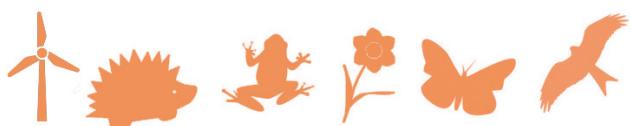




PRÉFET
DE LA RÉGION
NORMANDIE

Liberté
Égalité
Fraternité



Guide



Éolien terrestre
Le contenu de l'étude d'impact
et la séquence ERC
Volet biodiversité



Novembre 2025

HISTORIQUE DES VERSIONS DU DOCUMENT

Version	Date	Commentaire
V1	31/05/23	1 ^{ère} publication en ligne
V2	19/11/25	Mise à jour

Affaire suivie par

Raphaëlle BERGERARD - Service eau, littoral et biodiversité - bureau de l'animation régionale et de l'intégration environnementale
Tél. : 06 64 37 53 24
Courriel : raphaelle.bergerard@developpement-durable.gouv.fr

Rédactrice

Raphaëlle BERGERARD - Service eau, littoral et biodiversité - bureau de l'animation régionale et de l'intégration environnementale

Relecteurs

Pascal DOMALAIN - Service eau, littoral et biodiversité - bureau de l'animation régionale et de l'intégration environnementale

Véronique FEENY-FEREOL - Service eau, littoral et biodiversité - bureau de l'animation régionale et de l'intégration environnementale

Sébastien HAMEL - Service eau, littoral et biodiversité - bureau de l'animation régionale et de l'intégration environnementale

Arthur HERVIEU - Service eau, littoral et biodiversité - bureau de l'animation régionale et de l'intégration environnementale

Laurent LEMONNIER - Service eau, littoral et biodiversité - bureau de l'animation régionale et de l'intégration environnementale

Denis SIVIGNY - Service eau, littoral et biodiversité - bureau de l'animation régionale et de l'intégration environnementale

Référence(s) intranet / internet

<https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/eolien-terrestre-etude-d-impact-et-sequence-erc-a5211.html>

Citation

Le document doit être cité de cette façon :

DREAL Normandie, 2025. **Éolien terrestre : Le contenu de l'étude d'impact et la séquence ERC – Volet biodiversité.** Service eau, littoral et biodiversité, version 2025, 35p.



Sommaire

Préambule 5

Le choix du site 6

L'état initial 7

Les données bibliographiques 7

Les inventaires de terrain 8

L'analyse des impacts 12

Généralités 12

Le repowering 14

L'extension de parc 15

L'étude d'incidences Natura 2000 15

La séquence Eviter/Réduire/Compenser (ERC) 17

Evitement 17

Réduction 19

Compensation 20

Mesures d'accompagnement 21

Mesures de suivis 22

Annexes

Chiroptères : comparaison entre inventaire au sol et mât de mesure 25

Grille normande de sensibilité des chiroptères aux éoliennes, validée par le CSRPN de Normandie 26

Paramètres minimaux de bridage pour la préservation des chiroptères 27

Préconisations pour le renforcement du protocole de suivi 27

Implanter un parc éolien dans différents types de milieux 28

Projets éoliens dans le bocage 28

Projets éoliens en zone humide 28

Projets éoliens en forêt et en lisières 29

Préconisations 30

Projets éoliens en grandes cultures 30

Bibliographie 32

Sitographie 33



Préambule

En 2024, sur les 166 061 espèces inscrites à la liste rouge mondiale des espèces menacées (IUCN), 46 337 sont classées menacées. La population d'oiseaux communs a diminué de près de 30 % en France en 30 ans¹. L'INPN indique que toutes espèces confondues, les chauves-souris de France métropolitaine ont connu une diminution de 38 % en 10 ans².

À l'échelle mondiale, la plus grande cause de déclin de la biodiversité est la destruction et l'artificialisation des milieux naturels par les activités humaines. Les projets d'aménagement doivent donc anticiper afin de minimiser au mieux leurs impacts sur l'environnement. L'atteinte des objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables d'ici 2050 impliquerait la mobilisation de 1,5 à 2 % de la surface du territoire national. Ainsi, si le développement des énergies renouvelables est une des réponses au changement climatique global, il doit éviter d'engendrer des externalités négatives sur la biodiversité.

Les éoliennes en fonctionnement impactent négativement la faune volante. 21 espèces de chauves-souris et plus de 90 % des oiseaux présents en Normandie sont des espèces protégées. La destruction ou la perturbation de ces individus et de leurs habitats étant interdites, leur prise en compte est primordiale dans les projets éoliens.

La réglementation impose que les projets s'inscrivent dans une recherche « d'absence de perte nette de biodiversité, voire de gain » (article L.110-1 du code de l'environnement). Les porteurs de projet doivent présenter des projets qui font cette démonstration.

Pour y parvenir, la séquence Eviter-Réduire-Compenser³ doit être rigoureusement mise en œuvre.

Le Service eau, littoral et biodiversité (SELB) de la DREAL peut intervenir très en amont du projet, dès la phase de prospection ou celle du pré-cadrage avec le maître d'ouvrage, pour informer le développeur de ses attendus ou pour l'informer d'enjeux déjà connus sur le secteur. Dans le cadre de l'instruction des dossiers d'autorisation environnementale unique (DAEU), le service contribue, sur le fond et sur la forme des dossiers, à une bonne prise en compte de la biodiversité. Le cas échéant, le service instruit la demande de dérogation à la protection stricte des espèces.

Afin de faire émerger les projets les plus respectueux possibles de la biodiversité, il est essentiel d'apporter des éléments de doctrine qui permettent aux porteurs de projets de s'inscrire dans cette démarche vertueuse, de déceler les points de faiblesse et d'apporter les précisions nécessaires à la recevabilité de leur demande ainsi qu'à la sécurité de l'autorisation délivrée.

Ce guide vient compléter les guides nationaux, tant à destination des services instructeurs de l'Administration que des porteurs de projet et leurs bureaux d'études.

Les éléments ci-après sont issus, en partie, des guides nationaux suivants :

- Commissariat général au développement durable, 2013. **Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels**. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Coll. Références, 229 p.
- Direction Générale de la Prévention des Risques, 2016. **Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres**. Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, 187 p.
- Direction Générale de la Prévention des Risques et Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature, 2018. **Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – Révision 2018**. Ministère de la transition écologique et solidaire, 20 p.

ainsi que les guides régionaux :

- DREAL Normandie, 2022. **Guide de la prise en compte de la biodiversité dans les projets terrestres normands**. Livrets 1, 2 et 3
- DREAL Hauts de France, 2017. **Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens**. Étude et rapport internes, Lille, 63 p.

1 Fontaine B., Moussy C. et al., 2020. **Suivi des oiseaux communs en France 1989-2019 : 30 ans de suivis participatifs**. MNHN – Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation, LPO BirdLife France – Service Connaissance, Ministère de la Transition écologique et solidaire, 46 p.

2 Marmet J., Fitoussi C., 2020. **Zoom sur les chauves-souris de France**. Inventaire national du patrimoine naturel, 6p.

3 DREAL Normandie, 2022. **Guide de la prise en compte de la biodiversité dans les projets terrestres normands**. Livrets 1, 2, 3 et 4



Choix du site

Le choix du site de développement d'un projet de parc éolien est souvent guidé par les contraintes techniques, réglementaires et les opportunités foncières. Pourtant, si les zonages en matière de biodiversité sont multiples et n'entraînent pas tous le même niveau de protection vis-à-vis des activités humaines, la prise en compte de cette thématique dès la phase de prospection est très importante, afin d'anticiper les impacts qui entraîneraient des blocages par la suite. L'évitement est la base de la séquence éviter – réduire – compenser. Malgré tout en 2025, d'après Patrinat, 11 % des éoliennes françaises sont situées dans des espaces protégés, y compris dans des zones Natura 2000 désignées en raison d'enjeux concernant les chiroptères, un groupe d'espèces très sensibles à l'éolien.

La seule véritable solution pour éviter les effets négatifs sur la biodiversité est d'éviter strictement les zones à enjeux. **Les parcs éoliens doivent prioritairement être développés en dehors de toute aire protégée**, de protection forte (réserve naturelle, réserve biologique, arrêté de protection) ou de préservation (Natura 2000).

Les ZNIEFF, les forêts, les zones humides et le bocage sont également à éviter, puisqu'ils ont par nature des fonctionnalités qui peuvent présenter une incompatibilité avec l'éolien. Les milieux à privilégier sont les plateaux agricoles intensifs, qui présentent moins d'enjeux et permettent le fonctionnement optimal des solutions techniques de réduction existantes.

Les zonages environnementaux sont facilement visibles sur la carte interactive Nature, Biodiversité et Geodiversité de Normandie [sur le site de la DREAL Normandie](#)⁴.

Ces notions sont développées dans la partie « La séquence Éviter / Réduire / Compenser (ERC) » p. [15](#) et en annexes p.[29](#).

⁴ <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=6964f60f-59d6-4a83-ba0b-77036566d198>



L'état initial

Cette étape de l'étude d'impact est majeure. L'état initial doit être réalisé afin d'assurer justesse et pertinence en amont du dossier de façon **proportionnée aux enjeux et au projet**. En effet, si l'analyse de l'état initial est insuffisante, alors les étapes suivantes sont faussées. L'analyse des impacts est biaisée et les mesures proposées non adaptées. Dans ce cas, les dossiers sont déclarés « non recevables » ce qui nécessite des inventaires complémentaires générant des délais supplémentaires d'instruction. Corrélativement, les dossiers doivent être réécrits pour ajuster les impacts et les mesures ERC (Éviter, Réduire, Compenser) redéfinis en conséquence.

Un projet ne saurait se limiter aux seules éoliennes et au transformateur associé, mais il doit aussi intégrer :

- tout le réseau de câblage qui relie chaque éolienne jusqu'au point de jonction avec le réseau électrique,
- l'ensemble des locaux techniques nécessaires,
- l'ensemble des travaux de terrassements liés à la réalisation des fondations et des voies d'accès, y compris pour la phase chantier et l'acheminement des éléments des éoliennes,
- les travaux de clôtures,
- les travaux de démantèlement,
- tous les autres travaux connexes liés à l'opération.

Afin d'éviter le fractionnement d'un projet en plusieurs tranches et conformément à l'article L.122-1 du code de l'environnement, **le maître d'ouvrage est tenu de présenter son projet dans sa globalité**, avec l'ensemble des éoliennes qu'il prévoit d'installer à terme.

L'état initial s'appuie sur l'étude des données disponibles (cartographies...), bibliographiques **et** sur des investigations de terrain.

1. DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

L'étude des données bibliographiques permet :

- de pré-identifier les enjeux locaux connus,
- de déterminer les premiers éléments à prendre en compte dans le choix du projet via la doctrine ERC,
- de définir la méthodologie de l'étude de terrain à réaliser, notamment en ajustant la pression d'inventaire sur certains groupes d'espèces.

Cette étude se fait à plusieurs échelles, en tenant compte des unités écologiques fonctionnelles⁵ présentes et notamment celles de la faune volante :

- sur l'aire d'étude immédiate : zone d'implantation potentielle (ZIP) et son pourtour,
- sur l'aire d'étude rapprochée : environ 2 km autour de la ZIP,
- sur l'aire d'étude éloignée : environ 10 à 20 km autour de la ZIP⁶.

Des données naturalistes sont disponibles, en priorité auprès de l'Outil de Diffusion de l'Information Naturaliste de Normandie (ODIN), ainsi que des sites comme l'INPN, Faune France, OpenOBS ou du Conservatoire Botanique de Normandie. Les données des associations naturalistes doivent être intégrées : Groupe Mammalogique Normand (mammifères terrestres et chiroptères), Ligue de Protection des Oiseaux, Groupe Ornithologique Normand (avifaune), OBHeN (amphibiens et reptiles).

⁵ Unité écologique fonctionnelle : ensemble des conditions permettant à un être vivant de réaliser son cycle de vie et de s'y reproduire.

⁶ À ajuster en fonction des espèces présentes. Par exemple, pour prendre en compte la nidification de la Cigogne noire, le périmètre devrait être étendu sur 40 km autour du site de nidification.

Les données des études d'impact des projets environnants (dont éoliens) et des suivis environnementaux des parcs éoliens existants à proximité doivent être intégrés à la bibliographie.

Dans le cadre du Plan régional d'action chiroptères, le Groupe Mammalogique Normand a publié en 2021 une carte d'alerte chiroptères & éolien sur son site internet⁷. Cette carte d'alerte est basée sur des études scientifiques existantes et les connaissances naturalistes locales. Elle présente des préconisations à mettre en œuvre par les porteurs de projets éoliens et vise à fournir les informations et les orientations nécessaires pour garantir la compatibilité entre les aménagements éoliens et la préservation des chauves-souris. Ces informations et préconisations sont à prendre en compte dans l'étude d'impact des projets éoliens.

Si le projet est situé dans ou à proximité d'un Parc Naturel Régional (PNR), d'un Espace Naturel Sensible ENS) ou d'un site Natura 2000, il est indispensable de se rapprocher du PNR et/ou du Conseil départemental et/ou de l'animateur du site Natura 2000. En bons connaisseurs de leur territoire, ils peuvent utilement apporter leurs contributions pour détecter les enjeux, faire évoluer le projet et aider le maître d'ouvrage à formaliser le contenu de l'évaluation d'incidence si elle est requise.

L'étude bibliographique recueille les informations auprès des structures locales implantées dans les départements et régions interceptées par les aires d'études définies par le pétitionnaire, même hors de la région.

La liste des organismes consultés, les données récoltées et les dates de consultation doivent apparaître explicitement dans le DAEU.

2. INVENTAIRES DE TERRAIN

Les investigations de terrain doivent couvrir tous les cortèges d'espèces et habitats susceptibles d'être impactés par le projet éolien et doivent être réalisées aux périodes propices à leurs observations, dans des conditions météorologiques favorables et avec des protocoles adaptés

Habitats naturels : Les inventaires doivent permettre d'identifier et de localiser tous les habitats caractéristiques de la zone d'implantation potentielle (ZIP), et leur codification selon la typologie européenne EUNIS, éventuellement complétée des codes Corine Biotope. Les milieux agricoles ouverts, souvent concernés par les projets éoliens, présentent également des enjeux à ne pas sous-estimer (voir Annexe 5.5). Les zones humides et les trames verte, bleue et noires doivent être traités dans ce chapitre, au niveau régional comme local.

Flore : Les inventaires doivent permettre d'identifier et de localiser les espèces protégées, les espèces considérées comme patrimoniales, les espèces rares et les espèces exotiques envahissantes présentes sur la ZIP.

Avifaune : Les inventaires de terrain doivent porter sur l'ensemble du cycle biologique de l'avifaune de manière à détecter les oiseaux nicheurs, les stationnements d'hivernants, les passages migratoires ainsi que les mouvements locaux vers les dortoirs, les secteurs d'alimentation... Ils doivent permettre de caractériser les milieux ainsi que les modalités de fréquentation du site, y compris les effectifs et les hauteurs de vol, afin de déterminer les fonctionnalités ornithologiques (reproduction, nourrissage, migration, hivernage...) au sein de la ZIP et dans le contexte local. Une attention particulière doit être portée aux passereaux migrateurs, aux rapaces et autres grands voiliers (cigognes notamment) particulièrement sensibles aux éoliennes.

Chiroptères : Deux types d'inventaires liés à la diversité des comportements des espèces (chasse, migration...) et à leurs hauteurs de vols doivent être réalisés, au cours de la période complète d'activité des chiroptères :

⁷ Groupe mammalogique normand, 2021. [Identification des secteurs à enjeux chiroptères face aux projets éoliens – Carte d'alerte chiroptères & éolien](#). Plan Régional d'Actions Chiroptères, 9 p

- **Les écoutes en altitude en continu**, à hauteur de moyeu et en bouts de pale (au plus haut et au plus bas) à l'aide de capteurs installés sur un mât de mesure correspondant à ces différentes hauteurs pour évaluer la fréquentation dans la zone battue par les pales et évaluer le risque de mortalité. **Elles sont indispensables sur tous les projets.**

L'implantation d'un mât de mesure équipé de capteurs spécifiques pour enregistrer l'activité des chiroptères à différentes hauteurs doit être effectuée au moins un an avant la finalisation de l'étude d'impact. Le mât de mesure doit être implanté à un endroit permettant d'évaluer les impacts du futur parc éolien sur la faune volante (à proximité d'un corridor identifié, ou sur l'emplacement d'une éolienne susceptible d'avoir des impacts directs). En milieu hétérogène ou dans le cas d'une ZIP divisée en plusieurs entités, plusieurs mâts de mesure peuvent s'avérer nécessaires.

Les capteurs d'enregistrement de l'activité des chiroptères doivent être installés dans la zone qui sera battue par les pales, pour assurer une représentativité fiable de l'activité des chiroptères de haut vol et/ou ceux à faible détectabilité. Le suivi de l'activité en altitude doit être réalisé en continu et sans échantillonnage de durée. Elle doit préférentiellement présenter les données sur une année complète, et au moins sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris, **soit du 1^{er} mars au 30 novembre**. Les résultats obtenus prennent la forme d'un indice d'activité et d'une composition spécifique du cortège de chiroptères présents sur le site.

NB : Des dispositifs permettant à la fois la détection de mouvements des chiroptères et des oiseaux doivent être encouragés et peuvent utilement être installés sur les mâts de mesure.

- **Les écoutes au sol** par des écoutes actives et passives, pour définir le rôle de la ZIP dans le cycle biologique en lien avec les corridors écologiques existants sur la ZIP et à proximité. Ces écoutes doivent couvrir un cycle biologique complet, **soit à minima de mars à novembre**.

 Pour définir les fonctionnalités du territoire pour les chiroptères (accouplement, élevage des jeunes, chasse, migration, transit, hibernation...), les études doivent prendre en compte les écoutes au sol et en altitude (cf annexe 1).

Une **recherche des gîtes de reproduction et d'hibernation potentiels ou avérés** est nécessaire au sein de la ZIP et dans le périmètre rapproché (cavités, arbres têtards, grottes, bâti rural...). Les axes de déplacement entre les gîtes identifiés et la ZIP sont à rechercher. Les données des associations naturalistes locales (Groupe mammalogique normand...) et des études d'impacts des parcs éoliens voisins sont intégrées à l'analyse. Les corridors de déplacement entre les éléments marquants du territoire (vallées, boisements, haies, zones de cultures...) sont à rechercher.

Lors d'un projet venant densifier un secteur déjà bien équipé en éoliennes, **les suivis d'activité et de mortalité des parcs voisins sont également à prendre en compte**. Ils peuvent être téléchargés sur le site de la DREAL qui propose une [cartographie interactive de ces suivis](#)⁸.

Autres mammifères : Ces espèces (Muscardin, Lérot, Mulot à collier, Hérisson, Écureuil...) sont à rechercher particulièrement si des haies ou des boisements sont susceptibles d'être impactés, même sur un faible linéaire.

Amphibiens et reptiles : Ces espèces sont à rechercher particulièrement si tout ou partie des haies ou des boisements sont susceptibles d'être impactés, et si une mare, un fossé et/ou une zone humide est présent dans l'aire d'étude immédiate. Les haies situées à moins de 250 mètres de mares, de fossés et/ou de zones humides sont également à considérer comme des habitats d'amphibiens lors de leur phase terrestre.

⁸ <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=fc54e725-0d46-4dbe-9786-b7be038aaa2b>

Pour les autres groupes taxonomiques : En fonction des informations tirées de la bibliographie et des potentialités des habitats, la recherche sur le terrain de la présence d'espèces susceptibles d'être impactées par le parc éolien, tant en phase travaux qu'en exploitation est nécessaire, en s'assurant que la période d'inventaire est propice à leur observation.

Tableau 1 : Calendrier indicatif des périodes « optimales » d'inventaires de terrain par groupes d'espèces

taxons	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
flore				floraison								
oiseaux	hivernage		migration, nidification					migration			hivernage	
amphibiens			sortie d'hibernation puis reproduction									
chiroptères					estivage puis swarming							gîte hibernation
autres mammifères			reproduction et déplacements									
reptiles				Période d'hibernation								
poissons				période de fraie								
insectes		période de basses eaux										
invertébrés aquatiques			période de basses eaux									

Les données recueillies doivent être intégralement versées au dossier sous forme de tableaux mentionnant les divers statuts applicables, en utilisant les listes rouges (LR) nationales et normandes⁹ les plus récentes, validées par le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN).

Pour la faune volante, des tableaux doivent mentionner les indices de sensibilité nationale et régionale à l'éolien (cf. annexe 2), afin de déterminer les enjeux faunistiques aux risques spécifiques éoliens.

L'état initial des populations doit être réalisé en quantité, en qualité et en fonctionnalités. Une carte des enjeux par cortège, puis globale doit être visible. Il est important de déterminer les éventuels corridors et couloirs migratoires, dans et à proximité de la ZIP afin de qualifier l'impact des éoliennes sur ceux-ci.

Cas particulier des ZNIEFF de type 1 :

pour bien prendre en compte la présence de ZNIEFF de type 1 dans les études environnementales, il doit être fait des inventaires complets sur l'ensemble de la ZNIEFF de type 1. Si la ZNIEFF n'est que partiellement incluse dans la zone d'étude, celle-ci est étendue pour y inclure toute la ZNIEFF.

