

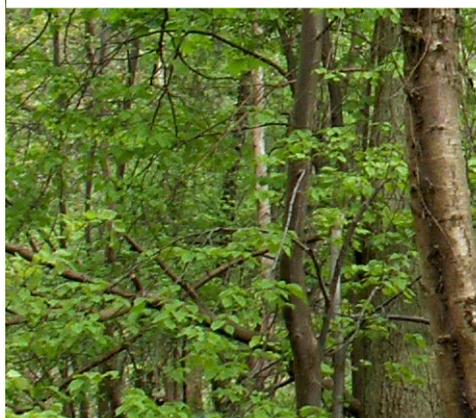


PRÉFET
DE LA RÉGION
NORMANDIE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Livret 2
l'analyse des
impacts



Prise en compte de la
biodiversité dans les projets
terrestres normands



HISTORIQUE DES VERSIONS DU DOCUMENT

Version	Date	Commentaire
01	avril 2021	Version initiale

Affaire suivie par

Laurent Lemonnier - Service Ressources Naturelles

Courriel : srn.dreal-normandie@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteur

Laurent Lemonnier - Service ressources naturelles

Relecteur

Denis Rungette - Service ressources naturelles

Denis Sivigny - Service ressources naturelles



Sigles et abréviations	5
Lexique.....	6
Introduction.....	7
Définition	8
Caractérisation des effets	10
DÉFINITION.....	10
OBJECTIFS	10
LES FACTEURS À PRENDRE EN COMPTE.....	11
LES DIFFÉRENTS EFFETS	14
TEMPORALITÉ DES EFFETS.....	15
EFFECTIVITÉ DES EFFETS.....	16
CUMUL DES EFFETS.....	16
ÉVALUATION DES EFFETS.....	17
PRÉSENTATION DES RÉSULTATS.....	19
CONCLUSION.....	19
Caractérisation des impacts.....	20
OBJECTIFS	20
ÉVALUATION DES SENSIBILITÉS	21
ÉVALUATION DES IMPACTS.....	23
PRÉSENTATION DES RÉSULTATS.....	25
JUSTIFICATION DU CHOIX DE LA VARIANTE RETENUE	26
Table des annexes	
Annexe A - Tableau de sensibilité des chiroptères aux éoliennes	27
Annexe B - Bibliographie.....	28

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : évolution de l'estuaire de la Seine - photo GIPSA	20
Illustration 2 : présentation des sensibilités dans l'aire d'étude immédiate de <i>MonProjet</i>	22
Illustration 3 : tableau de sensibilité des chiroptères aux éoliennes	27

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

- AFAF :** Aménagement fonciers, agricoles et forestiers
- CE :** Code de l'environnement
- CGEDD :** Conseil général de l'environnement et du développement durable
- CSRPN :** Conseil scientifique régional du patrimoine naturel
- DREAL :** Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

LEXIQUE

Aire d'étude : zone géographique potentiellement soumise aux effets (temporaires et permanents, directs et indirects, induits et cumulés) engendrés par le projet (pas uniquement le périmètre du projet technique). Elle doit intégrer des critères topographiques, écologiques, géologiques, hydrodynamiques...

Biodiversité : désigne l'ensemble des êtres vivants ainsi que les écosystèmes dans lesquels ils vivent. Ce terme comprend également les interactions des espèces entre elles et avec leurs milieux.

Enjeux écologiques : éléments des écosystèmes ou de leur fonctionnement dont on doit rétablir ou maintenir le bon état sur l'aire d'étude. Les enjeux sont indépendants du projet considéré.

Effet : description d'une conséquence d'un projet sur l'environnement indépendamment des espèces, habitats et fonctions écologiques qui seront affectés.

État initial : état d'un site au moment du dépôt du dossier. Il s'appuie sur des données bibliographiques complétées par des analyses et investigations de terrain. Il doit porter notamment sur les espèces, les habitats naturels, les éco-paysages, les continuités, les espaces naturels...

Facteurs abiotiques : phénomènes physico-chimiques (lumière, température, humidité de l'air, composition chimique de l'eau, pression atmosphérique, structure physique et chimique du substrat...).

Facteurs biotiques : sont déterminés par la présence, à côté d'un organisme, d'organismes de la même espèce ou d'espèces différentes, qui exercent sur lui une concurrence, une compétition, une prédation, un parasitisme, et en subissent à leur tour l'influence.

Fonctions écologiques : processus biologiques qui permettent le fonctionnement et le maintien des écosystèmes.

Habitat naturel : espace homogène par ses conditions écologiques, par sa végétation, hébergeant une certaine faune, avec des espèces ayant tout ou partie de leurs diverses activités vitales sur cet espace.

Impact ou incidence : transposition sur une échelle de valeur d'un effet sur une espèce, un habitat ou une fonction écologique.

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

Introduction



La loi pour la reconquête de la biodiversité de la nature et des paysages, du 8 août 2016, introduit dans l'article L.110-1 du code de l'environnement que **tout projet « doit viser un objectif d'absence de perte nette de biodiversité, voire tendre vers un gain de biodiversité »**.

Chaque projet doit donc apporter les éléments nécessaires pour vérifier la compatibilité du projet vis-à-vis des enjeux de biodiversité et ce, indépendamment de la procédure administrative de validation.

Le guide « Prise en compte de la biodiversité dans les projets terrestres normands » est destiné, avant tout, aux porteurs de projets d'aménagement et de planification afin de leur permettre d'appréhender les enjeux de la biodiversité le plus amont et de leur apporter une aide à la décision. Les bureaux d'études sont également une des cibles de ce guide pour qu'ils intègrent, dans leurs propositions au maître d'ouvrage, les recommandations de la DREAL Normandie. Les services instructeurs peuvent également trouver dans ce guide une aide pour évaluer la pertinence d'une étude environnementale.

Ce guide décline les différentes étapes nécessaires à la prise en compte de la biodiversité dans un projet terrestre en Normandie. Ce projet, fictif, est nommé *MonProjet*. Sa nature n'est pas définie, le guide ayant vocation à s'appliquer pour tous types de projet que ce soit une zone à vocation économique ou d'habitation, une infrastructure linéaire de transport, une carrière, une installation d'énergie renouvelable...

Le livret 2 du guide apporte les éléments de pertinence d'une étude environnementale adaptée et proportionnée au projet afin :

- d'identifier les effets potentiels d'un projet ;
- de définir la sensibilité de l'aire d'étude ;
- de caractériser les impacts.



Photos : Arnaud Bouissou, Laurent Mignaux - Terra



Pour analyser les conséquences d'un projet, les termes « incidences », « effets » et « impacts » sont régulièrement employés.

La loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature a, la première, imposé dans le cadre des procédures d'autorisation préalable à la réalisation de certains travaux ou ouvrages la réalisation d'une étude d'**impact**. L'article R.122-2 du code de l'environnement relatif à l'évaluation environnementale précise que « l'étude d'**impact** traite alors de l'ensemble des **incidences** du projet ».

