



SUIVIS DES IMPACTS DES PARCS ÉOLIENS TERRESTRES SUR LES POPULATIONS DE CHIROPTERES

**Actualisation 2016 des recommandations de la SFPEM
Version 2.1 (février 2016)**

Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de Chiroptères

Actualisation 2016 des recommandations de la SFEPM

Version 2.1 (février 2016)

Rédaction : Groupe de travail éolien du Groupe Chiroptères de la SFEPM



Société Française pour l'Étude et la Protection des
Mammifères

c/o Muséum d'Histoire Naturelle, Les Rives d'Auron - 18000 Bourges

Tél : 02 48 70 40 03

www.sfepm.org

Proposition pour citation :

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

Photographie de la page de garde : Julien Sudraud ©

Sommaire

Introduction	3
1 Objectifs du suivi des impacts	4
1.1 Pourquoi mesurer les impacts ?	4
1.2 Ne pas mesurer n'importe quoi et n'importe comment	5
1.3 Quels impacts mesurer	6
2 Cas de l'impact sur les fonctionnalités écologiques du site	7
2.1 Principes généraux	7
2.2 Impact sur les gîtes et/ou les sites utilisés	7
2.3 Impact sur territoires de chasse et les corridors utilisés	8
2.3.1 Activité au sol	8
2.3.2 Activité en altitude	8
3 Cas de l'impact par mortalité	10
3.1 Principes généraux	10
3.2 Recherche des cadavres de chauves-souris.....	10
3.2.1 Zone de recherche.....	10
3.2.2 Nombre d'éoliennes échantillonnées	11
3.2.3 Programme de suivi.....	11
3.2.4 Méthode de recherche.....	11
3.3 Corriger la mortalité brute des différents biais	12
3.3.1 Test de disparition des cadavres	12
3.3.2 Test de l'efficacité de recherche	12
3.3.3 Estimateurs de mortalité.....	13
3.4 Contenu du rapport	13
3.5 Proposer des mesures de réduction de la mortalité	14
3.5.1 Mesure de réduction potentielle	14
3.5.2 Suivi de l'activité à hauteur de rotor	15
3.6 Mesurer l'impact de la mortalité sur les populations et l'état de conservation de celles-ci.....	15
Conclusion	17

Introduction

Trois motivations peuvent conduire l'exploitant éolien à mesurer les impacts de ses installations sur les populations de chauves-souris.

La première est d'ordre réglementaire. Tout d'abord, l'article R122-14 du code de l'environnement prévoit que la décision d'autorisation d'un projet mentionne « *les modalités du suivi des effets du projet sur l'environnement [...]* » mais aussi « *les modalités de suivi de la réalisation des mesures* » destinées à éviter les effets négatifs notables sur l'environnement ainsi que « *le suivi de leurs effets sur l'environnement* ». L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif au régime ICPE des parcs éoliens prévoit qu'« *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 suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs* »

La deuxième est d'ordre déontologique. Les professionnels s'appuient, pour réaliser les études d'impact permettant l'autorisation de leur projet, sur un corpus de retour d'expérience. Il convient à leur tour d'alimenter la connaissance par la réalisation et la publication d'études. Or elles sont trop hétérogènes et trop peu nombreuses en France à l'heure actuelle.

La troisième est d'ordre éthique. Les industriels, à travers notamment leurs organisations, démontrent, pour la plupart d'entre eux, une volonté dans leurs discours de respecter l'environnement. Il convient donc de mesurer si leurs infrastructures n'ont réellement pas d'impact sur l'environnement, notamment les chauves-souris, pour pouvoir ensuite proposer, le cas échéant, des mesures permettant de réduire leurs impacts.

L'objectif de ce document est de proposer un cadre méthodologique pour le suivi des impacts des parcs éoliens terrestres, afin que ces suivis puissent améliorer la connaissance générique des impacts de l'éolien sur les populations de chauves-souris et pour que les exploitants puissent mesurer réellement leurs impacts et ainsi, le cas échéant corriger leurs mesures de réduction mises en place pour réduire leurs impacts.

La mortalité des individus durant le fonctionnement des parcs reste un des points essentiels de l'impact des parcs éoliens sur les populations. Une part importante de ce document est donc consacrée à ce sujet. Cependant, d'autres impacts peuvent également être générés par les éoliennes et porter atteinte aux populations de Chiroptères locales. Ces impacts concernent l'utilisation de l'espace par les Chiroptères qu'il soit au sein même du site d'implantation ou dans sa proche périphérie. Ces derniers peuvent altérer les fonctionnalités écologiques du site pour les chauves-souris et doivent de fait faire l'objet d'une évaluation. On parlera alors des impacts sur les fonctionnalités écologiques du site.