Le dossier d'autorisation environnementale unique (DAEU) doit contenir l'ensemble des inventaires réalisés. La transmission des données brutes environnementales sur la plateforme DEPOBIO est une obligation réglementaire avant toute consultation du public, et surtout avant toute autorisation (article L.411-1-A du code de l'environnement) : www.projets-environnement.gouv.fr. Le bordereau de dépôt doit être joint au dossier de demande d'autorisation.

Une cartographie superposant les enjeux et les implantations des éoliennes doit apparaître dans le dossier.

Enfin, le décret n° 2025-804 du 11 août 2025 portant diverses dispositions de simplification du droit de l'environnement fixe la durée de validité des inventaires à 5 ans au dépôt du dossier. **Au-delà de 5 ans d'ancienneté, les inventaires doivent à minima faire l'objet d'une mise à jour des compartiments habitats, avifaune et chiroptères.**

⁹ Les listes rouges normandes sont disponibles sur le site de l'ANBDD : <https://www.anbdd.fr/biodiversite/connaissance/listes-des especes-et-listes-rouges/>

L'état initial doit apporter une réponse aux questions suivantes, quel que soit le cortège d'espèces :

- Quelles sont les espèces présentes connues (bibliographie) et les espèces contactées (contacts acoustiques, observations...) au sein de la ZIP et à proximité ?
- Quels sont les habitats et leurs fonctionnalités ?
- Comment s'organisent les continuités écologiques sur l'aire d'étude immédiate ?
- Quel est le statut des espèces ? A quelle(s) période(s) sont-elles présentes ?
- Quel est leur statut de menace et de rareté nationale et régionale, y compris vis à vis des estimations de population à l'échelle locale ?
- Quelle est leur protection réglementaire ?
- Quelle est leur sensibilité aux éoliennes ?
- Comment les espèces présentes exploitent les différents habitats de la ZIP et ses abords et quelles sont les fonctionnalités de cette zone : zone de chasse, zone de reproduction / présence de gîtes de reproduction et/ou d'hibernation, d'estivage ou de reproduction, couloirs de migration, zone de transit, utilisation « mixte » ?
- Quels sont les habitats et leurs fonctionnalités ?
- Le site est-il concerné par des pics ponctuels d'activité et sous quelles conditions ?

Les données environnementales issues de l'étude bibliographique et celles récoltées lors des inventaires doivent figurer, de façon exhaustive, dans le dossier d'autorisation environnementale unique.

Pour faciliter et accélérer l'instruction des DAEU, le SELB recommande de lui transmettre les données environnementales d'habitats et d'espèces au format SIG Lambert 93 le plus tôt possible, y compris en phase amont du dépôt du dossier.



Analyse des impacts

1. GÉNÉRALITÉS

L'étude d'impact est à la fois le document de déclinaison de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) et le document de qualification de l'impact résiduel des installations sur la biodiversité, que ce soit en phase travaux, en phase d'exploitation, en renouvellement (repowering) ou lors du démantèlement (ce qui nécessitera une actualisation des données, pour anticiper tout impact). La qualité de l'étude d'impact est essentielle dans le cadre de l'instruction d'une demande d'autorisation d'un projet.

Deux types d'impacts sont à distinguer :

- en phase chantier (construction et démantèlement) : ceux au sol, provoqués par la construction ou le démantèlement d'un parc éolien ;
- en phase exploitation : ceux dus au fonctionnement des machines (mouvement des pales, lumière, bruit...).

L'évaluation des effets doit se faire à l'aide des éléments suivants :

- les risques de mortalités dues aux collisions avec les pales ou au barotraumatisme ;
- la perturbation des continuités écologiques et/ou des espèces ;
- la perte de fonctionnalités écologiques ;
- l'importance et la qualité des sites de reproduction et aires de repos perturbés et l'effet du projet sur l'utilisation de ces habitats ;
- l'état de conservation initial des populations animales et la manière dont elles occupent leur aire naturelle.

L'évaluation d'un impact est le croisement d'un enjeu (défini dans l'état initial) et d'un effet (lié au projet) :

ENJEU x EFFET = IMPACT

Ces notions sont détaillées dans le Guide de la prise en compte de la biodiversité dans les projets terrestres normands de la DREAL Normandie¹⁰.

Les impacts sont donnés espèce par espèce pour les taxons particulièrement sensibles aux éoliennes (chiroptères, rapaces, migrants), par groupe d'espèces pour les moins vulnérables, par habitats et par fonctions.

Pour les impacts bruts, ceux-ci sont estimés à partir des facteurs suivants :

- La rareté de l'espèce, en priorité selon la liste rouge régionale (ou LR nationale en l'absence de liste régionale) ;
- La sensibilité de l'espèce selon la liste régionale des sensibilités (ou nationale en l'absence de liste régionale) ;
- Les modalités du projet éolien (hauteur des mâts, longueur des pales, hauteur de garde au sol, distance aux éléments boisés...) en comparaison avec les connaissances scientifiques existantes et les autres implantations d'éoliennes en Normandie ;
- Les habitats et leurs fonctions écologiques.

¹⁰ DREAL Normandie, 2022. Guide de la prise en compte de la biodiversité dans les projets terrestres normands. Livrets 1, 2, 3 et 4

Des outils de modélisation des collisions se développent, issus de projets de recherche institutionnels ou produits par les opérateurs eux-mêmes. Ces outils permettent d'objectiver les impacts d'un projet sur chaque espèce et d'évaluer leur maintien dans un bon état de conservation. Chaque système employant des critères de calcul différents, son fonctionnement doit être expliqué dans le dossier.

L'analyse fine des impacts oriente le choix de la variante finale du projet. Il faut d'abord évaluer les impacts bruts engendrés par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction, puis les impacts résiduels en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

La multiplication du nombre de niveaux d'impacts complique la compréhension du dossier et pourrait être perçu comme une volonté de minimiser artificiellement les impacts. Il est donc fortement recommandé de se limiter à 6 niveaux d'impacts au maximum, comme dans l'exemple suivant :

Niveau de l'impact					
Positif	Nul	Faible	Moyen	Fort	Très fort

Le code couleur ci-dessus est recommandé pour hiérarchiser les niveaux d'enjeux et d'impacts dans le DAEU.

Le SELB conseille la matrice suivante :

Enjeu Effet	Nul	Faible	Moyen	Fort	Très fort
Positif	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif
Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
Faible	Nul	Faible	Faible	Moyen	Fort
Moyen	Nul	Faible	Moyen	Fort	Très fort
Fort	Nul	Moyen	Moyen	Fort	Très fort
Très fort	Nul	Moyen	Fort	Très fort	Réhibitoire

Cas d'une faible garde au sol

Au vu des études scientifiques récentes, des recommandations de la Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM), de la jurisprudence récente et des suivis des parcs en exploitation, un consensus se dégage sur une augmentation systématique de la mortalité lorsque la **garde au sol est faible** (- de 30 m). En effet, dans leur déplacement journalier, hors période de migration, la majorité des espèces de chauves-souris ou d'oiseaux volent à une latitude comprise entre 10 et 40 m au-dessus du niveau du sol ou des éléments constitutifs du paysage (haie, bois...). **Une garde au sol basse entraîne donc automatiquement des risques de collision avec la quasi-totalité de la faune volante, sans que les moyens d'atténuation existants ne soient de nature à en réduire suffisamment les risques.**

De ce fait, la DREAL Normandie considère que **les éoliennes présentant une garde au sol supérieure à 30 m doivent toujours être privilégiées.**

Cependant, si le pétitionnaire dépose un projet proposant des machines avec une garde au sol de moins de 30 m, le dossier doit détailler les impacts entraînés par cette spécificité. Il doit être accompagné d'une demande de dérogation à la réglementation des espèces protégées présentant toutes les mesures de nature à compenser ces impacts.

Lorsque le choix du modèle n'est pas définitivement retenu lors de la demande, il est indispensable de prendre en compte la situation la plus pénalisante pour la biodiversité dans l'analyse des impacts. Tout changement de géométrie des éoliennes nécessite de réaliser une nouvelle estimation des enjeux et des impacts attendus, y compris en cas de simple dépôt d'un porteur à connaissance à l'inspection des ICPE.

Cas des impacts cumulés

Il est indispensable d'évaluer les **impacts cumulés** en particulier lors d'extension de parcs éoliens ou de création à proximité de parcs existants ou en projet. **L'analyse des mortalités des parcs éoliens existants dans un rayon de 20 km autour du projet (y compris hors région Normandie), disponibles en téléchargement sur le site de la DREAL Normandie**, doit être comparée avec le potentiel du projet. Les suivis environnementaux des parcs éoliens sont téléchargeables sur le site de la DREAL.

2. LE REPOWERING

Le repowering consiste à remplacer des machines anciennes autorisées lors d'un projet antérieur par des machines plus récentes et plus performantes.

Les demandes de repowering sont de plus en plus nombreuses en Normandie, la technologie évoluant et les premiers parcs éoliens autorisés arrivant au terme de la durée d'exploitation autorisée.

D'après l'ADEME et l'OFB, le repowering entraîne la diminution du nombre d'éoliennes dans 72 % des cas, induisant intuitivement une baisse des effets négatifs sur la biodiversité. Cependant, les nouvelles éoliennes à planter sont en général bien plus hautes. Mais plus que la hauteur totale, c'est l'augmentation du diamètre du rotor (augmentation du volume balayé par les pales, diminution des distances inter-éoliennes, diminution de la distance aux boisements...) et la diminution de la garde au sol qui sont susceptibles de créer de nouveaux impacts. Il convient donc d'évaluer les impacts dus à ce changement de matériel sur la faune volante, vis-à-vis de la diminution du nombre de machines.

Pour l'instruction d'une demande de repowering, et quelle que soit la date de mise en service du parc, il est exigé du porteur de projet :

- la réalisation d'un suivi environnemental du parc existant dans les 3 années précédant le dépôt de la demande de renouvellement¹¹ et en utilisant le protocole recommandé en vigueur à la date de ce suivi (activité et mortalité des oiseaux et chauves souris) ; si le parc comprend plus de 8 éoliennes, et par exception au protocole, le suivi doit concerner toutes les éoliennes, y compris celles qui ne seraient pas concernées par le changement de machine,
- le versement au dossier de **tous les suivis environnementaux** faits pour le parc,
- une **actualisation de l'étude d'impact initiale pour la faune volante et les autres espèces susceptibles d'être impactées**,
- une **comparaison entre les données d'inventaires actualisés et les inventaires initiaux d'avant implantation**.

