiverné pas en région	Disparition des bocages et insecticides	Moyenne	-	-	2	2,5	3	
Bruant jaune - <i>Emberiza citrinella</i>	VU	NA ^d		LC	VU	Milieux ouverts entrecoupés de haies, de buissons et de lisières de bois ou de forêts			Perte d'habitat et pesticides	Moyenne		x	3	2	3	
Bruant proyer - <i>Emberiza calandra</i>	LC	-	-	LC	EN	Grandes plaines ouvertes, en particulier les pâtures et les champs de céréales			Perte d'habitat et agriculture intensive	Élevée		x	1		2,5	
Busard cendré - <i>Circus pygargus</i>	VU	-	NA ^d	VU	CR	Végétations herbacées denses et plaines céréalières	Milieux ouverts	N'hiverné pas en région	Disparition des habitats et moissons	Élevée		-	x	3,5		4
Busard des roseaux - <i>Circus aeruginosus</i>	LC	NA ^d		VU		Cultures et zones humides avec roselières			Dérangement et perte d'habitats	Moyenne		x	1	2		
Busard Saint-Martin - <i>Circus cyaneus</i>	LC	NA ^c	NA ^d	NT	EN	Cultures, landes, coupes forestières...	Milieux ouverts et semi-ouverts	Milieux semi-ouverts	Perte des habitats, moissons et insecticides	Moyenne		x	2	2,5	3,5	
Buse variable - <i>Buteo buteo</i>	LC	NA ^c	NA ^d	LC		Tous type de bois, forêts alluviales et marais			Retournement de prairies	Très élevée		-	2			
Caille des blés - <i>Coturnix coturnix</i>	LC	-	NA ^d	DD		Plaines ouvertes et milieux prairiaux fauchés	N'hiverné pas en région		Perte d'habitats	Moyenne		-	x	0,5		
Canard colvert - <i>Anas platyrhynchos</i>	LC		NA ^d	LC		Tout type d'habitats humides			Dégradation des habitats	Élevée		-	0,5			
Chardonneret élégant - <i>Carduelis carduelis</i>	VU	NA ^d		LC	NT	Vergers, jardins, parcs, cultures et arbres fruitiers plus ou moins à proximité des villes et villages			Pesticides	Moyenne		-	2	1	1,5	
Choucas des tours - <i>Coloeus monedula</i>	LC	NA ^d	-	LC		Falaises ou parois rocheuses, bâtis et vieux arbres	Prés et cultures		Non renseignées	Moyenne		-	1			
Cigogne blanche - <i>Ciconia ciconia</i>	LC	NA ^c	NA ^d	EN	VU	Marais, prairies humide, bocages humides		N'hiverné pas en région	Pollution et assèchement des zones humides, lignes électriques	Élevée		-	-	2	3,5	3
Cigogne noire - <i>Ciconia nigra</i>	EN	NA ^c	VU	CR	EN	Zones boisées à proximité de zones humides	Plaines	N'hiverné pas en région	Dérangement, perte des habitats (zones humides) et lignes électriques	Moyenne		-	-	3,5		
Cochevis huppé - <i>Galerida cristata</i>	LC	-	-	EN	CR	Tous types de milieux ouverts			Agriculture intensive	Élevée		x	1,5	3		
Corbeau freux - <i>Corvus frugilegus</i>	LC	-		LC	NT	Milieux ouverts (prairies, pelouses, champs cultivés, décharges...) à proximité d'arbres			Pas de réelles menaces	Moyenne		-	0,5			
Cornelle noire - <i>Corvus corone</i>	LC	NA ^d	LC		Tout type de milieu				Pas de réelles menaces	Élevée		-	0,5			
Courlis cendré - <i>Numenius arquata</i>	VU	LC	NA ^d	CR		Grandes étendues d'eau découvertes et peu profondes			Dérangement, dégradation et perte d'habitat	Moyenne		-	0,5			
Cygne chanteur - <i>Cygnus cygnus</i>	-	NA ^c		NA	-	Ne niche pas en région	Zones humides, champs (migration et hivernage exceptionnels en région)		Non renseignées	-	Moyenne		-	1,5		