Ce document s'appuie sur les connaissances actuelles et transcrit en partie les recommandations EUROBATS (actualisation 2014)¹.

¹ http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no6_english.pdf

1 Objectifs du suivi des impacts

1.1 Pourquoi mesurer les impacts ?

Pour rappel, un projet éolien où des impacts résiduels significatifs sont attendus suite à la mise en place des mesures Éviter-Réduire-Compenser (ERC) ne doit pas être autorisé. **Le suivi des impacts ne doit pas conditionner la réalisation des mesures ERC.** De fait, un porteur de projet ne peut considérer qu'il mettra en place des mesures ERC seulement une fois le suivi des impacts réalisé.

Plusieurs objectifs doivent être recherchés avec la réalisation des suivis des impacts :

- ✓ mesurer si les impacts résiduels diagnostiqués dans le cadre de l'étude d'impact sont réellement nuls (voire très faibles) ;
- ✓ mesurer l'efficacité des mesures ERC proposées dans le cadre de l'étude d'impact ;
- ✓ proposer et mettre en place des mesures ERC supplémentaires pour annuler ou réduire les impacts éventuellement mis en évidence lors du suivi ;
- ✓ acquérir de nouvelles données et permettre un retour d'expérience à la problématique des impacts de l'éolien sur les populations de chauves-souris ;
- ✓ évaluer les perturbations des installations sur les habitats et les gîtes de proximité utilisés par les chauves-souris.

Les rapports de suivis d'impact des parcs éoliens doivent répondre à l'ensemble de ces objectifs.

Pour que ces suivis puissent atteindre leurs objectifs, ils doivent utiliser des méthodes standardisées, pour tenter de comparer les résultats entre les parcs afin de permettre notamment un contrôle le plus objectif possible dans le cadre du régime ICPE et de pouvoir comparer les résultats entre eux.

Le suivi des impacts n'aura valeur d'expertise que s'il prend en compte le statut des populations de chauves-souris concernées par le projet éolien, avant sa construction. L'importance de l'état initial et d'un protocole clairement défini et détaillé est donc fondamentale.

L'amélioration des connaissances sur les impacts de l'éolien sur les Chiroptères est bénéfique à toutes les parties, développeurs, naturalistes et institutions car il permettra de mieux cadrer le développement de cette énergie en France.

1.2 Ne pas mesurer n'importe quoi et n'importe comment

La SFPEM a sollicité en 2015 plusieurs préfetures pour avoir les rapports de suivis d'impact des parcs éoliens. Une centaine de ceux-ci ont pu être obtenus. Si certains rapports réalisés répondent à l'objectif de la mesure des impacts, la plupart sont inexploitable :

- ✓ absence de méthodologie ;
- ✓ hors sujets (la quantification de l'impact n'est même pas recherchée) ;
- ✓ relevés en périodes inadéquates où la mortalité est en général très faible...

D'autres suivis de mortalité, par exemple, ne permettent pas de répondre à l'évaluation de cet impact avec certitude car la pression d'observation n'est pas suffisante. Les auteurs obtiennent ainsi des fourchettes de mortalité, allant d'un impact quasi nul à un impact élevé. Le principe de précaution tendrait à ce que l'on ne retienne que l'impact élevé alors que celui-ci est probablement très faible !

La mortalité étant le principal impact générique des éoliennes, il est indispensable de pouvoir l'évaluer et ce d'autant plus dans le cadre du régime ICPE.

Seuls les résultats de trois suivis réalisés en France et de bonnes factures ont jusqu'à ce jour été rendus publics du fait de leurs auteurs ou des exploitants, ou de financements publics :

- ✓ Beucher *et al* (EXEN et KJM), parc éolien de Castelnau-Pégayrols (Aveyron), étude commandée par Théolia France² ;
- ✓ Cornut J et Vincent S (CORA Rhône Alpes), deux parcs éoliens de Rhône-Alpes³, suivi financé dans le cadre du Plan Régional d'Actions, en mesure compensatoire du parc éolien de Bollène (Compagnie Nationale du Rhône) ;
- ✓ Dulac P. (LPO Vendée), parc éolien de Bouin (Vendée) étude financée par l'ADEME et la région Pays de la Loire⁴ et communication des résultats autorisée par EDF Énergies Nouvelles par la suite⁵.

Les rapports reçus et analysés sur les suivis des impacts démontrent que dans le cas de suivi de mesures d'activité avant et après construction, les études ne sont pas assez rigoureuses (problème par exemple de plan d'échantillonnage ou de méthodes différentes entre les deux phases) pour permettre de conclure à une modification ou non de l'activité.