Les textes communautaires, comme la directive du 16 avril 2014, utilisent également le terme d'« incidences ». Ce terme est repris en droit français dans différents articles comme :

L'article L.122-1 du code de l'environnement précise l'obligation d'une évaluation environnementale pour : « les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des **incidences** notables sur l'environnement ou la santé humaine ».

L'article L.104-04 du code de l'urbanisme qui précise que le « rapport de présentation des documents d'urbanisme mentionnés aux articles L. 104-1 et L. 104-2 :

- 1° Décrit et évalue les **incidences** notables que peut avoir le document sur l'environnement ;
- 2° Présente les mesures envisagées pour éviter, réduire et, dans la mesure du possible, compenser ces incidences négatives ;
- 3° Expose les raisons pour lesquelles, notamment du point de vue de la protection de l'environnement, parmi les partis d'aménagement envisagés, le projet a été retenu. ».

L'article L.414-4 du code de l'environnement qui stipule que les projets « lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une **évaluation** de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée ci-après « Évaluation des incidences Natura 2000 ».

Les textes réglementaires français régissant l'étude d'impact désignent les conséquences d'un projet sous le terme d'effets (analyse des effets sur l'environnement, effets sur la santé, méthodes pour évaluer les effets du projet...).



Paysages normands - Photos : Arnaud Bouissou, Laurent Mignaux - Terra

Ainsi, l'article R.122-5 du code de l'environnement indique que « la description des éventuelles incidences notables [...] porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ».

Effets, impacts et incidences peuvent néanmoins prendre une connotation différente si l'on tient compte de la sensibilité et des potentialités des milieux affectés par un projet donné.

Dans ce présent document on retiendra :

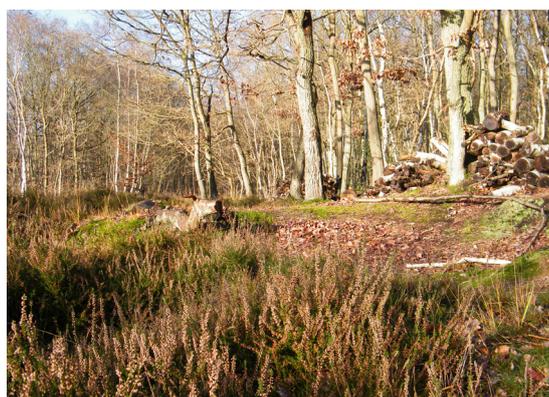
- **L'effet comme la description d'une conséquence d'un projet sur l'environnement indépendamment des espèces, habitats et fonctions écologiques qui seront affectés.** Par exemple, l'un des effets de MonProjet est la destruction d'habitats naturels.
- **L'impact ou l'incidence comme la transposition sur une échelle de valeur d'un effet sur une espèce, un habitat ou une fonction écologique.** Il est le résultat d'une comparaison entre deux états : un état qui résulte de l'action engagée et un état de référence (Veuve, 1988). Les impacts peuvent être réversibles ou irréversibles et plus ou moins réduits en fonction des futures mesures d'évitement et de réduction proposées. À titre d'exemple, si l'effet de MonProjet est la destruction d'habitats naturels, mon impact sera la destruction de 400 mètres de linéaires de haies, unique site de nidification de la Linotte mélodieuse dans l'aire d'étude.

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

ENJEU x EFFET = IMPACT

À titre d'exemple, la destruction totale de 400 mètres linéaires de haies, identifiés comme un enjeu « fort » pourra être qualifiée d'impact potentiel « fort » pour la destruction d'habitats pour l'avifaune et de « moyen » pour la perte de zones de chasse pour les chiroptères.

L'étude doit analyser les effets intrinsèques de MonProjet pour pouvoir en déduire ses impacts potentiels sur son environnement en utilisant les méthodes et techniques appropriées. Le choix des méthodes retenues devra être justifié.



Forêt, lande, tourbière, coteau calcicole : quelques milieux typiques de Normandie - photo : L. Lemonnier



DÉFINITION

L'état initial (cf. livret 1 du guide) a permis de caractériser et hiérarchiser les différents enjeux de *MonProjet* sur les différentes aires d'études. Sur la base de cet état initial, le porteur de projet doit déterminer l'ensemble des effets des différentes variantes sur la biodiversité. Il doit ainsi expliciter la façon dont il a pris en compte la biodiversité tout au long de la conception de son projet. Les dispositions sur lesquelles il s'engage pour atténuer ces effets sont traités dans le livret 3 du guide « Prise en compte de la biodiversité dans les projets normands ».

OBJECTIFS

L'analyse des effets permet :

- de **comparer** les partis d'aménagement et les variantes envisagées,
- d'**analyser les conséquences** du projet retenu sur la biodiversité pour s'assurer qu'il est globalement acceptable.

On distingue les effets selon leur nature. L'étude ne se limite pas aux seuls effets directs attribuables par exemple aux travaux d'aménagement (décapage de sol, arrachage de haies...) mais également aux effets indirects (exemple : modification d'un axe de ruissellement qui au final va assécher une mare ...). L'étude doit également s'attacher à tous ces effets qu'ils soient temporaires ou permanents. Ces effets peuvent être positifs ou négatifs. Ils peuvent se produire de façon immédiate ou à long terme, ponctuellement ou sur une grande étendue. Enfin, ces effets peuvent être induits ou se cumuler à d'autres projets.

Toutes les phases du projet doivent être appréhendées depuis les travaux préliminaires (y compris les éventuels travaux d'archéologie préventive), les différentes phases de réalisation jusqu'aux phases d'exploitation, de fonctionnement et d'entretien.



La DREAL recommande

L'état initial doit être récent. À titre d'exemple, la DREAL Normandie considère que l'ancienneté des inventaires terrains ne doit pas être supérieure à **5 ans pour des milieux à forte dynamique** ou des milieux ouverts non figés par une gestion récurrente (pâturage constant, fauche régulière...).



Que dit la réglementation ?

La caractérisation des effets doit être réalisée sur le projet dans sa globalité. L'article L.122-1 du code de l'environnement relatif à l'évaluation environnementale précise que « *lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrages, afin que ses incidences soient évaluées dans leur globalité* ».

Ainsi, par exemple, pour un projet d'entrepôt logistique, la définition des effets doit tenir compte de l'aménagement et des équipements annexes (voies d'accès, zones de dépôts des engins de travaux et des matériaux du chantier, flux routiers engendrés en phase d'exploitation...).

LES FACTEURS À PRENDRE EN COMPTE

Les effets sur la biodiversité peuvent être d'ordre biotique ou abiotique.

Facteurs abiotiques

Milieu physique

MonProjet peut modifier physiquement les sols, avoir une influence sur le relief local, les flux de surface et souterrains pouvant entraîner, par exemple, un stress hydrique pour la végétation.

Selon sa nature, MonProjet peut affecter la direction et la vitesse du vent, la température, l'humidité relative ou l'ensoleillement.

MonProjet peut créer des barrières à l'écoulement des eaux ou au contraire accélérer l'évacuation de l'eau. Des écoulements plus rapides dans les cours d'eau peuvent éroder les berges, récurer ou envaser le lit, voire provoquer des inondations en aval.