Cygne tuberculé - <i>Cygnus olor</i>	NA ^a	NA ^c	-	NA	LC	Cours d'eau et plans d'eau			Destruction volontaire, contamination par le plomb	Moyenne		-	1,5		2	
Effraie des clochers - <i>Tyto alba</i>	LC	-		DD	LC	Bâti et cavités naturelles	Espèce sédentaire	Prairies, bocages, boisements	Disparition des habitats, collisions avec les véhicules et les lignes électriques	Moyenne		-	2	1,5	2	
Épervier d'Europe - <i>Accipiter nisus</i>	LC	NA ^c	NA ^d	LC	Boisements			Tout type de milieu	Pesticides	Moyenne		-	2			
Étourneau sansonnet - <i>Sturnus vulgaris</i>	LC		NA ^c	LC	VU	Tout type de milieu			Non renseignées	Élevée		-	0,5			
Falson de Colchide - <i>Phasianus colchicus</i>	LC	-	-	LC	Champs cultivés et petits boisements				Non renseignées	Élevée		x	0,5			
Fauvette à tête noire - <i>Sylvia atricapilla</i>	LC	NA ^c		LC	Tout type de milieu arbustifs			N'hiverné pas en région	Non renseignées	Élevée		-	-	1		
Fauvette des jardins - <i>Sylvia borin</i>	NT	-	DD	LC	Boisements et parcs arborés			N'hiverné pas en région	Non renseignées	Moyenne		-	1,5	1		
Faucon crécerelle - <i>Falco tinnunculus</i>	LC	NA ^d		LC	VU	Peu exigeant, mais préférentiellement les milieux ouverts et semi-ouverts			Dégradation des habitats, diminution des proies et mortalité (véhicule, ligne électrique...)	Très élevée		-	2,5		3,5	
Faucon émerillon - <i>Falco colombarius</i>	-	DD	NA ^d	NE	-	Ne niche pas en région	Milieux ouverts et semi-ouverts		Non renseignées	-	Moyenne		-	1,5		
Faucon hobereau - <i>Falco subtuteo</i>	LC	-	NA ^d	NT	VU	Présence de nids de corvidés	Milieux ouverts et semi-ouverts	N'hiverné pas en région	Culture et élevage intensif	Moyenne		-	-	2	2,5	3
Faucon pèlerin - <i>Falco peregrinus</i>	LC	NA ^d		EN	VU	Falaises du littoral, milieux urbains et nichoirs	Tous type de milieu		Diminution des habitats, collisions (lignes électriques,...) et dérangement	Élevée		-	2,5	4	3,5	
Foulque macroule - <i>Fulica atra</i>	LC	NA ^c	NA ^c	LC		Étendues d'eau libre			Non renseignées	Moyenne		-	0,5			
Gallinule Poule-d'eau - <i>Gallinula chloropus</i>	LC	NA ^d	NA ^d	LC		Zones humides diversses			Non renseignées	Moyenne		-	0,5			
Geai des chênes - <i>Garrulus glandarius</i>	LC	NA ^d	-	LC		Boisements			Non renseignées	Moyenne		-	0,5			
Gobemouche noir - <i>Ficedula hypoleuca</i>	VU	-	DD	VU	NA ^b	Forêts de feuillus	N'hiverné pas en région		Dégradation des habitats	Élevée		-	2,5		1	
Goéland argenté - <i>Larus argentanus</i>	LC	NA ^c	-	LC	VU	Littoral et villes	Littoral, villes, plaines et centres d'enfouissement de déchets		Pas de réelles menaces	Très élevée		-	2,5		3,5	
Goéland brun - <i>Larus fuscus</i>	LC		NA ^c	VU	NT	Littoral et villes	Littoral, villes, plaines et centres d'enfouissement de déchets		Non renseignées	Élevée		-	2	3	2,5	
Goéland cendré - <i>Larus canus</i>	VU	LC	-	NA	VU	Littoral et villes	Littoral, villes, plaines et centres d'enfouissement de déchets		Disparition des marais arrière littoraux et dérangement	Élevée		-	3	1,5	3	