Dans tous les cas, il convient de réaliser des études sérieuses, s'appuyant sur des bases scientifiques (bibliographie, protocoles), sans quoi mesurer un impact ou l'efficacité d'une mesure mise en place tient de la gageure !

Enfin, dans un contexte actuel de tensions budgétaires publiques, il est important que les suivis, obligations réglementaires à charge des propriétaires des infrastructures, ne soient pas financés par de l'argent public notamment dans le cadre d'appel à projets de recherche.

² <https://docs.google.com/file/d/0B-sdt0COCRx-LUJ0QU5fZm94dmc/edit>

³ <http://rhone-alpes.lpo.fr/images/bievre/bievre24.pdf>

⁴ http://www.eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/2015-10-08_biblio_eolien_chiropteres.pdf

⁵ Communication réalisée dans le cadre des Rencontres Chiroptères Grand Ouest en 2015

1.3 Quels impacts mesurer

EUROBATS (2014) recommande de suivre les impacts par une méthodologie standardisée pour tous les projets éoliens quel que soit leur niveau d'impact prévisible ou les espèces présentes.

Comme vu précédemment, le développement éolien peut générer deux grands types d'impacts :

- ✓ impact sur les fonctionnalités écologiques du site ;
- ✓ impact par mortalité.

Pour la mesure de ces deux impacts, nous avons appliqué les lignes directrices d'EUROBATS (actualisation 2014) à l'échelle nationale.

Le premier impact relatif aux éventuelles modifications de l'utilisation du territoire par les chauves-souris est développé dans la partie 2 du document.

La partie 3 de ce document présentera la méthode de suivi de la mortalité. Comme la mortalité est l'impact le plus important sur les chauves-souris et leurs populations, il doit être éliminé ou au moins réduit à un minimum pour se conformer aux obligations de la Directive Habitats-Faune-Flore ou aux lois nationales de protection des espèces.

Rappelons qu'à ce jour, **il n'existe aucun parc qui ne soit pas responsable de mortalité. De fait, les suivis préconisés ici doivent s'appliquer pour tous les parcs et ce quelles que soit les conclusions de l'étude d'impact.**

Lorsque des mesures de réduction et de compensation d'autres impacts sont mises en place, le suivi de leur efficacité doit être réalisé.

2 Cas de l'impact sur les fonctionnalités écologiques du site

2.1 Principes généraux

L'évaluation de cet impact vise à mesurer le comportement des colonies situées à proximité et des individus sur leur terrain de chasse suite à l'installation du parc éolien. Si, à l'heure actuelle, cet impact est jugé moins important que la mortalité induite par ces installations, il est surtout sous-évalué voire non évalué dans les études. C'est pourtant par l'intermédiaire de ces suivis (activité sur les terrains de chasse et occupation des colonies) que l'on peut juger de l'impact global d'un parc éolien sur les populations de chauves-souris locales.

La bonne mise en place de ce suivi repose sur la qualité du diagnostic initial réalisé. En effet, l'objectif étant de mesurer si les éoliennes ont un impact sur les colonies situées à proximités et les territoires de chasse où elles sont implantées, la rigueur des suivis réalisés en amont du projet est indispensable (se référer au document intitulé : Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres – actualisation 2016 des recommandations de la SFPEM -version 2.1 février 2016).

2.2 Impact sur les gîtes et/ou les sites utilisés

La démarche d'étude environnementale en amont de tous projets éoliens impose la réalisation des étapes de planification et de diagnostic. La première fait état des connaissances connus dans un rayon de 10 à 25 km autour du projet éolien et renseigne sur la sensibilité de l'implantation envisagée. La seconde réalise des études de terrain et affine l'état des connaissances chiroptérologiques sur la zone immédiate ou proche du projet. Elle effectue notamment une recherche sur les sites utilisés par les Chiroptères (site de mise bas, hibernation et swarming).

L'objectif de ce suivi sera de renseigner l'occupation de ces sites par les Chiroptères une fois le parc en activité. Un passage devra être réalisé sur l'ensemble des sites mis en évidence dans un rayon de 2 km (phase de diagnostic) et sur les sites d'importances majeures identifiés (étape de pré-diagnostic) dans un rayon de 10 km. La fréquence de ce suivi sera au minimum calée sur les exigences ICPE mais pourra également être réévaluée avec les chiroptérologues locaux et l'administration au regard des enjeux (ex : colonies de mise bas d'espèces sensibles proches, site de swarming, etc.).