Les résultats attendus doivent permettre d'évaluer les impacts actuels du parc en activité et les impacts attendus si le repowering est autorisé, notamment dans la nouvelle zone battue par les pales.

¹¹ Ministère de la transition écologique et solidaire, 5 septembre 2025. Circulaire du 05/09/25 relative à l'appréciation des projets de renouvellement des parcs éoliens terrestres. circulaire.legifrance.gouv.fr

Le repowering risque d'engendrer la création de nouveaux effets négatifs sur la biodiversité, la séquence ERC doit donc être de nouveau être déclinée. Cela peut impliquer l'abandon des éoliennes les plus mortifères, un éloignement des éoliennes des lisières, un changement de modèle, la mise en place d'un dispositif de bridage pour la conservation des chiroptères, l'installation de dispositifs de détection pour la protection des oiseaux...

3. EXTENSION DE PARC

Pour l'instruction d'une demande d'extension, et quelle que soit la date de mise en service du parc, il est exigé du porteur de projet :

- **la réalisation d'un suivi environnemental du parc existant dans les 3 années précédant le dépôt de la demande d'extension** et en utilisant le protocole recommandé en vigueur à la date de ce suivi (activité et mortalité des oiseaux et chauves souris) ; si le parc comprend plus de 8 éoliennes, et par exception au protocole, le suivi doit concerner toutes les éoliennes,
- le versement au dossier de **tous les suivis environnementaux** faits pour le parc en projet d'extension et ceux des parcs voisins,
- une **actualisation de l'étude d'impact initiale pour la faune volante et les autres espèces susceptibles d'être impactées**,
- une **comparaison entre les données d'inventaires actualisés et les inventaires initiaux d'avant implantation**.

Le dossier doit présenter le projet comme une extension, en prenant en compte le parc entier final (parc initial + extension). Les résultats attendus doivent permettre d'évaluer les impacts actuels du parc en activité et les impacts attendus après l'extension si celle-ci est autorisée. Les mesures ERC doivent être appliquées à l'ensemble du parc.

4. ÉTUDE D'INCIDENCES NATURA 2000

Selon la Directive « Habitats, Faune, Flore » et les articles L.414-4 et 5 et R.414-19 à 26 du Code de l'environnement : « *Tout plan ou projet non directement lié ou nécessaire à la gestion du site mais susceptible d'affecter ce site de manière significative, individuellement, ou de conjugaison avec d'autres plans et projets, fait l'objet d'une évaluation de ses incidences sur le site eu égard aux objectifs de conservation de ce site (...)* »

L'étude des incidences du projet sur les sites Natura 2000 susceptibles d'être impactés par le projet ou voisins doit être déclinée dans l'étude d'impact. Elle a pour objectif de valider la compatibilité du projet avec les objectifs du ou des sites Natura 2000.

Elle doit :

- porter sur les habitats et/ou les espèces d'intérêt communautaire qui ont justifié la désignation du ou des sites Natura 2000,
- être proportionnée aux enjeux de l'activité (ampleur et nature de l'activité),
- être exhaustive : il s'agit d'analyser l'ensemble de l'activité et de ses incidences possibles.
- conclure sur l'absence ou non d'incidences notables.

Le dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 peut être distinct ou fusionné au dossier d'autorisation. Cependant, les éléments relatifs à l'étude d'incidences Natura 2000 doivent être clairement identifiés et pris en compte dans l'étude des impacts du projet.

Toutes les informations sont disponibles sur le [site internet de la DREAL Normandie](https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/les-evaluations-d- incidences-n2000-ein-a2480.html)¹².

¹² DREAL Normandie, Les évaluations d'incidences N2000 (EIN) : <https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/les-evaluations-d- incidences-n2000-ein-a2480.html>

L'analyse des impacts doit apporter des réponses à ces questions :

- 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 espèces, leurs habitats et les fonctionnalités de l'aire d'étude (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 parcs éoliens voisins exploités, quels sont les impacts cumulatifs attendus (effet barrière lors des mouvements migratoires de l'avifaune, effet répulsif accentué, distance réduite entre les éoliennes, mortalité par collision...) ? Des suivis environnementaux sont-ils disponibles ?
- Au regard des projets éoliens autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale mais pas encore construits, 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) ?

Il est recommandé de prendre en compte les projets en cours de développement connus du maître d'ouvrage, même si le dossier n'est pas encore déposé.



Séquence Éviter/Réduire/Compenser (ERC)

Consolidée et précisée dans la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, et codifiée à l'article L.110-1 du code de l'environnement, la séquence ERC doit permettre le maintien de la biodiversité dans un état de conservation favorable et, si possible, tendre vers un gain de biodiversité, globale et spécifique.

La conception d'un projet doit s'attacher en premier lieu à éviter puis à réduire les impacts sur la biodiversité. Les mesures environnementales proposées sont le reflet de l'engagement du porteur de projet et doivent viser en priorité la biodiversité. Elles peuvent être assorties d'autres mesures qui ont un intérêt complémentaire.

Dans tous les cas, les mesures environnementales doivent :

- être **proportionnées** aux enjeux,
- permettre des **garanties d'effectivité** telles qu'elles permettent de **diminuer le risque** de destruction ou de perturbation de la biodiversité,
- **être efficaces et pérennes tant que l'impact sur l'environnement perdure.** Cette efficacité doit pouvoir être évaluée a priori. Toutes les mesures doivent donc être suffisamment détaillées et affinées dans le DAEU pour permettre leur évaluation lors de l'instruction (protocole d'application, conventions signées avec des propriétaires fonciers ou les exploitants agricoles, mesures de gestion et de suivi, engagement de financement de la mesure tout au long de la vie du projet...). Il n'est ainsi pas acceptable de proposer une ébauche de mesure en précisant qu'elle sera complétée ultérieurement.

De plus, les mesures environnementales présentées dans le dossier doivent toutes être prises en faveur de la biodiversité et non se contenter de répondre à des obligations réglementaires, telles que la couleur des éoliennes, la réduction de la pollution en phase chantier, l'installation de grilles anti-intrusion au niveau des nacelles...

Il est rappelé qu'au titre de l'article L.163-1 du code de l'environnement, si les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante, celui-ci ne peut être autorisé.

Ces notions sont détaillées dans le livret 3 du Guide de la prise en compte de la biodiversité dans les projets terrestres normands de la DREAL Normandie¹³.

1. ÉVITEMENT

L'évitement est sans nul doute l'étape la plus importante de la séquence ERC, donc celle à privilégier par le pétitionnaire en amont de son projet pour définir le meilleur choix de site.

Il se traduit par le choix de ne pas implanter (« faire ailleurs ») un parc éolien dans un territoire à enjeux, du fait de la présence d'habitats particuliers ou de la forte fréquentation par des espèces sensibles aux éoliennes (axe migratoire, proximité de cavités ou gîtes à chiroptères, haies fonctionnelles, boisements, vallées...) ou du fait de la difficulté prévisible de la compensation.

Le choix du site d'implantation doit donc découler d'une réflexion autour des enjeux du territoire. Cette réflexion doit être présentée dans le dossier et se décliner dans les variantes du projet. C'est bien le projet qui doit s'adapter au territoire et non l'inverse ! L'emplacement retenu peut trouver une certaine justification dans les documents de planification du développement des énergies renouvelables, dans les documents d'urbanisme ou les Plans Climat Air Energie Territorial (PCAET).

¹³ DREAL Normandie, Les évaluations d'incidences N2000 (EIN) : <https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/les-evaluations-d-incidences-n2000-ein-a2480.html>

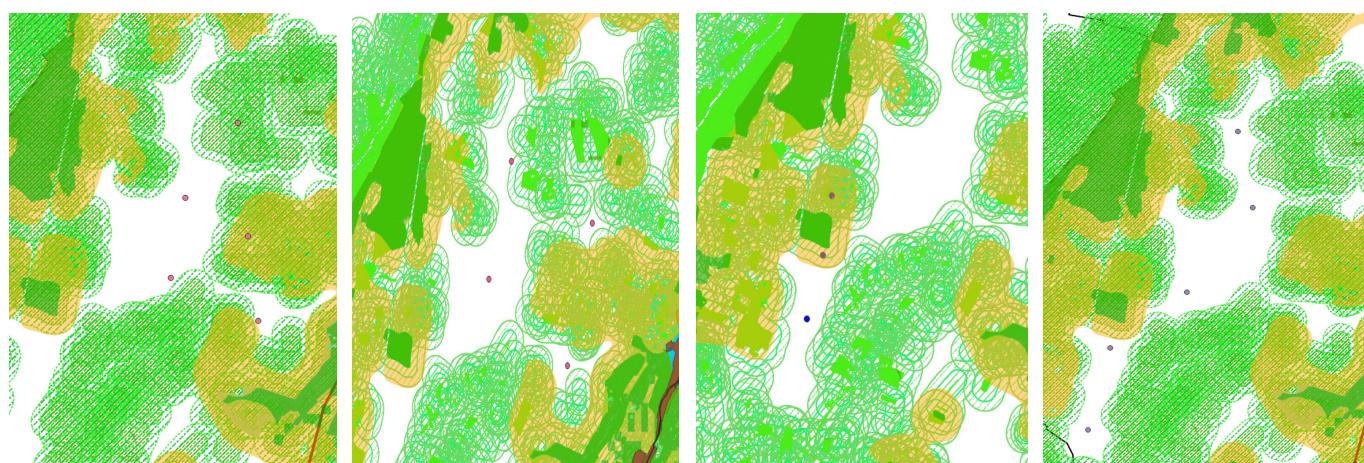
Les variantes locales (« faire autrement ») et les raisons du choix du projet peuvent s'appliquer au nombre d'éoliennes, à leurs caractéristiques techniques (hauteur de mât et rotor, garde au sol, dimension des pales) ou à leur disposition. L'évitement doit également s'appliquer aux aménagements connexes (chemin d'accès au chantier, pistes, poste de livraison, connexion inter-éoliennes, raccordement au réseau électrique national, etc.). L'analyse des variantes doit intégrer le volet biodiversité. **Il est attendu la présentation de cartographies superposant les différentes variantes à la carte des enjeux écologiques.**

Pour les chiroptères, l'implantation des éoliennes doit impérativement prendre en compte les recommandations SFEPM-Eurobats dans la grille d'analyse, au même titre que les obligations réglementaires ou recommandations fortes (éloignement des infrastructures routières, des voies ferrées, des réseaux hertziens...). Le porteur de projet doit **afficher clairement, dans un tableau situé dans le résumé non technique et l'étude d'impacts, la distance la plus réduite entre l'extrémité du bas de pale et les éléments boisés les plus proches**. Si le retrait à 200 m des éléments arborés n'était pas respecté, le porteur de projet doit justifier et argumenter les choix retenus et les solutions mises en œuvre pour palier aux incidences de ce choix, par des références scientifiques et des études réalisées sur la ZIP (protocole lisière...).