Goéland marin - <i>Larus marinus</i>	LC	NA ^c		NA	EN	Littoral mais parfois présent dans les décharges, les réservoirs et les plans d'eau moins côtiers			Non renseignées	Élevée		-	1	0,5	2,5	
Grand Corbeau - <i>Corvus corax</i>	LC	-		RE	NA ^b	Falaises, forêts			Non renseignées	Moyenne		-	2	-	1,5	
Grand Cormoran - <i>Phalacrocorax carbo</i>	LC		NA ^d	NA	LC	Milieux aquatiques			Non renseignées	Moyenne		-	1,5	1	1,5	
Grand-Duc d'Europe - <i>Bubo bubo</i>	LC	NA ^c	-	NA	VU	Falaises et boisements	Espèce sédentaire, mais peut circuler jusqu'à plus d'une centaine de kilomètres	Falaises et carrières	Lignes électriques, dérangement	Élevée		-	2,5	2	3,5	
Grive drainé - <i>Turdus viscivorus</i>	LC	NA ^d		LC	NT	Clairières, prairies et pelouses entourées de grands arbres			Pesticides et perte d'habitats	Moyenne		-	0,5			

Grive litorne - Turdus pilaris	LC	-	EN	DD	Plaines humides et ouvertes situées à proximité de quelques arbres	Champs, prairies, lisières, haies...	Pesticides et perte d'habitats	Moyenne	-	0,5						
Grive musicienne - Turdus philomelos	LC	NA ^d	LC		Milieux boisés arbustifs, clairières, taillis, lisières, haies...			Constructions sur les voies de migration, perte d'habitat	Élevée	-	0,5					
Grue cendrée - Grus grus	CR	NT	NA ^c	NE	-	Ne niche pas en région	Grandes prairies humides, champs de maïs	N'hiverné pas en région	Dégradation des milieux humides, lignes électriques, dérangement	-	Moyenne	-	3,5	1,5		
Guêpier d'Europe - Merops apiaster	LC	-	NA ^d	VU	NA ^b	Parois verticales assez meubles	Milieux ouverts, souvent près de l'eau	N'hiverné pas en région	Dégradation et perte d'habitat, pesticides	Moyenne	-	-	1,5	2,5	1	
Héron cendré - Ardea cinerea	LC	NA ^c	NA ^d	LC		Boisements, roselières	Roselières		Assèchement des zones humides	Moyenne	-	2				
Héron garde-boeuf - Bubulcus ibis	LC	NA ^c	-	NT	NA ^b	Littoral, arbres et buissons à proximité des lacs et des étangs	Tous type de marais		Diminution des prairies pâturées	Élevée	-	2,5	3	2		
Hibou des marais - Asio flammeus	VU	NA ^c	NA	NA ^b	Champs ouverts, prairies, marais, dunes			Littoral, prairies	Perte des habitats, collisions routière et empoisonnement des rongeurs	Moyenne	-	3,5	1,5			
Hibou moyen-Duc - Asio otus	LC	NA ^d	DD	LC	Plaines agricoles, bois de résineux, alignements d'arbres en fond de vallées, bocages et larris				Collisions avec les véhicules	Moyenne	-	1,5	1	1,5		
Hirondelle de fenêtre - Delichon urbica	NT	-	DD	LC	NT	Fenêtre, toits, murs des maisons, arches des ponts, étables	Tout type de milieux	N'hiverné pas en région	Pesticides	Élevée	-	-	1,5	1	1,5	
Hirondelle rustique - Hirundo rustica	NT	-	DD	LC	VU	Granges, bâtiments agricoles, étables	Villes, campagnes marais	N'hiverné pas en région	Pesticides	Moyenne	-	-	1,5	1	2	
Huiltrier pie - Haematopus ostralegus	LC	-	EN	CR	Littoral et plans d'eau intérieurs				Dérangement	Moyenne	-	0,5				
Hypolaïs polyglotte - Hippolaïs polyglotta	LC	-	NA ^d	LC		Friches aérées à végétation basse et épineuse, jeunes landes		N'hiverné pas en région	Non renseignées	Moyenne	-	1				