L'ensemble de cette démarche visant à mettre en évidence l'absence d'érosion de la biodiversité suite à l'installation du parc. L'érosion chiroptérologique locale pouvant être induite par d'autres facteurs (modification de l'habitat suite à des aménagements, coupes forestières, etc.), il conviendra de mettre en avant les autres paramètres locaux ou conjoncturels qui pourraient aussi expliquer la tendance observée.

2.3 Impact sur territoires de chasse et les corridors utilisés

Afin de comprendre l'impact d'un parc éolien sur les Chiroptères, il convient de mesurer l'activité chiroptérologique post-installation. Cette activité reflète l'utilisation de la zone par les chauves-souris aussi bien sur le plan quantitatif (nombre de contact/heure/milieu) que qualitatif (nombre d'espèce).

Ce suivi vise donc à répondre à de nombreuses questions. La présence du parc éolien :

- ✓ a-t-elle un impact sur le cortège des espèces présentes initialement ?
- ✓ a-t-elle un impact sur l'activité de chasse au regard de celle connue initialement ?
- ✓ a-t-elle une influence sur les connexions entre les différents territoires utilisés par les Chiroptères ?

Enfin, ce suivi d'activité va permettre de conditionner les éventuelles mesures de réduction à mettre en place en cas de mortalité importante révélée par le suivi mortalité (voir partie 3.).

2.3.1 Activité au sol

Comme pour le précédent item, la qualité de l'étude d'impact réalisée en amont sera cruciale pour avoir un suivi d'activité pertinent. L'organisme en charge de ce suivi devra reprendre les mêmes outils (détecteurs manuels ou automatiques) et le même paramétrage que ceux utilisés dans l'étude initiale.

Le suivi d'activité au sol reprendra la méthodologie de l'état initial tant sur la pression d'observation que sur la localisation des points d'écoutes ou transects effectués. Par cette méthode, il cherchera donc à établir qu'elle est l'activité des chauves-souris sur la zone d'implantation aux différentes saisons de vol (printemps, été, automne) depuis le fonctionnement du parc. Son analyse devra permettre de révéler l'activité sur les différents milieux présents dans la zone d'implantation (n contacts/heure) et la diversité des espèces contactées.

L'ensemble de cette démarche vise à mettre en évidence l'absence d'érosion de la biodiversité suite à l'installation du parc.

L'érosion chiroptérologique locale pouvant être induite par d'autres facteurs (modification de l'habitat suite à des aménagements, coupes forestières, etc.), il conviendra de mettre en avant les autres paramètres locaux ou conjoncturels qui pourraient aussi expliquer la tendance observée.

2.3.2 Activité en altitude

Si les éoliennes peuvent avoir un impact sur l'activité chiroptérologique au sol, elles ont aussi un impact sur l'activité en altitude. Il convient donc de mesurer cette activité une fois l'installation en service. Ce suivi doit être réalisé sur un cycle d'activité complet afin de pouvoir effectuer un parallèle avec l'activité initiale enregistrée. L'organisme en charge de ce suivi devra reprendre les mêmes outils (détecteurs automatiques) et le même paramétrage que ceux utilisés dans l'étude initiale. Ce suivi devra être réalisé dans la zone balayée par les pales.

Il est nécessaire et indispensable de coupler ce suivi d'activité en altitude avec le suivi de mortalité au sol (voir partie 3.5.1). En effet, il est important de pouvoir corrélérer l'activité en altitude au regard des cadavres découverts. De même, un enregistrement en continu des données météorologiques (température, vent, humidité, heure, etc.) devra être effectué dans l'optique d'affiner les périodes d'arrêt des machines (mise en drapeaux ou augmentation de la vitesse de démarrage) en cas de mortalité avérée et donc de régulation inadéquate. Le suivi d'activité permettra donc d'affiner la régulation des machines au regard des collisions et des conditions météorologiques.

L'opérateur renseignera les informations techniques nécessaires pour pouvoir effectuer des comparaisons avec les autres parcs. Il notera ainsi :

- ✓ le type de détecteur et logiciels d'analyse ;
- ✓ les paramétrages du détecteur ;
- ✓ la localisation du détecteur dans la nacelle ;
- ✓ les périodes de fonctionnement et de dysfonctionnement de l'appareil.

Le rapport de suivi présentera les résultats bruts obtenus qui seront ainsi comparés à ceux enregistrés dans le diagnostic.

3 Cas de l'impact par mortalité

3.1 Principes généraux

Pour mesurer la mortalité engendrée par un parc éolien, des recherches de cadavres sous les machines sont nécessaires suivant un protocole standardisé. Le résultat brut doit être corrigé (nombreux biais) pour connaître réellement la mortalité provoquée par le parc.