Pollutions

MonProjet peut générer des pollutions. Ces dernières peuvent être chimiques, dues à des poussières ou encore sonores. Ces effets sont variables en fonction du cycle de vie de chaque espèce.

Pollution chimique

MonProjet peut provoquer des pollutions atmosphériques en phase de travaux comme en phase d'exploitation. C'est le cas, par exemple, d'un projet routier.

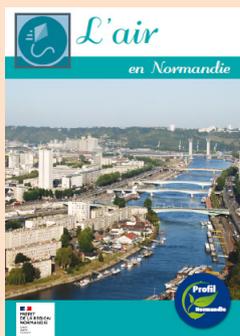
Les polluants émis peuvent dégrader la qualité des eaux et des sols des zones naturelles les plus proches. Ils peuvent également être transportés par l'eau ou le vent, sur de plus grandes distances. Ils peuvent entrer dans les systèmes aquatiques directement ou à travers les eaux de ruissellement.

Les polluants peuvent persister dans l'environnement et ont aussi des effets néfastes sur les communautés animales par leur bioaccumulation dans les chaînes alimentaires.

Pour en savoir plus

Profil environnemental air et climat en Normandie disponible à l'adresse :

<http://intra.dreal-normandie.e2.rie.gouv.fr/le-profil-environnemental-normandie-a10754.html>



Définition

Les **facteurs abiotiques** sont représentés par les phénomènes physico-chimiques (lumière, température, humidité de l'air, composition chimique de l'eau, pression atmosphérique, structure physique et chimique du substrat...).

Les **facteurs biotiques** sont déterminés par la présence, à côté d'un organisme, d'organismes de la même espèce ou d'espèces différentes, qui exercent sur lui une concurrence, une compétition, une prédation, un parasitisme, et en subissent à leur tour l'influence.



Pour aller plus loin

En un siècle, la Moule perlière a disparu de plus de 60 % des cours d'eau en France et ses effectifs ont diminué de 99 % : les pollutions et l'eutrophisation des cours d'eau sont néfastes à cette espèce qui supporte mal les produits phytosanitaires, les polluants et les minéraux entraînant une diminution de la survie et du développement de moules juvéniles.



Photo : ministère de l'écologie

Parmi ces substances, on peut citer les dioxydes de soufre (SO₂) et d'azote (NO₂) qui peuvent être irritants pour les muqueuses et les voies respiratoires notamment chez les mammifères. Le SO₂ se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides.

L'ozone (O₃) a un effet néfaste sur la végétation. En trop grande quantité, il entraîne des baisses de rendement de 5 à 20 %, selon les cultures (source : ICP Vegetation, 2012). Il contribue à l'effet de serre et aux pluies acides.

Bruit-vibration

MonProjet peut causer des dérangements acoustiques durant la phase travaux (circulation des engins) mais aussi en phase d'exploitation (hausse de la fréquentation...). Or, de nombreuses espèces utilisent les signaux acoustiques pour leur comportement de base. C'est par exemple le cas de nombreux oiseaux, dont le chant des mâles attire les femelles. Ces chants peuvent ne plus être entendus ou non reconnus car trop déformés ou masqués.

Odeur

Tout comme la pollution sonore, la pollution olfactive peut nuire à la biodiversité. Ce sont notamment les composés organiques volatils (COV) pouvant facilement se trouver sous forme gazeuse dans l'air et constituant une famille très large. En effet, certaines plantes sont capables d'émettre des composés volatils de défense ou permettant d'attirer les insectes pollinisateurs. Des insectes comme le Pique-prune émettent des molécules pour la reproduction. Les signaux chimiques de nombreuses espèces peuvent être ainsi non reconnus ou déformés.

Poussière / particules fines

MonProjet peut engendrer des poussières. La poussière affecte par exemple la végétation à proximité par recouvrement des feuillages contrariant ainsi la photosynthèse, la respiration et l'évapotranspiration. Les poussières, qui peuvent être chargées de contaminants, se déposent sur la végétation, sur le sol et sur les nappes d'eau. Elles peuvent entraîner des dommages, une baisse de productivité et une modification de la structure des communautés végétales parfois à de grandes distances par rapport à MonProjet.



Pour aller plus loin



Photo : CPIE Cotentin

Dans le cadre d'une étude menée par les chercheurs du laboratoire d'écologie des hydrosystèmes naturels et anthropisés (LEHNA – CNRS / ENTPE / Univ. Claude Bernard Lyon 1), un groupe témoin de Rainette verte a été soumis à l'écoute d'une ambiance sonore d'une mare tandis qu'un autre groupe était exposé au bruit d'une route nationale. Après 10 jours, il a été constaté sur le groupe exposé au bruit :

- une **augmentation** du taux de corticostérone (hormone du stress) de 63,5 % comparé au taux moyen du groupe témoin ;
- un **recul** de la qualité de leur système immunitaire ;
- une **décoloration** des sacs vocaux des mâles pouvant entraîner une modification de leur sélection par les femelles, qui s'orientent normalement vers les sujets dont les sacs orange présentent une couleur assez sombre porteurs des meilleurs bagages génétiques et propices à une bonne reproduction de l'espèce.

Lumière

La lumière artificielle nécessaire à *MonProjet* peut provoquer des troubles de comportement de la faune nocturne. Elle peut provoquer une barrière pour, par exemple, certaines espèces de chauves-souris ou d'insectes nocturnes.

Beaucoup d'espèces migratrices, essentiellement les oiseaux, s'orientent suivant la lumière des étoiles. La pollution lumineuse peut les désorienter jusqu'à entraîner des collisions.

La pollution lumineuse ne s'exprime pas uniquement la nuit. Par exemple, une ferme photovoltaïque peut engendrer, selon le type de panneaux choisis, des effets de réverbération lumineuse.

Facteurs biotiques

Perte, dégradation des habitats naturels et isolement des populations

Toute modification d'occupation du sol conduit à la destruction nette des habitats présents. De par les perturbations engendrées, *MonProjet* peut également dégrader la qualité des habitats naturels présents dont les fonctionnalités (alimentation, reproduction, hibernation...) ont été identifiés lors de la caractérisation de l'état initial (voir livret 1).

La perte locale d'habitats entraîne également une fragmentation de ces habitats provoquant l'éloignement et l'isolement des populations à une plus grande échelle.

Destruction d'individus

Comme pour les habitats, les travaux nécessaires à *MonProjet* entraîneront nécessairement la destruction de spécimens d'espèces, notamment végétales, présentes actuellement sur la zone. Les effets seront essentiellement provoqués pendant la phase travaux mais peuvent être également ressentis en phase d'exploitation (éolienne, infrastructure de transport...).