Linotte mélodieuse - Carduelis cannabina	NT	NA ^d	LC	VU	Tout type de milieux ouverts				Pesticides	Moyenne	-	1,5	1	2		
Martinet noir - Apus apus	NT	-	DD	LC	NT	Bâti	Villes et villages	N'hiverné pas en région	Pesticides	Élevée	-	-	2	1,5	2	
Merle noir - Turdus merula	LC	NA ^d	LC		Tout type de milieux à proximité d'arbres				Prédation par les chats et circulation automobile	Élevée	-	0,5				
Mésange bleue - Parus caeruleus	LC	-	NA ^b	LC		Boisements, parcs et jardins			Non renseignées	Moyenne	-	1				
Mésange charbonnière - Parus major	LC	NA ^b	NA ^d	LC		Boisements, parcs et jardins			Non renseignées	Moyenne	-	1				
Milan noir - Milvus migrans	LC	-	NA ^d	CR	NA ^b	Paysages agropastoraux, vallées alluviales		N'hiverné pas en région	Disparition des milieux humides et mortalité (lignes électriques, véhicules...)	Élevée	-	x	2,5	4	2	
Milan royal - Milvus milvus	VU	NA ^c	CR	NA ^b	Paysages agropastoraux				Disparition des habitats, éoliennes	Très élevée	x	4	4,5	2,5		
Moineau domestique - Passer domesticus	LC	-	NA ^b	LC	NT	Villes, villages, falaises côtières...			Non renseignées	Élevée	-	1		1,5		
Moineau friquet - Passer montanus	EN	-	-	VU	EN	Cavités arboricoles, bâtis		Milieux agropastoraux, pars, jardins	Agriculture intensive	Moyenne	-	2,5	2	2,5		
Mouette rieuse - Larus ridibundus	LC	Na ^d	LC		Littoral, plans d'eau artificiels				Non renseignées	Moyenne	-	2				
Mouette tridactyle - Rissa tridactyla	EN	NA ^d	DD	-	VU	Falaises littorales	Littoral	Pleine mer	Déversement de pétrole dans les eaux marines	Moyenne	-	-	2,5	0,5	2	
Œdicnème criard - Burhinus oedicnemus	NT	NA ^d	VU	CR	Plaines sablonneuse, arides ou à végétation pauvre, champs pierreux et près côtiers			N'hiverné pas en région	Dégradation des habitats	Moyenne	-	x	2,5	3	3,5	
Oie cendré - Anser anser	VU	LC	NA ^d	NA	NA ^a	Zones humides		Estuaires et baies abritées, vastes plaines marécageuses, zones inondables et lacs	Non renseignées	Moyenne	-	0,5				
Oie des moissons - Anser fabalis	-	VU	NA ^b	-		Ne niche pas en région	Littoral	N'hiverné pas en région	Non renseignées	-	Moyenne	-	-	0,5		
Perdrix grise - Perdix perdix	LC	-	-	LC	NT	Champs cultivés ouverts, friches			Agriculture intensive	Élevée	x	0,5				
Perdrix rouge - Alectoris rufa	LC	-	NA	NA ^a	Pâturages, landes, terrains sablonneux ou caillouteux				Non renseignées	Élevée	x	0,5				
Pie bavarde - Pica pica	LC	-	LC		Villes et villages				Pas de réelles menaces	Moyenne	-	0,5				
Pie-grèche écorcheur - Lanius collurio	NT	NA ^c	NA ^d	LC	VU	Milieux ouverts et secs à végétation buissonneuse		N'hiverné pas en région	Agriculture intensive	Moyenne	-	-	1,5	1	2	
Pigeon biset - Columba livia	EN	-	NA	NA ^a	Falaises littorales, parois rocheuses		Littoral		Métissage avec la forme domestique	Moyenne	-	0,5				
Pigeon colombin - Columba oenas	LC	NA ^d	LC	NT	Milieux boisés, littoral				Non renseignées	Moyenne	-	0,5				
Pigeon ramier - Columba palumbus	LC	NA ^d	LC		Milieux agricoles et forestiers, villes				Non renseignées	Élevée	-	0,5				