Plus la pression d'inventaire est importante, plus les résultats sont fiables. À l'inverse, une pression de suivi insuffisante peut aboutir à l'absence de résultat.

Rappelons que l'absence de cadavres dans les études ne signifie pas absence de mortalité.

Il est essentiel que le suivi de mortalité soit réalisé par des personnes extérieures aux sociétés de développement et d'exploitation des parcs éoliens afin d'éviter tout conflit d'intérêt.

3.2 Recherche des cadavres de chauves-souris

3.2.1 Zone de recherche

Les recommandations suivantes doivent être respectées pour s'assurer d'un suivi de mortalité limitant les biais :

- ✓ la surface de recherche ne doit pas être inférieure à 1 ha en plaçant l'éolienne en son centre (surface standardisée nécessaire à l'application des formules de calcul du taux de mortalité). Mais la recherche peut se faire sur une surface plus importante notamment sous certains parcs sous lesquels on peut s'attendre à une forte dispersion des cadavres (taille d'éolienne très importante, activité des chauves-souris supposée de haut vol...) : idéalement, la recherche s'effectuera alors sur un rayon égal à la hauteur totale de l'éolienne ;
- ✓ la zone de recherche peut être un carré (transects parallèles) ou un cercle (transects circulaires, méthode utilisant une corde, elle ne peut être utilisée qu'en terrain plat sans obstacles) ;
- ✓ les transects de recherche doivent être espacés en fonction du couvert végétal (10 m pour les zones bien dégagées ; 5 m dans l'idéal) ;
- ✓ si pour une raison qu'il conviendra de justifier, cette zone ne peut pas être prospectée entièrement, le pourcentage de la zone de recherche doit être calculé pour chaque éolienne afin de corriger l'estimation de la mortalité finale (coefficient surfacique) ;
- ✓ la zone de recherche doit être maintenue sans couvert végétal (ou couverte d'une végétation rase), pour favoriser la recherche de cadavre (on comprendra aisément que la recherche ne peut pas s'effectuer au sein d'une culture).

3.2.2 Nombre d'éoliennes échantillonnées

D'une manière générale, il est conseillé de rechercher sous toutes les éoliennes car sur certains parcs, seules certaines éoliennes peuvent être mortifères.

A noter qu'en France, plusieurs études de suivis présentent d'importants biais dus à un mauvais choix d'échantillonnage en écartant du suivi les éoliennes situées dans les milieux les plus favorables à l'activité des chauves-souris. Dans le cas d'un échantillonnage, il conviendra d'effectuer les recherches en fonction de la diversité des habitats situés sur et dans la proche périphérie du parc.

3.2.3 Programme de suivi

Plus le temps est court entre deux recherches, plus le nombre de cadavres retrouvés est élevé, car plus petit est le biais lié à la disparition naturelle des cadavres liée aux prédateurs, aux nécrophages ou à la décomposition du cadavre.

En conséquence :

- ✓ **une recherche tous les 3 jours doit être réalisée** (2 jours d'intervalle entre deux passages). Si l'intervalle de temps entre 2 relevés est supérieur au temps de disparition des cadavres, il n'est pas possible de calculer un taux de mortalité. Le suivi devient alors inexploitable ;
- ✓ le cycle d'activité complet doit être évalué, de la sortie de l'hibernation à la fin de l'automne ;
- ✓ une attention particulière doit être portée sur les périodes de migration au printemps (de fin février à avril) et en automne (de la mi-août à fin octobre voire novembre) ou en été si des enjeux liés à des colonies de parturition à proximité ont été mis en évidence lors de l'étude d'impact ; (cette période pourra être réévaluée au regard du secteur géographique considéré et en se rapprochant d'un chiroptérologue local) ;
- ✓ les suivis de mortalité doivent être réalisés pendant trois années consécutives, étant donné que les études ont montré jusqu'à aujourd'hui une forte variabilité interannuelle de la mortalité (autrement-dit la mortalité peut être d'intensité variable en fonction de l'année, seul un suivi sur plusieurs années consécutives permettra de s'assurer ou non de l'absence d'impact).

3.2.4 Méthode de recherche

Le suivi doit prendre en compte les recommandations suivantes :

- ✓ le chercheur doit marcher lentement et de manière régulière le long des transects ;
- ✓ la recherche doit débuter une heure après le lever du soleil, pour minimiser l'impact de la prédation diurne, et quand les conditions lumineuses sont suffisantes ;
- ✓ quand un cadavre est trouvé, doivent être notés : l'espèce, la position du cadavre (coordonnées GPS, direction par rapport à l'éolienne, distance au mât, le numéro de l'éolienne), son état (frais, de quelques jours, pourris, ou restes), le type de blessure, l'évaluation de la date de décès, la hauteur de végétation ;
- ✓ afin d'éviter les erreurs de suivi, les cadavres devront être retirés des zones contrôlées après chaque passage. Pour ce faire, l'organisme en charge du suivi devra se mettre en conformité avec la

réglementation et demander une dérogation de détention et de transport d'espèces protégées (cadavres) auprès de l'autorité compétente.