Pour aller plus loin



Photo : INPN

Les chauves-souris sont adaptées à l'environnement nocturne et souffrent d'une pollution lumineuse croissante. Lorsque des éclairages sont installés sur leur chemin de transit vers les zones de chasse, elles doivent prendre d'autres chemins plus longs ou plus risqués, voire abandonner des sites de chasse. Certaines espèces attendent l'extinction des lumières avant de sortir chasser. Dans ce cas, les individus se nourrissent moins longtemps et manquent le pic d'activité des insectes qui a lieu au crépuscule. Les jeunes ont un retard de croissance en taille et en poids et leurs chances de survivre à l'hiver à venir diminuent.

Développement d'espèces exotiques envahissantes

La modification des milieux, la suppression du couvert végétal et la manipulation de terre donne un avantage concurrentiel aux espèces exogènes, exotiques et invasives sur les espèces indigènes. Ces espèces peuvent rapidement coloniser les surfaces de terre nue, puis des milieux naturels aux abords et participer ainsi à l'appauvrissement de la biodiversité locale.

LES DIFFÉRENTS EFFETS

Les effets d'un projet peuvent être directs, indirects ou induits. Ils peuvent intervenir successivement ou de manière concomitante et se révéler à différentes étapes d'un projet.

L'effet direct

L'effet direct traduit les conséquences immédiates de la mise en place et du fonctionnement de *MonProjet*, dans l'espace et dans le temps. Il engendre des conséquences directes sur les habitats naturels ou les espèces, que ce soit en phase travaux (destruction de milieux, d'individus, modification du régime hydraulique...) ou en phase d'exploitation (perturbation, mortalité par collision...).

L'effet indirect

L'effet indirect résulte d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct généré par *MonProjet*. Il peut ne pas s'ensuivre directement des travaux ou des caractéristiques de *MonProjet* mais d'évolutions qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces. Il peut concerner des territoires éloignés de *MonProjet* ou apparaître dans un délai plus ou moins long. Cependant, ses conséquences peuvent être aussi importantes que celles d'un effet direct.

A titre d'exemples :

- un dépôt de matériau calcaire sur un sol acide va provoquer une modification physico-chimique du milieu et une altération des caractéristiques des habitats présents pouvant entraîner une disparition de certaines espèces lui étant inféodées ;
- la suppression des haies provoque la désertion des oiseaux insectivores, favorisant l'apparition et le développement d'insectes phytophages dans les cultures. Elle peut générer aussi des coulées de boues vers les cours d'eau et en altérer la qualité.



Les milieux ouverts (ici un coteau calcaire) sont en forte régression. Ils peuvent pourtant accueillir une biodiversité inféodée riche et variée.

Photos : L. Lemonnier

L'effet induit

L'effet induit n'est pas lié à *MonProjet* lui-même mais à un événement ou un élément venant en conséquence de *MonProjet*. Dans certains cas, ce sont les effets d'interventions destinées à corriger les effets directs d'un projet.

Par exemple, pour un projet d'infrastructure linéaire, les effets induits sont les effets qui accompagnent les remembrements dans les régions agricoles qu'ils traversent et nécessitent des aménagements fonciers, agricoles et forestiers (AFAF). Ces travaux engendrent eux-mêmes des effets souvent importants sur la biodiversité.

TEMPORALITÉ DES EFFETS

La durée de l'effet peut être variable en fonction de l'origine de l'effet. Ils peuvent être temporaires ou permanents.

L'effet temporaire

L'effet temporaire est limité dans le temps. Il est réversible, soit parce qu'il disparaît immédiatement après cessation de la cause, soit que son intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître. Son caractère temporaire n'empêche pas qu'il peut avoir une ampleur importante, nécessitant alors des mesures appropriées.

Il est généralement lié à la phase de travaux ou à la mise en route du projet (bruits et vibrations, poussières, trafics de matériaux provoqués par les engins de chantier lors de la phase de construction ou d'exploitation). Ils peuvent également intervenir spécifiquement lors de travaux d'entretien.

S'ils ne sont pas correctement corrigés, certains effets peuvent conduire à des effets permanents et irréversibles.

L'effet permanent

L'effet permanent est irréversible. Il peut être dû à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement de *MonProjet* et se manifester tout au long de sa vie. À titre d'exemple, la destruction totale ou partielle d'habitats par imperméabilisation des sols.



La DREAL recommande

Les effets induits de *MonProjet* peuvent faire l'objet d'un ou plusieurs projets à part entière qui peuvent être eux-mêmes soumis à des procédures administratives distinctes de *MonProjet*.

Dans ce cas-là, leurs effets ne seront pas détaillés avec un degré de précision similaire à *MonProjet*. En fonction de l'ampleur des travaux prévisibles, de la sensibilité et des potentialités des milieux concernés, seront indiqués, les enjeux écologiques et les risques de l'opération d'accompagnement et/ou de correction.

EFFECTIVITÉ DES EFFETS

Qu'ils soient induits, directs ou indirects, les effets peuvent intervenir successivement ou de manière concomitante et se révéler à court terme (phase travaux), moyen terme (premières années d'exploitation, jusqu'à 5 ans après le chantier) ou long terme (au-delà de 5 ans). Dans le dernier cas, on parlera également d'effet à retardement.

L'effet de seuil correspond, quant à lui, à la capacité maximale d'acceptation d'un milieu sans modification irréversible de ses fonctions.

CUMUL DES EFFETS

Les effets cumulés sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs sur des milieux ou des espèces.

Dans certains cas, le cumul des effets peut conduire à un effet « synergique », c'est-à-dire un nouvel effet ou un effet plus important que la somme des effets attendus de chaque projet pris individuellement.

Il se peut également que l'effet résultant du cumul soit inférieur à la somme des effets de chaque projet.

Afin d'évaluer les effets cumulés, il convient d'identifier les projets qui, par leur nature, leur proximité ou leur influence, pourraient combiner leurs effets individuels avec ceux de *MonProjet*. Selon la réglementation à laquelle est soumise *MonProjet*, les projets à considérer sont définis réglementairement.



Que dit la réglementation ?

Si *MonProjet* est soumis à étude d'impact, le code précise que la date à retenir pour déterminer la liste des projets à prendre en compte est la **date de dépôt** de l'étude d'impact. Cela peut constituer une difficulté puisque l'étude d'impact est susceptible d'évoluer jusqu'au dépôt final. Le cahier des charges du bureau d'études prestataire devra en tenir compte. La DREAL Normandie conseille d'anticiper sur les projets en cours dont la demande d'autorisation est susceptible d'être déposée dans la même temporalité que *MonProjet*.

Les sources de données sont les suivantes :

- le site internet de l'autorité environnementale de Normandie
<http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r73.html>
- la plateforme de consultation des projets soumis à étude d'impact
<https://www.projets-environnement.gouv.fr/>
- le commissariat général au développement durable CGDD (avis du ministre en charge de l'environnement)
<http://www.ecologique-solaire.gouv.fr/commissariat-general-au-developpement-durable-cgdd>
- l'autorité environnementale du conseil général de l'environnement et du développement durable CGEDD (projets pour lesquels le ministre en charge de l'environnement est impliqué dans la décision)
<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html>

À titre d'exemple, si MonProjet est soumis à étude d'impact, l'article R.122-5 du code de l'environnement précise que cette dernière doit comporter une description :

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

- *ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une enquête publique ;*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et 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 »

ÉVALUATION DES EFFETS

Un effet peut être **nul**, **négatif** ou **positif**.