Dans tous les cas, les études scientifiques s'accordent aujourd'hui sur le fait que l'activité des chauves-souris est majeure jusqu'à 50 m des lisières et des haies. Elle commence ensuite à diminuer pour certaines espèces, mais pas pour d'autres volant en altitude et s'affranchissant des structures paysagères, les rendant sensibles aux collisions avec les pales. Les jugements contentieux récents confirment ce constat scientifique : **l'implantation d'une éolienne à moins de 50 m bout de pale d'une lisière, y compris avec la mise en place d'un bridage, entraîne des impacts résiduels significatifs.**

L'argumentaire du choix du plus faible nombre d'éoliennes est rarement suffisant. Il est intéressant d'avoir plusieurs variantes avec un même nombre d'éoliennes et des implantations différentes (en fonction des enjeux du territoire).

Ainsi, dans les exemples d'implantation ci-dessous, la variante n° 4, à 5 éoliennes, aurait moins d'impacts sur l'environnement que les autres variantes avec un nombre inférieur de machines, car elle est pensée en fonction du territoire et de ses enjeux écologiques :



Variante 1 :
Implantation en-deçà des 200 m Eurobats et au sein d'un corridor écologique pour espèces à fort déplacement

Variante 2 :
Implantation au-delà des 200 m Eurobats, mais entraînant des discontinuités entre corridors pour espèces à fort déplacement

Variante 3 :
Implantation en-deçà des 200 m Eurobats, au sein du corridor pour espèces à fort déplacement, de part et d'autre d'une ZNIEFF

Variante 4 :
Implantation en dehors des zones à enjeux pour la faune

Exemple du choix de la variante d'implantation de moindre impact.

Quelques recommandations complémentaires à prendre en compte :

- Éviter les implantations dans des zones fonctionnelles pour les espèces à risques (zone de chasse, site de reproduction, corridor de déplacement local, axes migratoires...);
- Éviter la coupure de corridors de déplacement des espèces ;
- Privilégier une implantation parallèle aux axes de déplacement ;
- Jouer sur des variantes de hauteur, en rehaussant la garde au sol par exemple.

Tout dossier doit présenter une carte du respect des distances réglementaires (habitations, réseaux, radars...) distincte d'une carte de prise en compte des préconisations et recommandations des gestionnaires d'infrastructures, de réseaux... **Cette seconde carte doit intégrer les recommandations Eurobats au même titre que les autres recommandations.**

2. RÉDUCTION

La réduction intervient dans un second temps, pour diminuer les impacts non évités. La réduction doit permettre de réduire significativement les impacts du projet sur la biodiversité. Elle peut se traduire à travers diverses mesures :

- mettre en œuvre un suivi écologique en phase chantier,
- adapter les modalités de chantier et d'exploitation à la présence de la faune locale :
 - commencement des travaux hors période de nidification et/ou hibernation ;
 - balisage des zones à enjeux ;
 - délimitation du chantier ;
 - passage d'un écologue en cas d'arrêt de chantier de 10 jours ou plus ;
 - ...
- entretien des plateformes pour qu'elles ne deviennent pas attractives pour la faune ;
- Eloignement des éventuelles plantations de haies ou bassins de gestion des eaux pluviales ;
- Suppression de l'éclairage au pied des mâts ;
- Plan d'arrêt des machines en cas d'impacts identifiés sur des espèces sensibles aux éoliennes ;
- Système de détection automatique de l'avifaune (SDA) ;
- Effarouchement sonore ou lumineux...

Bridage normand pour la conservation des chiroptères

L'efficacité de la régulation des machines en faveur des chauves-souris est aujourd'hui éprouvée. Elle doit être utilisée dans tous les dossiers de projets de parcs éoliens. Elle doit se faire en fonction de paramètres météorologiques (a minima température et vitesse de vent) et doit être adaptée au contexte normand. **Si une des éoliennes est située à moins de 200 m des éléments arborés et/ou si la garde au sol est inférieure à 30 m, l'exploitant doit mettre en place un bridage correspondant à minima aux critères établis par le Groupe mammalogique normand et la DREAL Normandie (voir annexes) la première année d'exploitation.** Puis ils pourront être affinés après analyse des résultats du premier suivi environnemental. L'analyse de ces données permettra de renforcer ou d'assouplir les paramètres de bridage en fonction des résultats des suivis de la mortalité, avec l'approbation de l'inspection des ICPE.

Les paramètres de bridage doivent correspondre à l'activité effective des chiroptères au niveau de la ZIP, enregistrée lors des écoutes en altitude en continu, réalisées lors de l'état initial. **Ils doivent couvrir a minima 90 % des conditions de vol des chiroptères, et 95 % de celles des espèces menacées** (Noctule commune et Pipistrelle pygmée)¹⁴ enregistrées lors de l'état initial, puis lors des suivis environnementaux en phase exploitation.

Enfin, l'exploitant doit entretenir les éléments servant au bon fonctionnement du dispositif de bridage (instruments météo mais aussi détecteur d'atteinte de critère de bridage, éléments de câblage, équipements permettant de diminuer la puissance de production de l'éolienne, etc). Il doit être capable à tout moment de connaître l'état de fonctionnement de son bridage. Une panne du dispositif, même de quelques jours, peut avoir des conséquences importantes sur la mortalité des chauves-souris. Les pannes du dispositif doivent être connues et rapidement résolues. **En cas de défaillance temporaire du dispositif, les éoliennes doivent être par défaut arrêtées la nuit jusqu'à ce que le système fonctionne de nouveau.**

¹⁴ SFEPM, Groupe de Travail Eolien, 2024. Note technique - Impacts éoliens sur les chauves-souris - Comment évaluer si une étude d'impact d'un projet de parc éolien prend bien en compte la conservation des chauves-souris ?

À l'issue de la déclinaison de l'évitement et de la réduction, une analyse des impacts résiduels après mesures doit être réalisée pour évaluer s'il y a besoin de mesures de compensation et le dépôt d'une demande de dérogation à la protection réglementaire des espèces. Les jurisprudences issues des contentieux sur les parcs éoliens sont venues préciser les conditions dans lesquelles une dérogation espèces protégées est nécessaire, et pour quelles espèces. Ces précisions se trouvent à l'article [L.411-2-1 du code de l'environnement](#).

3. COMPENSATION

Compenser strictement la mortalité n'est pas possible.

Mettre en place des mesures incitant à la reproduction des espèces visées est peu efficace, surtout dans des cas d'espèces longévives (busards, cigognes, grues, goélands, chauves-souris...).

Compenser les habitats perdus est coûteux et aléatoire. Le code de l'environnement rappelle l'obligation d'éviter et de réduire et, en ultime recours, d'envisager la compensation. Si les risques sont suffisamment caractérisés et que les impacts restent significatifs après la déclinaison de l'évitement puis de la réduction, et s'il est essentiel de recourir à un volume conséquent de mesures compensatoires, il est nécessaire de revoir la définition du projet et le bien-fondé de l'emplacement projeté. Si la poursuite du projet est néanmoins envisagé, et s'il persiste des impacts résiduels significatifs sur les espèces protégées ou les fonctionnalités de leurs habitats, **le dépôt d'un dossier de demande de dérogation à la protection stricte des espèces doit être effectué**. Dans le cas d'impact résiduel significatif concernant la mortalité – qui ne peut plus être considérée alors comme accidentelle –, la demande a peu de probabilité d'aboutir favorablement.

Les mesures de compensation doivent dans tous les cas être adaptées aux habitats, aux fonctionnalités et aux espèces impactées, par exemple :

- Avifaune et chauves-souris : restauration de corridors écologiques par la replantation de haies à l'écart des éoliennes (au moins 400 m), optimisation d'un site de reproduction ou d'hibernation...
- Amphibiens : création d'un réseau de mares et/ou de haies offrant des conditions d'accueil similaires ou supérieures à celles détruites, hibernaculum...
- Reptiles : mise en place d'andains ou de tas de pierres, hibernaculum...

En cas de plantations de haies ou boisements, les essences choisies doivent correspondre aux essences locales présentes sur le site et être labellisées « Végétal local »¹⁵. Les plantations sur talus sont à privilégier.

Enfin, pour pouvoir proposer une mesure de compensation efficace, il conviendra d'évaluer à la fois les fonctionnalités de l'élément détruit et celles de la zone retenue pour la compensation par la réalisation d'un état initial, afin d'évaluer les travaux à mener pour atteindre le résultat recherché. Par exemple, l'utilisation de la Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides de l'OFB permet la comparaison des fonctionnalités des zones humides impactées et restaurées¹⁶.

15 Office français de la biodiversité, Végétal local : <https://www.vegetal-local.fr/vegetaux-producteurs/recherche>

16 Gayet, G., Baptist, F., Biaunier, P., Caessteker, P., Clément, J.-C., Fossey, M., Gaucherand, S., Isselin-Nondedieu, F., Lemot, A., Mesléard, F., Padilla, B., Pelegrin, O. 2023. Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – version 2. Office français de la biodiversité, collection [Guides et protocoles, 154 pages](#)

Questions auxquelles la présentation et la définition des mesures ERC doivent répondre :

- Une zone tampon d'exclusion de 200 m autour des éléments attractifs pour la faune est-elle respectée pour l'ensemble des éoliennes du projet ?
- Les travaux seront-ils commencés en dehors des périodes sensibles pour la faune ?
- Les éoliennes seront-elles implantées parallèlement aux axes migratoires et seront-elles suffisamment espacées pour permettre le passage des oiseaux entre elles ?
- Est-il nécessaire de mettre en place un plan de bridage sur les éoliennes ? Celui-ci respecte-t-il à minima les préconisations de la DREAL Normandie ? Les paramètres de bridage sont-ils adaptés à l'activité des chiroptères détectée lors des écoutes en hauteur ?
- Les mesures permettant de réduire l'attractivité des éoliennes pour les chiroptères et les oiseaux sont-elles suffisantes ?
- En fonction des impacts résiduels après évitement et réduction, est-il nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires, et/ou de déposer un dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'individus ou d'habitat d'espèces protégées ?
- Chaque mesure est-elle suffisamment définie, détaillée et chiffrée ?
- Les éléments permettant de garantir la faisabilité, l'effectivité, la pérennité et l'atteinte des objectifs fixés de la mesure sur la durée de vie du parc éolien sont-ils présentés ?