Il existe une relation entre les conditions météorologiques, les niveaux d'activité et la mortalité, c'est pourquoi ces informations doivent être collectées et apparaître dans le rapport.

3.3 Corriger la mortalité brute des différents biais

Les estimateurs de mortalité sont nécessaires pour améliorer les estimations du nombre réel de chauves-souris tuées dans les parcs éoliens suivis, en corrigeant les biais. Il s'agit de :

- ✓ la disparition des cadavres ;
- ✓ l'efficacité de recherche ;
- ✓ le pourcentage de la zone de recherche.

3.3.1 Test de disparition des cadavres

La mesure du biais liée à la disparition des cadavres doit être réalisée par la mise en place d'un test qui suit les recommandations suivantes :

- ✓ les tests sont à réaliser au moins 3 fois dans l'année afin de prendre en compte les changements de comportement des prédateurs au cours des saisons (différences provoquées par la taille de la végétation, variations d'activité des animaux, présence ou non des insectes nécrophages) ;
- ✓ des chauves-souris, des micromammifères (souris, campagnols, mulots, etc.), des passereaux ou des poussins de un jour (préférentiellement sombres) peuvent être utilisés pour les tests. Afin de limiter les biais, il est quand même préférable d'utiliser des cadavres de chauves-souris (sous réserve d'une dérogation de capture et de transport d'espèces protégées) ;
- ✓ si congelés, ils doivent être décongelés avant utilisation ;
- ✓ les cadavres doivent être marqués discrètement pour savoir s'ils sont effectivement retirés du site ou dévorés, au lieu d'être seulement déplacés dans la zone de recherche (distinguer les cadavres de test de ceux tués par les éoliennes) ;
- ✓ chaque test doit comprendre plusieurs cadavres (au moins 3) pour chaque éolienne. Le test doit durer 10 jours répartis de façon suivante :
 - 7 jours consécutifs (jour 1 à jour 7),
 - un passage le 14ème jour,
 - un passage le 21ème jour.

En cas de disparition, cette méthode permet de déterminer combien de temps un cadavre reste au sol avant de disparaître. Il est recommandé de combiner les tests « *disparition des cadavres* » et « *efficacité de recherche* ».

3.3.2 Test de l'efficacité de recherche

Il est important d'évaluer la détectabilité des chauves-souris mortes selon différentes classes de hauteur et de pourcentage de recouvrement de la végétation et des différentes caractéristiques physiques de l'habitat.

L'efficacité de recherche doit être testée et les recommandations suivantes doivent être respectées :

- ✓ l'efficacité du chercheur doit être testée en fonction des différents types de hauteur de végétation présente dans la zone ;
- ✓ les tests doivent être répétés au cours de la saison afin d'évaluer l'efficacité de recherche à différents stades de couverture du sol, mais aussi en fonction de la luminosité et des conditions météo ;
- ✓ si de nouveaux chercheurs sont amenés à prospecter, alors les tests doivent être répétés ;
- ✓ les cadavres tests doivent être disposés aléatoirement dans la zone d'étude en représentant tous les types de végétation présents. Les coordonnées de chaque cadavre doivent être notées, avec la direction et la distance au mât, le type et la hauteur de la végétation autour du cadavre, et le numéro de l'éolienne ;
- ✓ le chercheur doit procéder comme si c'était une recherche normale de cadavre de chauves-souris. L'objectif global est d'évaluer le pourcentage de cadavres retrouvés par le chercheur ;
- ✓ le temps de recherche doit être équivalent au temps qui sera accordé en conditions réelles.

3.3.3 Estimateurs de mortalité

Il existe plusieurs estimateurs de mortalité (voir EUROBATS, actualisation 2014).

Étant donné la variabilité des estimations fournies par ces méthodes, nous recommandons d'utiliser dans les analyses au moins trois estimateurs différents et récents (par exemple les estimateurs de Winkelman ne doivent plus être utilisés car obsolètes) tels que Huso, 2010 ; Erickson, 2000 ; Jones, 2009 ; Korner-Nievergelt, 2015 ; Limpens *et al*, 2013 ; Bastos *et al*, 2013, etc. ou tout autre estimateur pertinent qui serait publié dans les années futures.