Dans tous les cas, l'appréciation du niveau d'effet devra être étayée par une justification précise.

La création de milieux pionniers en lieu et place de milieux anthropiques, la modification de pratiques agricoles... peuvent dans certains cas avoir un effet positif. A contrario, l'effet qui favoriserait l'implantation d'espèces au détriment d'autres ne peut être qualifié de « positif ». Ainsi, un aménagement peut, par coupe d'arbres en milieu boisé, créer des milieux ouverts, des allées et augmenter le linéaire de lisières. Aussi, certaines espèces inféodées aux boisements clairs et aux lisières trouveront sur ces secteurs, nouvellement aménagés, des conditions favorables mais aux dépens des espèces de milieux boisés initiales.



La DREAL recommande

- De dresser la liste des projets qui sont dans un périmètre cohérent (c'est-à-dire dans la zone d'influence du projet... qui peut varier selon la typologie du projet).
- De contacter l'autorité compétente (préfecture, collectivité...) voire les maîtres d'ouvrages pour savoir si les projets sont réalisés ou ont été abandonnés.

Afin de clarifier la liste des projets retenus, La DREAL Normandie recommande également d'intégrer un tableau présentant :

- les projets identifiés et qui répondent aux préconisations du code ;
- et, sur la base d'un argumentaire, sur quelle(s) thématique(s) porte l'analyse des effets cumulés.

La démarche analytique

L'évaluation des effets repose le plus souvent sur une démarche analytique. Elle consiste à évaluer les effets prévisibles de *MonProjet* sur les différents paramètres identifiés dans l'analyse de l'état initial.

Pour être efficace, l'approche analytique décompose *MonProjet* en effets unitaires et effectue, pour chaque effet, une analyse quantitative ou qualitative. Elle met en évidence une relation directe entre une cause et un effet, par exemple la destruction de la mare qui entraîne la perte d'un habitat de reproduction pour les amphibiens.

Cette approche efficace peut cependant être insuffisante, car elle ne tient pas compte du caractère global de l'environnement, des fonctions écologiques ainsi que de la complexité des relations existantes entre les différents éléments.

L'approche systémique

L'approche systémique consiste à examiner les relations entre les différents éléments d'un écosystème. Il s'agit le plus souvent de déterminer les relations réciproques entre les conditions physiques qui régissent les milieux naturels et les espèces qui exploitent ces milieux. Cette démarche fournit des renseignements relatifs à l'estimation des effets (intensité, importance, évolution et interrelations) et permet la recherche des facteurs limitants et des effets de seuil tout en intégrant la dynamique d'évolution des milieux. Elle peut être particulièrement utile quand les interactions entre les composants sont forts. Cette approche permet une appréhension des effets sur les fonctions écologiques des différents milieux présents.



Pour aller plus loin

Il existe de très nombreuses relations entre espèces.



Photo : L.Lemonnier

Le papillon Argus bleu céleste pond exclusivement ses œufs sur les tiges de l'Hippocrévide à toupet, ou fer à cheval *Hippocrepis comosa*. Les chenilles sont prises en charge par des fourmis qui les protègent et les soignent en échange de miellat.

La disparition par exemple de la plante hôte entraînera la disparition du papillon.

Approche analytique	Approche systémique
Approche traditionnelle : ramener le système à ses éléments constitutifs les plus simples	Considérer un système dans sa totalité, sa complexité, sa dynamique
Linéaire	Non linéaire
Séquentielle	Multidimensionnelle
Fragmentaire	Globale
Connaissance des détails mais buts mal définis	Connaissance des buts mais détails flous
Logique d'exclusion qui ne suffit plus	Logique de complémentarité
<p>Ces deux approches ne sont pas antagonistes mais complémentaires. Ces deux approches ne sont pas contraires mais l'approche systémique intègre l'approche analytique.</p>	

d'après J. De Rosnay, 1975, 1995 et J. Lapointe, 1998

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Les effets sont explicités par :

- une définition simple ;
- une évaluation générale de l'effet sous les aspects de gravité relative et de délais d'apparition/fluctuation temporelles ;
- les conséquences possibles de ces effets.

CONCLUSION

L'évaluation des effets repose le plus souvent sur une approche analytique. Lorsque les enjeux environnementaux le nécessitent, il est recommandé d'avoir une approche plus globale dans le cadre d'une analyse systémique recherchant les effets sur les fonctions écologiques, les facteurs limitants, les effets de seuil et intégrant la dynamique d'évolution des milieux.

Quelle que soit la démarche employée, il est impératif de décrire les méthodes utilisées pour évaluer les effets de *MonProjet* et de mentionner les difficultés (lacunes dans la connaissance scientifique et technique, situations particulières, absence de modèle de référence...) rencontrées pour établir cette évaluation.

Caractérisation des impacts

Pour rappel, l'impact est le croisement d'un enjeu (défini dans l'état initial - cf. livret 1 du guide) et d'un effet (décrit dans le chapitre précédent) :

$$\text{ENJEU} \times \text{EFFET} = \text{IMPACT}$$

Évaluer les impacts de *MonProjet* sur la biodiversité peut se révéler un exercice difficile. En effet, cela implique, à partir d'un état initial, de se projeter dans l'avenir pour décrire la réaction pressentie des écosystèmes à une perturbation parfois complexe, évolutive et dont on ne maîtrise pas toujours l'ensemble des paramètres.

OBJECTIFS

La démarche de caractérisation des impacts s'effectue **pour chaque variante** de *MonProjet* et doit répondre aux objectifs suivants :

- Concevoir un meilleur projet

La caractérisation des impacts est le moyen de démontrer que l'ensemble des enjeux est bien pris en compte sur les différentes aires d'études définies. Elle doit pouvoir déterminer si *MonProjet* est acceptable d'un point de vue de la prise en compte de la biodiversité, c'est-à-dire si ses impacts réels ou potentiels sont acceptables ou s'ils nécessitent la mise en place de mesures (voir livret 3 du guide). C'est donc un outil d'aide à la décision.

Il s'agit de démontrer que ces éléments ont été pris en compte dans le projet envisagé. La caractérisation des impacts est un outil d'aide à la décision de la faisabilité ou non de *MonProjet* ou de l'évolution vers un projet de moindre impact.

- Éclairer l'autorité administrative sur la nature et le contenu de la décision à prendre

L'analyse des impacts contribue, en fonction de sa qualité, à motiver la décision administrative (autorisation, refus, demande de compléments) par les services instructeurs.

Cette dernière peut, le cas échéant, déterminer les conditions environnementales de l'autorisation des projets. Elle peut également l'inciter à préconiser une mise en œuvre de suivis en phase travaux ou sur du long terme.

Exemple de cumuls d'impacts à grande échelle : chaque projet et usage a contribué à une anthropisation de l'estuaire de la Seine.