Une mesure de réduction ou de compensation doit répondre à plusieurs conditions :

- être définie pour les espèces et les habitats naturels impactés,
- être réalisable technique et financièrement,
- apporter des garanties d'effectivité,
- garantir sa pérennité (acquisition foncière, baux adaptés, obligation réelle environnementale...) sous la responsabilité du maître d'ouvrage,
- intégrer un dispositif de suivi, à long terme, permettant de vérifier son efficacité.

4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Les mesures d'accompagnement sont complémentaires de la séquence ERC. Elles ne concernent pas directement un impact brut identifié. Elles sont de la volonté du maître d'ouvrage et contribuent à l'augmentation de l'efficacité et à la consolidation des mesures ERC, sans pour autant s'y substituer.

Par exemple :

- Participation aux actions de sauvegarde des nichées d'oiseaux des plaines agricoles au moment des moissons par contractualisation avec les agriculteurs et les associations ornithologiques : financement des cages de protection, financement du temps passé par les observateurs...
- Création de zones attractives à distance des éoliennes : luzernes, cultures à fauche tardive, bandes enherbées, pose de perchoirs/nichoires, mise en place de couverts hivernaux...
- Protection de gîtes à chiroptères par la mise en sécurité des entrées de sites d'hibernation,
- Restauration des continuités du bocage,
- Déplacement d'une espèce végétale à fort enjeu,
- Participation au financement d'un centre de sauvegarde de la faune sauvage,
- Participation au financement de la réalisation d'objectifs de gestion sur un zonage environnemental voisin,
- Actions pédagogiques ou de sensibilisation...

5. MESURES DE SUIVIS

Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres a été révisé en avril 2018. Les modalités de suivi proposées par les porteurs de projets doivent correspondre, a minima, à ce qui est recommandé dans cette nouvelle version du protocole. **Toutefois, la DREAL demande la mise en place de ce suivi, chaque année pour les 3 premières années d'exploitation, puis tous les 5 ans.**

Cette demande est particulièrement motivée pour les cas suivants (plusieurs cas fréquents) :

- lors d'absence ou de lacunes dans les écoutes en altitude réalisées dans l'étude d'impact,
- dans le cas d'éoliennes situées à moins de 200 m des éléments arborés, plus à risque,
- dans le cas d'implantation d'éoliennes à faible grade au sol (- de 30 m) et/ou à grand rotor, plus à risque,
- pour évaluer l'adaptation de l'activité des espèces vis-à-vis du parc en exploitation,
- pour lisser les variabilités météorologiques annuelles influant sur l'activité des espèces,
- pour apprécier les impacts cumulés consécutifs à l'extension ou à la densification des parcs, dans des secteurs particulièrement prisés.

Le rapport du Programme OPRECH¹⁷ démontre que la mise en œuvre du bridage lors des premières années d'exploitation d'un parc éolien est souvent difficile : retard de démarrage de la période d'activation, dysfonctionnements ponctuels, légers décalages réguliers... Il est donc nécessaire de suivre ces paramètres les 3 premières années d'exploitation. Cette fréquence permet de suivre au plus près l'activité et la mortalité de l'avifaune et des chiroptères et de pouvoir y apporter une réaction adaptée rapide.

Au-delà de la fréquence des suivis, le protocole doit également être adapté au contexte particulier du parc éolien. L'outil EolPower, développé par le centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE¹⁸), permet par exemple de dimensionner un suivi environnemental personnalisé.

L'évaluation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères par un projet éolien est un processus complexe. Le choix des modalités de recherche des cadavres (nombre d'éoliennes prospectées, longueur des transects, temps de recherche...) doit en premier lieu être adapté aux caractéristiques du site. Quel que soit le protocole mis en place, celui-ci ne permet pas de recenser la totalité des animaux impactés, plusieurs facteurs correctionnels sont ainsi appliqués aux résultats bruts de la prospection afin de rendre pertinente la comparaison entre la mortalité mesurée sur le site et celle d'autres projets éoliens.

Pour obtenir des données plus complètes que les seuls relevés au sol, il est possible d'installer des dispositifs de suivi en continu de l'activité des chauves-souris (hors suivi obligatoire) et d'enregistrement des collisions sur les pales (suivi par caméras). Ces dispositifs peuvent contribuer à l'amélioration de la connaissance des espèces et à la définition de paramètres de bridages plus pertinents.

Il est également recommandé de mener volontairement des suivis du comportement de l'avifaune, en particulier en cas d'enjeux relevés dans l'étude d'impact : nidification ou présence régulière d'oiseaux sensibles aux éoliennes sur la ZIP, axe de déplacement local, axe migratoire, rassemblements en hivernage...

L'article R.512-69 du code de l'environnement oblige l'exploitant à déclarer, dans les meilleurs délais, à l'inspection des installations classées les accidents ou incidents survenus du fait du fonctionnement de cette installation qui sont de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L. 511-1.

¹⁷ BEUCHER Yannick, MATUTINI Florence, NARDOU Xavier, BSENARD Aurélien, ALBESPY Frédéric, LANGLOIS Aurélie, ILLAC Pierre. 2022. Programme OPRECh. Optimisation des Processus de Régulation des Eoliennes en faveur des Chiroptères : Analyse des pratiques nationales, tests expérimentaux et recommandations. 243 pages.

¹⁸ <https://shiny.cefe.cnrs.fr/eolpower/>

À ce titre, l'exploitant doit informer la DREAL dans les meilleurs détails en cas de découverte d'un cadavre d'une espèce menacée et/ou une mortalité massive. La mise en place d'une fiche dédiée à ces déclarations dans chaque éolienne facilite ces remontées. L'exploitant est également invité à tenir un registre de l'ensemble des mortalités découvertes sur le site.

En cas de mortalité anormale, il convient de mettre en place le plus rapidement possible des actions correctrices et de réaliser un nouveau suivi l'année suivante afin d'évaluer l'effet de ces actions.

D'autres mesures de suivis spécifiques peuvent être nécessaires aux mesures de compensation ou d'accompagnement, pour évaluer leur efficacité : mise en jachère de parcelles, replantation de haies, création de milieux spécifiques...

Les porteurs de projet doivent obligatoirement transmettre les compte-rendus de suivi à la DREAL (inspection des ICPE et service eau, littoral et biodiversité) dans les 6 mois suivants la fin de la campagne de suivi. Il est demandé aux opérateurs éoliens d'entrer dans une démarche pro-active pour l'environnement.

Enfin, la transmission des données de suivi sur la plateforme DEPOBIO est une obligation réglementaire (article L.411-1-A du code de l'environnement) : www.projets-environnement.gouv.fr. Elle doit être réalisée concomitamment à la transmission de chaque rapport de suivi environnemental à l'inspection des installations classées. Le bordereau de dépôt doit être joint au rapport.



Les mesures d'accompagnement et de suivi ne peuvent en aucun cas être des mesures d'atténuation d'impact. Un suivi régulier (jusqu'au démantèlement) et de qualité est indispensable pour permettre d'adapter au maximum les mesures de réduction et de compensation.

L'ensemble des mesures doit être présenté sous forme de fiches reprenant la codification du CEREMA et rédigées au présent de l'indicatif.



Annexes

1. Chiroptères : comparaison entre inventaire au sol et mât de mesure	25
2. Grille normande de sensibilité des chiroptères aux éoliennes, validée par le CSRPN de Normandie	26
3. Paramètres minimaux de bridage pour la préservation des chiroptères	27
4. Préconisations pour le renforcement du protocole de suivi.....	27
5. Implanter un parc éolien dans différents types de milieux	28
1. Projets éoliens dans le bocage	38
2. Projets éoliens en zone humide.....	28
3. Projets éoliens en forêt et en lisières	29
4. Préconisations	30
5. Projets éoliens en grandes cultures.....	30
6. Bibliographie	32
7. Sitographie	33

1. CHIROPTRÈRES : COMPARAISON ENTRE INVENTAIRE AU SOL ET MÂT DE MESURE

Toutes les espèces de chauves-souris ne volent pas à la même hauteur et n'émettent pas les mêmes fréquences d'ultrasons pour se repérer. Certaines sont donc facilement détectables au sol (vol à faible altitude, ultrasons détectables à plusieurs dizaines de mètres d'altitude) tandis que d'autres ne peuvent être contactées qu'en hauteur. Ces données sont à corréler avec le niveau de sensibilité des chiroptères aux éoliennes.

Les détecteurs au sol ayant un faible rayon de détection, seules des écoutes à hauteur de masts permettent d'identifier la plupart des espèces susceptibles d'être présentes dans l'axe de rotation des pales des futures éoliennes.

Comportement des chauves-souris en relation avec les éoliennes					
Espèces	Chasse à proximité des structures paysagères	Migration ou déplacements longue distance	Vol haut > 40 m	Vol bas	Distance max de détection ultra sonore (m)
Barbastelle d'Europe	X			X	20
Grand murin	X	X	X	X	20
Grand rhinolophe	X			X	10
Murin à moustaches	X			X	20
Murin à oreilles échancrées				X	25
Murin d'Alcathoé	X			X	20
Murin de Bechstein	X			X	25
Murin de Brandt	X			X	20
Murin de Daubenton	X	X		X	15
Murin de Natterer	X	X			15
Noctule commune	X	X	X	X	100
Noctule de Leisler		X	X		60-80
Oreillard roux	X			X	30
Petit rhinolophe	X			X	10
Pipistrelle commune	X		X	X	30
Pipistrelle de Kuhl	X		X		25
Pipistrelle de Nathusius	X	X	X	X	30-40
Pipistrelle pygmée	X	X	X	X	?
Sérotine commune		?	X		50

Tableau 2 : sources : Eurobats, 2014. *Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens*. Barataud M., 2020. *Écologie acoustique des chiroptères d'Europe*

De plus, la période quotidienne d'activité des chiroptères est très variable : elle s'étend du crépuscule jusqu'à l'aube, avec des pics et des creux d'activité en cours de nuit. Cette large amplitude horaire d'activité justifie l'arrêt potentiel des aérogénérateurs avant la tombée de la nuit jusque après le lever du soleil.

L'activité des chiroptères est également variable d'un mois sur l'autre, et d'une année sur l'autre. Avec le changement climatique, il est observé en Normandie un allongement de la période d'activité qui démarre plus tôt au printemps et qui diminue plus tard à l'automne. Pour couvrir ces variations annuelles, le dispositif de bridage doit être activé toute l'année.