3.4 Contenu du rapport

Le rapport de suivi doit préciser concrètement et de manière détaillée le protocole utilisé et les informations récoltées dans le cadre du suivi (*cf* points précédents).

Trop souvent les informations sont manquantes et ne permettront jamais une analyse fine de ces suivis dans le cadre d'une analyse globale de l'impact des éoliennes par mortalité sur des chauves-souris.

Il est conseillé de photographier les cadavres de chauves-souris dans une bonne résolution avec un zoom sur différentes parties du cadavre car les clichés permettront une diagnose de l'espèce *a posteriori* pour la plupart des taxons. Une dérogation de transport et de stockage d'espèces protégées permettra la récolte des cadavres pour authentification et analyses génétiques. En effet, de nombreuses erreurs ont parfois été relevées dans les rapports analysés.

Le rapport ne doit pas uniquement faire mention des résultats du suivi de la mortalité, il doit aussi chercher à comparer ces résultats avec les conclusions de l'étude d'impact et apporter, si nécessaire, les informations qui permettront par la suite de corriger l'éventuelle mortalité résiduelle qui pourrait être mise en évidence.

3.5 Proposer des mesures de réduction de la mortalité

3.5.1 Mesure de réduction potentielle

Dans le cas où un impact par mortalité est noté par le suivi, des mesures post-implantation doivent être mises en place pour annuler ou réduire cet impact. La seule mesure permettant cela *a posteriori* est une mesure de réduction visant à limiter le fonctionnement des éoliennes soit par augmentation de la vitesse de démarrage des éoliennes soit par une mise en drapeau⁶. Pour les parcs n'ayant pas de mesure de régulation ou pour ceux dont la régulation a été établie sans aucune corrélation avec l'activité en altitude, le suivi d'activité en altitude permettra d'optimiser la modulation au regard des résultats dans un sens ou dans l'autre.

Pour que la mesure de réduction soit effective, elle doit s'appuyer sur des paramètres propres à chaque parc éolien sur l'activité météorologique et l'activité de vol des chauves-souris à hauteur du rotor. Pour cela, la mesure de ces paramètres doit être réalisée en même temps que le suivi mortalité. L'analyse des enregistrements réalisés en hauteur permettra de mieux cibler les arrêts des turbines, pour réduire les impacts, en utilisant par exemple un algorithme qui prédit le risque de mortalité avec ces données.

La mise en place d'un suivi d'activité parallèlement au suivi de mortalité permet ainsi d'éviter d'instruire une demande de dérogation de destruction d'espèces protégées. En effet, dans le cas d'une mortalité importante constatée en première année, l'exploitant serait ainsi obligé de réitérer les deux suivis en parallèle (mortalité et activité) l'année suivante pour comprendre les causes de ce phénomène sans mettre en place des mesures de réduction dès l'identification de l'impact. De ce fait, il se mettrait ainsi en défaut vis-à-vis de la législation en commettant une destruction intentionnelle d'espèce protégée.

Par conséquent, dans le cas notamment où une mortalité importante est attendue, la mesure de l'activité en hauteur doit être réalisée dès le début du suivi mortalité (*cf* partie suivante). Sans quoi, l'exploitant devrait réaliser d'autres suivis et ne mettrait pas en place des mesures de réduction dès l'identification de l'impact. Il commettrait ainsi une destruction intentionnelle d'espèce protégée durant les années de réalisations des suivis supplémentaires.

Le suivi d'activité en altitude doit être mené en parallèle du suivi mortalité pour la simple et bonne raison qu'il permet d'identifier les paramètres météorologiques et phénologiques favorables à une plus forte activité chiroptérologique sur le site et donc expliquer la mortalité observée. Ainsi, dès l'identification de l'impact (mortalité directe), le développeur est en mesure de mettre en place une mesure de réduction adaptée car disposant des paramètres précis de régulation à appliquer. Si les deux suivis n'étaient pas menés conjointement, l'exploitant devrait réaliser d'autres suivis complémentaires pour évaluer les mesures de réduction pertinentes. De fait, il ne pourrait pas mettre en place des mesures de réduction dès l'identification de l'impact et commettrait ainsi une destruction intentionnelle d'espèce protégée durant ces années d'évaluation.

⁶ Voir par exemple : Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016. - *Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres Actualisation 2016 des recommandations SFEPM, Version 2 (février 2016)*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 33 pages.