Pinson des arbres - Fringilla coelebs	LC	NA ^d	LC		Boisements, parcs, jardins, milieux ouverts				Non renseignées	Moyenne	-	1				
Pipit farlouse - Anthus pratensis	VU	DD	NA ^d	LC	VU	Prairies humides, littoral	Champs cultivés, littoral		Perte d'habitat	Moyenne	-	2	1	2		
Pipit rousseline - Anthus campestris	LC	-	NA ^d	EN	-	Ne niche pas en région	Littoral	N'hiverné pas en région	Non renseignées	-	Moyenne	-	-	1,5	3	1
Pluvier doré - Pluvialis apricaria	-	LC	-	-	-	Ne niche pas en région	Champs cultivés	N'hiverné pas en région	Développement éolien	-	Moyenne	-	x	0,5		
Pouillot véloce - Phylloscopus collybita	LC	NA ^d	NA ^c	LC		Tous type de milieux où l'on peut trouver des arbres et arbustes		N'hiverné pas en région	Non renseignées	Moyenne	-	-	1			
Pouillot fitis - Phylloscopus trochilus	NT	-	DD	LC	VU	Tous type de milieux arbustifs			N'hiverné pas en région	Non renseignées	Moyenne	-	-	1,5	1	2
Roitelet à triple bandeaux - Regulus ignicapilla	LC	NA ^d	LC		Forêts, boisements, parcs, jardins				Non renseignées	Élevée	-	1				
Roitelet huppé - Regulus regulus	NT	NA ^d	LC		Forêts de conifères et autres milieux où l'on peut trouver ces essences				Non renseignées	Élevée	-	1,5	1			
Rougegorge familier - Erithacus rubecula	LC	NA ^d	LC		Sous-bois ombré et denses surmontés de grands arbres, bocages, taillis, parcs et jardins		Villes et villages		Non renseignées	Élevée	-	1				
Rougequeue noir - Phoenicurus ochrorus	LC	NA ^d	LC		Carrières, bâtis, falaises côtières				Pesticides	Moyenne	-	1				
Rousserolle effarvatte - Acrocephalus scirpaceus	LC	-	NA ^c	LC		Roselières	Zones non palusres, cultures, arbustes	N'hiverné pas en région	Dégradation et perte d'habitat	Moyenne	-	-	1			
Sarcelle d'hiver - Anas crecca	VU	LC	NA ^d	EN	CR	Plaines humides littorales et zones boisés présentant de nombreux étangs			N'hiverné pas en région	Dérangement	Moyenne	-	-	0,5		
Tadorne de Belon - Tadorna tadorna	LC	-	NT		Littoral, bassin de décantation à l'intérieur des terres, parfois même en culture				Dérangements liés à la fréquentation du littoral et fermeture des bassins des industries agro-alimentaires	Moyenne	-	2	2,5			
Tourterelle des bois - Streptopelia turtur	VU	-	NA ^c	LC	EN	Boisements, vallées, jardins		N'hiverné pas en région	Perte d'habitats, pesticides	Moyenne	-	-	0,5			
Tourterelle turque - Streptopelia decaocto	LC	-	NA ^d	LC		Villes et villages où la végétation est suffisamment présente				Non renseignées	Moyenne	-	0,5			
Traquet motteux - Oenanthe oenanthe	NT	-	DD	CR		Milieux ouverts, landes des pentes, pâtures et champs présentant des amas de pierres, carrières, dunes stabilisés et cordons de galets		N'hiverné pas en région	Perte d'habitat et agriculture intensive	Moyenne	-	-	1,5	2,5		
Serín cini - Serinus serinus	VU	-	NA ^d	LC	NT	Jardins, parcs, vergers et villes. Cette espèce affectionne particulièrement les forêts de pins				Non renseignées	Moyenne	-	2	1	1,5	
Sterne caugék - Sterna sandvicensis	NT	NA ^c	LC	EN		Littoral		N'hiverné pas en région	Non renseignées	Moyenne	-	-	1,5	2,5		