2. GRILLE NORMANDE DE SENSIBILITÉ DES CHIROPÉTRES AUX ÉOLIENNES, VALIDÉE PAR LE CSRPN DE NORMANDIE

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	STATUT BIOLOGIQUE	sensibilité éolien Normandie			sensibilité France	sensibilité Eurobats
			Mortalité européenne	LRR	faible		
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	Petit rhinolophe	Reproducteur sédentaire	0	LC	1	faible	Faible
<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)	Noctule de Leisler	Reproducteur migrateur	3	NT	3	fort	Elevée
<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Noctule commune	Migrateur Reproducteur?	4	VU	4	fort	Elevée
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	Grand rhinolophe	Reproducteur sédentaire	1	LC	1,5	faible	Faible
<i>Barbastell a barbastellus</i> (Schreber, 1774)	Barbastelle d'Europe, Barbastelle	Reproducteur sédentaire	1	LC	1,5	faible	Faible
<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	Murin de Bechstein	Reproducteur sédentaire	1	NT	2	moyen	Moyen
<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	Pipistrelle de Nathusius	Migrateur Reproducteur?	4	NT	3,5	fort	Elevée
<i>Vespertilio murinus</i> Linnaeus, 1758	Vespertilion / sérotine bicolore	Migrateur	3	DD	3,5	fort	Elevée
<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	Murin de Natterer	Reproducteur sédentaire	0	LC	1	faible	Faible
<i>Myotis alcathoe</i> Helversen & Heller, 2001	Murin d'Alcathoe	Reproducteur sédentaire	0	NT	1,5	faible	Faible
<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	Grand Murin	Reproducteur sédentaire	1	LC	1,5	faible	Faible
<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	Murin de Daubenton	Reproducteur sédentaire	1	LC	1,5	faible	Faible
<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	Murin à moustaches	Reproducteur sédentaire	1	LC	1,5	faible	Faible
<i>Myotis emarginatus</i> (E. Geoffroy, 1806)	Murin à oreilles échancrées	Reproducteur sédentaire	1	LC	1,5	faible	Faible
<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	Oreillard roux	Reproducteur sédentaire	1	LC	1,5	faible	Faible
<i>Plecotus austriacus</i> (J.B. Fischer, 1829)	Oreillard gris	Reproducteur sédentaire	1	LC	1,5	faible	Faible
<i>Epesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Sérotine commune	Reproducteur sédentaire	3	LC	2,5	moyen	Moyen
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	Pipistrelle de Kuhl	Reproducteur sédentaire	3	LC	2,5	moyen	Moyen
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	Reproducteur sédentaire	4	LC	3	fort	Elevée
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)	Pipistrelle pygmée	Migrateur?	4	VU	4	maximum	Elevée

3. PARAMÈTRES MINIMAUX DE BRIDAGE POUR LA PRÉServation DES CHIROPTÈRES

Le bridage des éoliennes doit être mis en place en fonction des conditions météorologiques et des périodes à risques pour les chiroptères sur la base des quatre critères cumulés :

Saison	toute l'année
Température à hauteur de nacelle	supérieure ou égale à 8 °C
Vitesse du vent à hauteur de nacelle	inférieure ou égale à 7 m/sec
Humidité	en l'absence de précipitation

L'arrêt des éoliennes devra être effectif de **1 heure avant le coucher du soleil à 1 heure après le lever du soleil**, aussi longtemps que les quatre critères cumulatifs sont réunis.

Une station météo installée dans la zone battue par les pales permettra de s'assurer en temps réel que les paramètres sont atteints.

Ce bridage pourra être adapté en fonction des résultats des suivis d'activité et de mortalité du parc éolien en exploitation.

4. PRÉCONISATIONS POUR LE RENFORCEMENT DU PROTOCOLE DE SUIVI

Les inventaires réalisés dans le cadre de l'étude d'impact peuvent, pour certains motifs indépendants de la qualité du travail d'inventaire (raisons météorologiques, climatiques, variabilité interannuelle des comportements de migration...), ne pas refléter fidèlement la composition de la faune du milieu impacté du milieu impacté.

Les conditions de réalisation d'un projet éolien peuvent également laisser subsister un doute sur la potentielle mortalité de l'avifaune ou des chiroptères : manque d'écoutes en hauteur, éoliennes à moins de 200 m des éléments arborés, faible garde au sol, grand rotor, présence d'un axe migratoire...

Enfin, la capacité d'adaptation de la faune locale vis-à-vis du projet en fonctionnement n'est pas connue et elle doit être évaluée en temps réel.

Ainsi, lorsque des éléments laissent présager d'un impact des éoliennes sur la faune, il est nécessaire de prévoir des mesures de suivi renforcées par rapport à celles préconisées par le protocole de référence révisé en 2018. Rappelons les prescriptions de l'article 12 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011, reprise dans ce protocole : « **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** »

La fréquence de suivi minimale imposée par la réglementation ne prévoit pas de suivi entre les années n+1 et n+10, n étant l'année de mise en service du parc. En Normandie, il sera systématiquement demandé à l'exploitant des **suivis aux années n, n+1, n+2, puis tous les 5 ans** pour s'assurer que l'impact du parc sur la faune reste non-significatif et prendre des mesures correctives rapides dans le cas inverse.

Les suivis renforcés suivront la même trame que les suivis classiques et seront réalisés selon les modalités décrites par le protocole ministériel en vigueur.

L'arrêté ministériel du 26 août 2011 prescrit que « *Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives* ». Cette disposition s'applique aussi au protocole de suivi renforcé. L'arrêt des machines peut être envisagé en cas d'impact notable persistant sur la faune.

5. IMPLANTER UN PARC ÉOLIEN DANS DIFFÉRENTS TYPES DE MILIEUX

Les porteurs de projet doivent envisager de placer les éoliennes à distance des corridors de migration et de transit des oiseaux et chauves-souris ainsi que des zones où ils se regroupent : gîtes et terrains de chasse, aire de reproduction, halte migratoire, site de swarming, site d'hibernation, zones de chasse. Les éoliennes peuvent servir de repères pendant la migration ou le transit, ce qui peut aggraver le risque de collision. Des zones tampons doivent être créées autour des gîtes à chiroptères d'importance nationale et régionale (voir la carte d'alerte du Groupe mammalogique normand¹⁹). Il faut aussi tenir compte de la présence de milieux tels que les forêts, arbres, bocages, zones humides, plans d'eau, rivières, que les oiseaux et chauves-souris ont de grandes chances de fréquenter pendant leur cycle biologique.

Une des mesures de réduction des impacts les plus efficaces est d'éloigner les éoliennes des zones humides, des zones boisées et des haies (**200 m minimum du bout de pale**). Si cette distance est respectée, la déclinaison de la séquence ERC est simplifiée, moins coûteuse et moins complexe à suivre sur le long terme. L'instruction par les services de l'État est également plus facile et plus rapide.

Projets éoliens dans le bocage

Le bocage est un paysage agricole composé d'une mosaïque de prairies et de cultures de tailles et formes variables, délimitée par des haies, avec ou sans talus, souvent associées à des bois et des réseaux de mares²⁰. Il s'agit d'un système d'enclosure des prairies et des terres agricoles qui est utilisé historiquement en région Normandie.

Depuis 50 ans, le bocage et les haies régressent fortement en Normandie, en lien avec l'agrandissement des exploitations et le recul de l'élevage. Les arbres et morceaux de haies épars font perdre au paysage son nom caractéristique de « bocage ».

Le linéaire perdu de haies (180 000 km) au cours des 70 dernières années dans les départements du Calvados, de la Manche et de l'Orne est supérieur au linéaire restant aujourd'hui (170 900 km) dans toute la Normandie.

Pourtant, les haies présentent des enjeux écologiques majeurs : un habitat privilégié pour de nombreuses espèces animales (insectes, petits mammifères dont les chiroptères, oiseaux...) de par la présence d'arbres à cavité, des zones de chasse et des corridors de déplacement pour la petite faune...

La société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM) et Eurobats ont étudié la zone d'influence des haies sur l'activité des chiroptères et ont déterminé une zone tampon de 200 mètres²¹ autour des éléments boisés, à l'intérieur de laquelle il est fortement déconseillé d'implanter des éoliennes. En effet, les chiroptères apprécient de se déplacer en suivant les haies et lisières, mais l'effet lisière se fait ressentir jusqu'à 200 m de celle-ci. **Toute destruction de haie devra être compensée**, selon un ratio qui dépendra de sa localisation et de sa typologie, avec des essences et typologies de haies similaires à celles qui ont été supprimées et à plus de 200 m des éoliennes existantes ou en projet. Cette compensation devra être mise en œuvre avant la destruction, pour permettre une certaine efficacité de la mesure avant la survenue de l'impact.

Projets éoliens en zone humide

Marais, tourbières, prairies humides, mares, fossés... Entre terre et eau, les milieux humides présentent de multiples facettes et se caractérisent par une biodiversité exceptionnelle.

19 Groupe mammalogique normand, 2021. Identification des secteurs à enjeux chiroptères face aux projets éoliens – Carte d'alerte chiroptères & éolien. Plan Régional d'Actions Chiroptères, 9 p.

20 Définition de l'office français de la biodiversité (OFB)

21 La distance tampon se mesure à partir de la pointe des pales et non de l'axe du mât

Ils abritent de nombreuses espèces végétales et animales. Par leurs différentes fonctions, ils jouent un rôle primordial dans la régulation de la ressource en eau, l'épuration et la prévention des inondations. Le changement climatique rend ces services écosystémiques de plus en plus indispensables.

La préservation des zones humides représente des enjeux environnementaux, économiques et sociaux importants. Depuis 40 ans, la France s'est engagée à préserver les zones humides sur son territoire, soit par la mise en place de réglementations les concernant (loi sur l'eau notamment) soit par la signature d'engagements internationaux (convention internationale de Ramsar, directive « habitats-faune-flore » et « oiseaux »).

Implanter un parc éolien en zone humide nécessite obligatoirement de la modifier profondément, voire de la détruire, ce qui va à l'encontre de la politique de protection engagée. De plus, les surfaces en eau sont des milieux favorables aux proies qui constituent le régime alimentaire des chiroptères, Eurobats recommande également de s'en éloigner d'au moins 200 m. Toute destruction de zone humide doit être compensée par la création d'une nouvelle zone humide fonctionnelle ou par la restauration d'une zone humide dégradée. L'étude environnementale du projet permet de déterminer les fonctionnalités à restaurer. Les SAGE fixent des ratios et des modalités en fonction des spécificités des territoires.

Néanmoins, il est difficile et coûteux de compenser la suppression d'une zone humide et de retrouver la même fonctionnalité biologique. Les zones humides connues doivent donc être évitées pour planter des éoliennes.