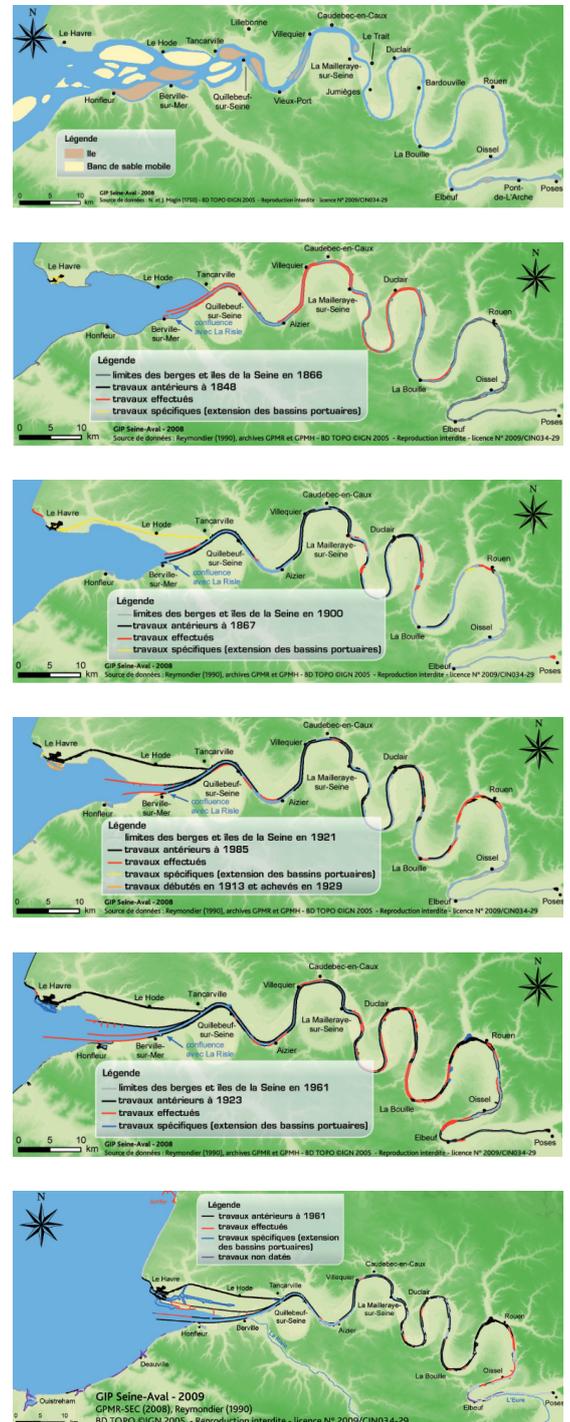


Illustration 1: Evolution de l'estuaire de la Seine - photo : GIPSA

Définition

Selon le type de projet, il peut être opportun de définir, dans un premier temps, les niveaux de sensibilité des différents groupes biologiques potentiellement présents en fonction des effets prévisibles.

Cette étape peut aider au choix d'implantation définitif de *MonProjet* ainsi qu'à ses caractéristiques techniques.

La sensibilité peut être due à la localisation de l'activité ou à l'activité elle-même. Pour les groupes biologiques, peu ou pas mobiles, les sensibilités de localisation sont principalement liées à la phase de travaux et aux destructions / altérations de milieux. Ainsi, pour ces groupes et ces effets, le niveau de sensibilité est directement associé au niveau d'enjeu des milieux défini dans l'état initial.

Cette étude de sensibilité est basée sur une véritable analyse documentée des composantes du paysage, de la fonctionnalité des milieux et de leur sensibilité.

Par exemple, dans le cas d'un projet éolien, les impacts, pour les oiseaux et les chiroptères peuvent être liés :

- à la perte ou l'altération d'habitats d'espèces ;
- aux risques de mortalité en altitude (collision ou barotraumatisme) ;
- aux phénomènes d'aversion pour les espèces sensibles aux perturbations.

Une analyse plus détaillée doit être menée pour ces groupes taxonomiques en isolant les espèces sensibles à l'un ou l'autre des types d'impact considérés et en compilant les données bibliographiques existantes afin de produire des analyses détaillées d'évaluation des niveaux de sensibilité.

En Normandie, une grille de sensibilité des chiroptères aux éoliennes a été validée par le conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) - Cf. Annexe A.



La DREAL recommande

Il n'y a pas nécessairement de lien direct entre une espèce à enjeu et une espèce sensible.

Dans tous les cas, les niveaux de sensibilité retenus doivent être justifiés.

Présentation des résultats

L'étude fait la synthèse spatiale des sensibilités prévisibles de *MonProjet*. À cette approche spatiale s'ajoutent des éléments ponctuels comme, par exemple, les arbres favorables aux insectes saproxylophages d'intérêt (exemple : Pique-prune, Lucane Cerf-volant...), les mares et points d'eau favorables à la reproduction des amphibiens, poissons, oiseaux...

Par ailleurs, des zones tampons doivent être prises en compte, car elles peuvent contribuer à l'accomplissement du cycle biologique de certaines espèces.

Ce travail permettra d'évaluer cartographiquement les sensibilités prévisibles de l'aire d'étude immédiate en fonction des différents impacts prévisibles.

Sur l'aire d'étude immédiate de *MonProjet*, les sensibilités peuvent être représentées comme sur l'illustration 2.



La DREAL recommande

La prise en compte d'une zone tampon de part et d'autre de biotopes comme les haies, mares...

Pour une meilleure lisibilité de la hiérarchisation, la DREAL Normandie préconise l'emploi du même code couleur que pour la caractérisation des enjeux par l'utilisation du contraste (du plus clair au plus foncé plus la sensibilité est importante).

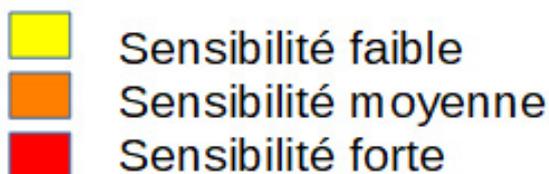
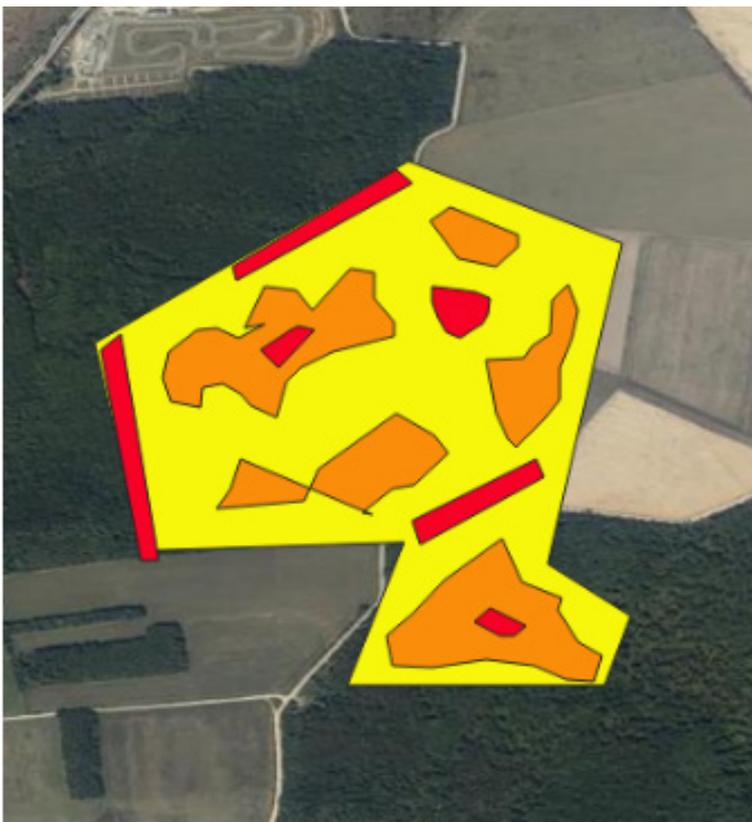