Sterne naine - Sterna albifrons	LC	-	LC	RE	EN	Littoral		N'hiverné pas en région	Dérangements	Moyenne	-	-	2	-	3,5	
Sterne pierregarin - Sterna hirundo	LC	Na ^d	LC	VU	NT	Gravières, bassins et lagunes et littoral	Milieux aquatiques	N'hiverné pas en région	Utilisation de milieux artificiels pour la nidification (carrières)	Élevée	-	-	2	3	2,5	
Vanneau huppé - Vanellus vanellus	NT	LC	Na ^d	VU	LC	Milieux ouverts, champs cultivés, prairies pâturées, près salés		N'hiverné pas en région	Perte de ses habitats naturels	Moyenne	-	x	0,5			
Verdier d'Europe - Carduelis chloris	VU	Na ^d	LC	NT		Lisières des forêts, broussailles, taillis, haies, parcs, jardins, marais				Non renseignées	Moyenne	-	2	1	1,5	
Toutes les autres espèces						En fonction de l'espèce considérée				Faible		En fonction de l'espèce considérée				



Annexe 2 – Tableau des espèces d'oiseaux sensibles à l'implantation d'éoliennes en région Hauts-de-France

Légende – Statut de menace : **EX** – Éteint, **EW** – Éteint à l'état sauvage, **RE** – Régionalement éteint, **CR** – En danger critique d'extinction, **En** – En danger, **VU** – Vulnérable, **NT** – Quasi-menacée, **LC** – Préoccupation mineure, **DD** – Données insuffisantes, **NE** – Non évaluée, **NA** – Non applicable, **NA^a** – Espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente, **NA^b** – Espèce non soumise à évaluation car nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole, **NA^c** – Espèce non soumise à évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, **NA^d** – Espèce non soumise à évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis.

Légende – Sensibilités aux risques de collisions avec les éoliennes : le niveau de sensibilité de chaque espèce a été déterminé selon les deux méthodologies présentées dans les tableaux ci-dessous. Le niveau de sensibilité le plus élevé des deux méthodes a été retenu pour chaque espèce. Le tableau présente donc les espèces présentes en région qui sont jugées sensibles au regard des connaissances actuelles sur la mortalité engendrée sur l'avifaune à l'échelle européenne. Toutefois, le choix a été fait de ne pas tenir compte des espèces exotiques envahissantes comme la Bernache du Canada par exemple.

Niveau de sensibilité	Faible	Moyen	Élevé	Très élevé
Pourcentage de la population touchée	< 0,01	0,01 – 0,1 %	0,1 – 1 %	1 – 10 %

Niveau de sensibilité	Faible	Moyen	Élevé	Très élevé
Nombre de cadavres	< 11	11 – 50	51 – 499	> 500

Les données utilisées pour la détermination du niveau de sensibilité proviennent de Tobias Duür (nombre de cadavres connus à l'échelle européenne) et de BirdLife 2004 (nombre de couples nicheurs en Europe hors Ukraine, Turquie et Russie).

NB : Si l'exploitation des données obtenues par les suivis post-implantatoires à l'échelle de la région Hauts-de-France permet par la suite d'affiner les différentes sensibilités des espèces face aux éoliennes à cette échelle, le présent guide en sera amendé dans une version actualisée.