Projets éoliens en forêt et en lisières

Les forêts de feuillus matures sont les habitats à chauves-souris les plus importants d'Europe, à la fois en termes de diversité d'espèces que d'abondance, mais les jeunes peuplements ou les plantations de résineux peuvent aussi offrir des fonctionnalités intéressantes pour l'avifaune et les mammifères (dont les chauves-souris), souvent menacés ou protégés. Quand des parcs éoliens sont installés en forêt, il est souvent nécessaire d'abattre des arbres pour construire les chemins d'accès, les raccordements, les postes électriques ainsi que les éoliennes et leurs plateformes. Ceci pourrait entraîner une perte importante d'habitats pour de nombreuses espèces. En outre, l'augmentation du nombre de clairières et de lisières intérieures ainsi générées aurait pour résultat de créer un nouveau potentiel de chasse pour la faune volante, ce qui entraînerait une augmentation de l'activité des chauves-souris et des oiseaux encore plus près des éoliennes et donc un risque de mortalité accru.

De plus, d'aussi grandes modifications de l'habitat réduisent l'efficacité des études préalables à la construction visant à prédire les impacts probables du projet sur les chauves-souris, ainsi que la réalisation des suivis de mortalité en cours d'exploitation (couvert végétal important et permanent, préation forte...). L'importance de ces zones pour la biodiversité doit être considérée au niveau stratégique pendant la conception du projet. Dans ces circonstances, il convient d'apporter une attention particulière aux politiques publiques nationales et au processus de planification de façon à ce que les éoliennes ne soient pas installées dans des secteurs importants pour la biodiversité.

Les oiseaux forestiers sont également impactés par la création de parcs éoliens en forêt par la perte d'habitat liée au déboisement nécessaire à la construction des éoliennes, de leurs chemins d'accès ainsi qu'au raccordement électrique. Les oiseaux fuient la zone du fait du dérangement et/ou la modification du milieu entraîne une baisse d'attractivité.

Ainsi, les milieux forestiers sont pour la plupart extrêmement riches en biodiversité, résultats à minima de plusieurs dizaines d'années d'évolution dynamique du peuplement des arbres. La destruction de ce type de milieu ne peut que générer des impacts résiduels sur la biodiversité.

Pour toutes ces raisons, les éoliennes ne doivent pas être installées en forêt, quel qu'en soit le type, ni à moins de 200 mètres de boisements.

Pour les projets situés à proximité d'une forêt, à plus de 200 mètres de la lisière, il convient d'apporter une attention particulière à l'enregistrement de l'activité des chauves-souris au-dessus de la canopée. En effet, l'activité des chiroptères dans la forêt et au-dessus peut être considérablement différente et il peut être impossible, depuis le sol, de détecter des chauves-souris en chasse ou en migration au-dessus des arbres. Les espèces de haut vol feront l'objet d'un focus puisqu'elles chassent ou migrent au-dessus de la canopée, ou encore gîtent dans les arbres (oreillards, murins).

Dans le cas d'un parc éolien en lisière, l'activité des chauves-souris doit être suivie au-dessus de la canopée avec un système de détection automatique. Le dispositif doit être réglé pour enregistrer l'activité des chiroptères à l'emplacement de chaque éolienne prévue durant toute la saison d'activité, d'une heure avant le coucher du soleil à une heure après son lever.

Préconisations

Malgré toutes ces recommandations d'évitement, si le choix est fait de conduire un projet dans les types de milieux sensibles ci-dessus, il conviendra de particulièrement soigner le diagnostic faune-flore du site, de mener des investigations poussées sur les fonctionnalités du site vis-à-vis de ces espèces et d'apporter une démonstration étayée sur la conduite exemplaire de la séquence ERC.

Il sera également nécessaire d'étudier la nécessité de constituer un dossier de demande de dérogation à la protection stricte des espèces et de leur habitat. Rappelons en premier lieu que l'une des conditions obligatoires d'une telle autorisation est l'absence de solution alternative, ce qui est difficilement démontrable... En outre, dans des milieux aussi contraignants, les possibilités de compensation sont peu nombreuses et/ou extrêmement coûteuses et souvent marquées par des résultats en deçà des objectifs fixés.

La réalisation d'un projet dans un tel contexte nécessitera la mise en place de suivis écologiques renforcés sur les cycles biologiques complets, à des fréquences très rapprochées.

Projets éoliens en grandes cultures

Les projets de parcs éoliens sont souvent situés dans des paysages agricoles considérés comme « communs ». Pourtant, ils recèlent également une richesse écologique moins connue. De nombreuses espèces animales et végétales trouvent dans ces espaces ouverts les conditions favorables à la réalisation de tout ou partie de leur cycle de vie. Les plaines constituent notamment des sites de reproduction pour des oiseaux rares et remarquables : busards (Saint-Martin principalement), Cendré criard, Bruant jaune, Bruant proyer... et d'autres espèces « typiques » et en déclin telles l'Alouette des champs, la Perdrix grise...

En hiver, ce sont alors les Vanneaux huppés et Pluviers dorés qui peuvent venir séjourner dans les secteurs de plaine pour s'alimenter.

Les goélands, espèces protégées et sensibles à l'éolien, se regroupent parfois par milliers à plusieurs périodes de l'année dans les plaines.

Les plaines normandes peuvent également présenter des couloirs migratoires lors des migrations pré-et post-nuptiales.

La flore messicole peut s'exprimer si les traitements phytosanitaires sont suffisamment réduits.

Certaines espèces de chiroptères occupent les espaces ouverts pour la chasse : c'est le cas notamment de la Pipistrelle commune, espèce la plus souvent retrouvée morte au pied des éoliennes puisqu'elle chasse en plaine, à hauteur de pales.

Dans ces paysages, il existe très peu de milieux naturels puisque la quasi-totalité de l'espace est dédiée à l'exploitation agricole. Les espaces interstitiels (haie, boisements relictuels, vallons, bords de chemins et bandes enherbées, friches, talus...) offrent alors les refuges privilégiés pour la faune et la flore.

La réflexion pour la construction d'un parc éolien devra porter une attention particulière à l'avifaune. Les investigations devront porter sur une année complète pour déterminer l'utilisation spatio-temporelle du secteur d'étude. Une attention particulière sera portée aux rapaces (busards notamment) et l'*Ædicnème criard*, surtout en période de nidification.

6. BIBLIOGRAPHIE

- Barataud M., 2020. **Écologie acoustique des chiroptères d'Europe**. Collection Inventaires et Biodiversité, Biotope, 350 p.
- Beucher Yannick, Matutini Florence, Nardou Xavier, Besnard Aurélien, Albespy Frédéric, Langlois Aurélie, Illac Pierre, 2022. **Programme OPRECh. Optimisation des Processus de Régulation des Eoliennes en faveur des Chiroptères : Analyse des pratiques nationales, tests expérimentaux et recommandations**, 243 p.
- Commissariat général au développement durable, 2017. **Évaluation environnementale : La phase d'évitement de la séquence ERC**. Actes du séminaire du 19 avril 2017, Ministère de la transition écologique et solidaire, coll. Théma Balises, 74 p.
- Commissariat général au développement durable, 2018. **Évaluation environnementale : Guide d'aide à la définition des mesures ERC**. Ministère de la transition écologique et solidaire, 134 p.
- Commissariat général au développement durable, 2013. **Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels**. Ministère de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Énergie, Coll. Références, 229 p.
- Direction Générale de la Prévention des Risques, 2016. **Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres**. Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, 187 p.
- Direction Générale de la Prévention des Risques et Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature, 2018. **Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – Révision 2018**. Ministère de la transition écologique et solidaire, 20 p.
- DREAL Hauts de France, 2017. **Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens**. Étude et rapport internes, Lille, 63 p.
- DREAL Normandie, 2022. **Guide de la prise en compte de la biodiversité dans les projets terrestres normands**. Livrets 1, 2, 3 et 4.
- Fontaine B., Moussy C. et al., 2020. **Suivi des oiseaux communs en France 1989-2019 : 30 ans de suivis participatifs**. MNHN – Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation, LPO BirdLife France – Service Connaissance, Ministère de la Transition écologique et solidaire, 46 p.
- Gayet, Baptist et al, 2016. **Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides**. Onema, collection Guides et protocoles, 186 p.
- Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016. **Prise en compte des Chiroptères dans la planification des projets éoliens**. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, version 2.1, 11 p.
- Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016. **Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres – Actualisation 2016 des recommandations SFEPM**. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, version 2.1, 33 p. + annexes
- Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016. **Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de Chiroptères**. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, version 2.1, 17 p.
- Groupe mammalogique normand, 2021. **Identification des secteurs à enjeux chiroptères face aux projets éoliens – Carte d'alerte chiroptères & éolien**. Plan Régional d'Actions Chiroptères, 9 p.
- LPO France, 2017. **Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune**. Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015, 91 p.
- Marmet J., Fitoussi C., 2020. **Zoom sur les chauves-souris de France**. Inventaire national du patrimoine naturel, 6p.

Ministère de la transition écologique et solidaire, 25 juillet 2018. **Instruction du Gouvernement du 11/07/18 relative à l'appréciation des projets de renouvellement des parcs éoliens terrestres.** BO MTES - MCT n° 2018/7

Rodrigues L., Bach et al. 2014. **Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens.** EUROBATS Publication Series N° 6 (version française), UNEP/EUROBATS Secrétariat, 133 p.

SFEPM, Groupe de Travail Eolien, 2024. Note technique - Impacts éoliens sur les chauves-souris - Comment évaluer si une étude d'impact d'un projet de parc éolien prend bien en compte la conservation des chauves-souris ?

7. SITOGRAPHIE

Agence normande de la biodiversité et du développement durable : <https://biodiversite.normandie.fr/>

Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE) – Outil EolPower : <https://shiny.cefe.cnrs.fr/eolpower/>

Centre de ressource des milieux humides (Office français de la biodiversité) : <http://www.zones-humides.org>

Dépobio : <https://depot-legal-biodiversite.naturefrance.fr/>

DREAL Normandie : <http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr>

DREAL Normandie, La séquence Eviter / Réduire / Compenser : <https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/la-sequence-eviter-reduire-compenser-a3085.html>

DREAL Normandie, Les évaluations d'incidences N2000 (EIN) : <https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/les-evaluations-d-incidences-n2000-ein-a2480.html>

DREAL Normandie, Suivi environnementaux des parcs éoliens en Normandie : <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=fc54e725-0d46-4dbe-9786-b7be038aaa2b>

Énergies renouvelables et biodiversité (LPO, ADEME, MTE) : <https://eolien-biodiversite.com>

Observatoire des énergies renouvelables et de la biodiversité : <https://enr-pprod.ofb.fr/>

Office français de la biodiversité, Végétal local : <https://www.vegetal-local.fr/vegetaux-producteurs/recherche>

**Direction régionale de l'environnement,
de l'aménagement et du logement de Normandie**

Cité administrative - 2 rue Saint-Sever - BP 86002 - 76032 Rouen cedex
Tél. 02 78 26 19 00 - Fax 02 78 26 23 99

1 rue recteur Daure - CS 60040 - 14006 Caen cedex
Tél. 02 50 01 83 00 - Fax 02 50 01 85 90