Illustration 2 : Présentation des sensibilités dans l'aire d'étude immédiate de *MonProjet*

ÉVALUATION DES IMPACTS

Chaque impact potentiel de *MonProjet* sur un habitat, une espèce ou un groupe d'espèces doit être évalué selon son importance, caractérisé, quantifié, et spatialisé en fonction principalement de :

- sa nature ;
- son intensité ;
- sa durée ;
- son étendue ;
- ses fonctionnalités.

En fonction de l'impact, des critères complémentaires comme la fréquence, le niveau d'incertitude, le niveau de probabilité... peuvent être évalués.

Pour cela, il convient :

- de croiser les données compilées dans le cadre de l'état initial (niveau d'enjeu, représentation de l'habitat, abondance locale de l'espèce sur site, localisation, utilisation des milieux...);
- de prendre en compte, le cas échéant, la sensibilité des milieux et des espèces ;
- d'analyser les différents effets potentiels associés que ce soit en phase travaux, d'exploitation ou de démantèlement/remise en état ;
- de prendre en compte les impacts cumulés avec d'autres aménagements existants ou futurs.

Tout effet doit être analysé pour tous les enjeux identifiés sur les habitats, les groupes d'espèces et les espèces selon une démarche analytique pouvant être complétée par une démarche systémique et ce, sur les différentes d'aires d'études identifiées.

Tout comme les effets, les impacts ainsi définis sont eux-mêmes qualifiés de directs ou indirects, temporaires ou durables, à court, moyen ou long termes...

Ces impacts sont analysés indépendamment des mesures envisagées d'évitement, de réduction voire de compensation.

Par exemple, l'évaluation d'un impact sur une espèce sera basée sur l'ampleur de la nature de l'impact (exemple : superficie de l'habitat détruit ou nombre d'individus détruits), la durée, le type d'impact (direct, indirect, induit), le niveau de sensibilité de l'espèce ou de son habitat aux perturbations, le niveau d'enjeu de l'espèce, la mise en regard de la représentativité de l'espèce sur un plan départemental, régional..., la capacité de régénération ou d'adaptation de l'espèce...



La DREAL recommande

L'analyse des impacts ne doit pas s'attacher à fournir une étude, à posteriori, d'une solution prédéterminée. Elle doit surtout présenter la démarche itérative et progressive qui a accompagné la genèse de *MonProjet*.

Le fait de connaître le projet qui sera finalement retenu ne doit pas inciter à ne présenter que ce dernier. Il est important de valoriser les étapes clés ayant conduit à la définition du projet final.

D'autre part, une absence d'enjeu, qui conduit à minimiser le degré de précision d'une thématique, doit être systématiquement justifiée. La notion de proportionnalité ne justifie en aucun cas l'omission d'un thème mais permet de doser le degré de précision de son approche.

Un impact peut être minoré ou majoré à la condition de disposer d'une justification.

Par exemple, si la destruction de territoires de chasse et de gîtes des espèces forestières (cavités arboricoles) pour les chiroptères est jugé comme un impact « moyen », ce niveau d'impact direct brut peut être réévalué :

- en fonction de la surface concernée par les travaux et de la présence ou non de milieux écologiquement similaires sur les différentes aires d'étude ;
- du type et du nombre d'espèces présentes et du nombre de contacts établis ;
- du nombre de gîtes arboricoles potentiels.



La DREAL recommande

L'analyse des effets ne doit pas, obligatoirement, tendre vers la démonstration systématique d'un impact nul !

L'analyse doit porter sur les effets associés aux travaux de construction, à l'exploitation du projet ainsi qu'au démantèlement ou à la remise en état du site.

Les impacts peuvent être hiérarchisés comme suit :

Niveau d'impact	Critères de détermination pour l'habitat, l'espèce ou le groupe d'espèces considéré
Nul	Aucun impact sur l'habitat, l'espèce ou le groupe d'espèces considéré et ce, quel que soit le niveau d'enjeu et le niveau de sensibilité.
Faible	Impacts sur l'habitat, l'espèce ou le groupe d'espèces considéré dont la sensibilité est « faible » à « moyen » et le niveau d'enjeu est « faible ».
Moyen	Impacts sur l'habitat, l'espèce ou le groupe d'espèces considéré dont la sensibilité est « faible » à « moyen » et le niveau d'enjeu est « moyen ».
Fort	Impacts sur l'habitat, l'espèce ou le groupe d'espèces considéré : dont la sensibilité est « moyen » et le niveau d'enjeu « fort » ou dont la sensibilité est « fort » et le niveau d'enjeu « moyen ».
Très fort	Impacts sur l'habitat, l'espèce ou le groupe d'espèces considéré dont la sensibilité est « fort » et le niveau d'enjeu est « fort ».

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

La présentation des résultats est laissée libre au porteur de projet. L'utilisation d'une matrice symbolique pour laquelle, à chaque intersection de la matrice, une appréciation du degré d'impact (faible, moyen, fort...) est la plus largement utilisée.

La matrice peut prendre la forme suivante :

Effet	Impact	Niveau Enjeu	Variables d'évaluation (1)				Évaluation
			Sensibilité	Intensité	Étendue	Durée	
Effet 1	Impact sur habitat 1	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
	Impact sur habitat 2		Moyen	Fort	Faible	Faible	Moyen
	Impact sur espèce 1		Fort	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Impact sur espèce 2		Moyen	Fort	Fort	Fort	Fort
Effet 2	Impact sur groupe d'espèce 1	Faible	Faible	Faible	Fort	Fort	Positif
	Impact sur fonction écologique 1	Fort	Moyen	Fort	Fort	Fort	Très fort

(1) Autres critères additionnels possibles : fréquence, niveau d'incertitude, probabilité...



La DREAL recommande

Pour une meilleure lisibilité de la hiérarchisation, la DREAL Normandie préconise l'emploi du même code couleur que pour la caractérisation des enjeux par l'utilisation du contraste (du plus clair au plus foncé plus la sensibilité est importante).

Niveau d'impact	Positif	Nul	Faible	Moyen	Fort	Très fort

Au final, le tableau pourrait se présenter ainsi :

Effet	Impact	Niveau Enjeu	Variables d'évaluation (1)				Évaluation
			Sensibilité	Intensité	Étendue	Durée	
Effet 1	Impact sur habitat 1	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
	Impact sur habitat 2	Faible	Moyen	Fort	Faible	Faible	Moyen
	Impact sur espèce 1	Moyen	Fort	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Impact sur espèce 2	Moyen	Moyen	Fort	Fort	Fort	Fort
	Impact sur espèce 3	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Nul
Effet 2	Impact sur groupe d'espèce 1	Faible	Faible	Faible	Fort	Fort	Positif
	Impact sur fonction écologique 1	Fort	Moyen	Fort	Fort	Fort	Très fort

(1) Autres critères additionnels possibles : fréquence, niveau d'incertitude, probabilité...

La matrice peut être complétée de données cartographiques pour les impacts les plus marquants.

JUSTIFICATION DU CHOIX DE LA VARIANTE RETENUE

L'étude doit présenter les variantes envisagées de MonProjet. Chaque variante doit faire l'objet d'une analyse multi-critères (environnementaux, économiques et sociaux). Si la biodiversité n'est qu'un élément à prendre en compte, elle ne peut être ni occultée, ni sous-évaluée. Dans tous les cas, l'étude doit expliquer la méthodologie d'analyse et justifier les critères retenus. Les avantages et inconvénients de chaque variante doivent être présentés.

Cette analyse doit permettre au pétitionnaire de justifier le projet retenu. Cette démonstration est réglementaire dans le cas par exemple d'une étude d'impact (R.122-5 du code de l'environnement) ou dans le cas d'une dérogation à la protection stricte des espèces (L.411-2 du code de l'environnement).

En effet, l'article R.122-5 du code de l'environnement précise que, pour un projet soumis à étude d'impact, cette dernière doit notamment contenir : « 7° **Une description des solutions de substitution raisonnables** qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine. ».

L'article L.411-2 du code de l'environnement précise, quant à lui, qu'une demande de dérogation à la protection stricte des espèces ne peut être accordée, entre-autre, que s' « il n'existe pas d'**autre solution satisfaisante**... ».



ANNEXE A – LES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

CD_REF	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	STATUT BIOLOGIQUE	Mortalité européenne	LR-HN	LR-BN	sensibilité éolien Normandie		sensibilité France	sensibilité Eurobats
60313	Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)	Petit rhinolophe	Reproducteur sédentaire	0	EN	VU	2,5	moyen	faible	Faible
60461	Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)	Noctule de Leisler	Reproducteur migrateur	3	VU	VU	3,5	fort	fort	Elevée
60468	Nyctalus noctula (Schreber, 1774)	Noctule commune	Migrateur Reproducteur?	4	VU	VU	4	maximum	fort	Elevée
60295	Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)	Grand rhinolophe	Reproducteur sédentaire	1	VU	NT	2,5	moyen	faible	Faible
60345	Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)	Barbastelle d'Europe, Barbastelle	Reproducteur sédentaire	1	VU	NT	2,5	moyen	faible	Moyen
79301	Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817)	Murin de Bechstein	Reproducteur sédentaire	1	NT	NT	2	faible	faible	Faible
60490	Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)	Pipistrelle de Nathusius	Migrateur Reproducteur?	4	NT	NT	3,5	fort	fort	Elevée
79300	Myotis brandtii (Eversmann, 1845)	Murin de Brandt	?	1	NE	NE	1	faible	faible	Faible
60537	Vespertilio murinus Linnaeus, 1758	Vespertilion bicolore	Migrateur	3	DD	DD	3	fort	faible	Elevée
60408	Myotis nattereri (Kuhl, 1817)	Murin de Natterer	Reproducteur sédentaire	0	LC	LC	1	faible	faible	Faible
79299	Myotis alcathoe Helversen & Heller, 2001	Murin d'Alcathoe	Reproducteur sédentaire	0	DD	LC	1	faible	faible	Faible
60418	Myotis myotis (Borkhausen, 1797)	Grand Murin	Reproducteur sédentaire	1	NT	LC	2	faible	faible	Faible
200118	Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)	Murin de Daubenton	Reproducteur sédentaire	1	LC	LC	1,5	faible	faible	Faible
60383	Myotis mystacinus (Kuhl, 1817)	Murin à moustaches	Reproducteur sédentaire	1	LC	LC	1,5	faible	faible	Faible
60400	Myotis emarginatus (E. Geoffroy, 1806)	Murin à oreilles échancrées	Reproducteur sédentaire	1	LC	LC	1,5	faible	faible	Faible
60518	Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)	Oreillard roux	Reproducteur sédentaire	1	LC	LC	1,5	faible	faible	Faible
60527	Plecotus austriacus (J.B. Fischer, 1829)	Oreillard gris	Reproducteur sédentaire	1	DD	LC	1,5	faible	faible	Faible
60360	Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)	Sérotine commune	Reproducteur sédentaire	3	LC	LC	2,5	moyen	moyen	Moyen
79303	Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)	Pipistrelle de Kuhl	Reproducteur sédentaire	3	LC	LC	2,5	moyen	moyen	Elevée
60479	Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	Reproducteur sédentaire	4	LC	LC	3	fort	fort	Elevée
60489	Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)	Pipistrelle pygmée	Migrateur?	4	DD	DD	3	fort	fort	Elevée

Illustration 3 : tableau de sensibilité des chiroptères aux éoliennes

ANNEXE B – BIBLIOGRAPHIE

Les milieux naturels dans les études d'impacts : DREAL Aquitaine, 41 pages, 2011

THEMA Le principe de proportionnalité dans l'évaluation environnementale : CGDD, 2019

Guide technique : les chantiers d'infrastructures routières et les milieux naturels : CEREMA, 140 pages, 2018

Élaboration des études d'impacts de carrières, guide de recommandations : UNICEM, 294 pages

Doctrine ERC Parc éolien : DREAL Normandie, 2020

Guide de l'étude d'impact sur l'environnement : Michel Patrick, BCEOM, MEDD, 157 pages, 2001

La démarche d'évitement des impacts sur les milieux naturels, CGDD/MTES, 52 pages, 2020

Éducation, écologie et approche systémique : Rosnay J. Congrès AGIEM, 1994

L'approche systémique et la technologie de l'éducation : Lapointe J. Canada : Université Laval

Développement d'une méthode d'évaluation quantitative des effets des projets d'infrastructures de transport terrestre sur les milieux naturels. Fanny Mallard - Biodiversité et écologie. École centrale de Nantes (ECN), 2014

Effects of traffic noise on tree frog stress levels, immunity and color signaling, par Mathieu Troïanowski, Nathalie Mondy, Adeline Dumet, Caroline Arcanjo & Thierry Lengagne, publié dans Conservation Biology le 11 janvier 2017. DOI: 10.1111/cobi.12893

Profil environnemental de Normandie - 30 octobre 2020



**PRÉFET
DE LA RÉGION
NORMANDIE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**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 35 58 52 80 - Fax 02 35 58 83 03

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