3.5.2 Suivi de l'activité à hauteur de rotor

Comme le recommande EUROBATS (2014), un suivi en hauteur, en installant par exemple un détecteur sur les éoliennes, doit être effectué dans le cadre des suivis des impacts et selon les conditions suivantes :

- ✓ couvrir le cycle annuel d'activité (du printemps jusqu'à l'automne) et la période de suivi mortalité ;
- ✓ les microphones doivent être installés, si possible, dans la zone de plus grand impact potentiel, à savoir la zone basse balayée par les pales ;
- ✓ le matériel et les méthodes employées doivent être compatibles avec les mesures de l'activité en hauteur réalisée dans le cadre de l'étude d'impact, pour permettre une comparaison des résultats ;
- ✓ les informations suivantes doivent être retranscrites dans le rapport de suivi :
 - type de détecteur et logiciels d'analyse, paramétrages,
 - localisation du détecteur dans la nacelle,
 - période de fonctionnement et de dysfonctionnement de l'appareil ;
- ✓ les enregistrements doivent être analysés en fonction de la saison, l'heure de la nuit et les données météorologiques (vent, précipitation, etc.), et utiliser des coefficients de détectabilité.

En parallèle, il peut être intéressant d'utiliser d'autres méthodes (imagerie thermique, etc.).

Les routes migratoires devraient être recherchées à proximité des parcs (par exemple, pose d'autres enregistreurs automatiques).

3.6 Mesurer l'impact de la mortalité sur les populations et l'état de conservation de celles-ci

Noter la mortalité de x chauves-souris appartenant à telle espèce ne permet pas de répondre à la mesure de l'impact sur les populations de chauves-souris et leur état de conservation pour un projet éolien. Actuellement aucune étude n'est menée sur les paramètres démographiques des populations des principales espèces impactées en France et, par conséquent, l'impact que pourrait représenter les prélèvements d'individus sur les populations françaises et étrangères n'est pas mesurable. Toutefois, étant donné que les études menées au cours du XXe siècle, avant le développement de cette énergie, démontrent que ces espèces ont un accroissement potentiel très faible (faible fécondité), alors n'importe quelle destruction d'origine anthropique peut avoir un impact très important sur les populations⁷.

Le tableau ci-dessous reprend des estimations de paramètres démographiques de certaines populations de chauves-souris impactées par les éoliennes.

⁷ Voir notamment Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016. – *Op. cit.* (page 14)

Tableau 1 : quelques paramètres démographiques de populations impactées (études étrangères et synthétisées, sauf mention contraire, in Dietz et al, 2009⁸) et tendance des populations actuelle en France⁹.

	Espérance de vie moyenne	Age moyen des femelles	Age maximal	Tendance actuelle en France
Noctule commune	1,7	2,2	12	Inconnue
Noctule de Leisler	2,3* ¹⁰	-	12	Diminution
Pipistrelle commune	2,2	-	16	Diminution
Pipistrelle pygmée	1,2 à 1,6	-	8	Inconnue
Pipistrelle de Nathusius	1,95* à 2,7	2,6 à 3	14	Inconnue

* pour les femelles uniquement

Par ailleurs, la faible mortalité accidentelle notée sur la plupart des parcs peut apparaître peu préjudiciable aux populations. Toutefois, toutes ces mortalités, même très faibles, peuvent, une fois additionnées, être source d'inquiétude quant à la conservation de ces espèces.

Enfin, se pose aussi la question de l'origine populationnelle des individus tués en migration. Par exemple, les Pipistrelles de Nathusius retrouvées mortes sous les parcs éoliens en France sont elles originaires des populations de la région baltique ou plus au sud, d'Allemagne et de Pologne, voire locales ? En fonction des réponses, cela permettrait de réparer les préjudices aux populations impactées.

⁸ Dietz C., von Helversen O. & Nill D., 2009. - *L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord*. Delachaux et Niestlé, Paris, 400 pages.

⁹ Tapiero A., 2015. - *Bilan technique du Plan Nation d'Action Chiroptères 2009 - 2013. Diagnostic 34 espèces*. Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels, DREAL Franche-Comté, 95 pages.

¹⁰ Schorcht W., Bontadina F. & Schaub M., 2009. Variation of adult survival drives population dynamics in a migrating forest bat. *Journal of Animal Ecology* 74 : 1182-1190

Conclusion

Le respect de ces recommandations permettra aux exploitants de parcs éoliens de s'assurer de l'absence d'impact et d'apporter des mesures de correction le cas échéant.

Cela leur permettra par ailleurs de respecter les engagements liés aux réglementations environnementales (espèces protégées, ICPE, etc.).

Les autorités administratives (DREAL, DDT(m), préfecture) sont invitées aussi à s'appuyer sur ce document, fruit du retour d'expérience des connaissances, mais aussi à s'appuyer sur les recommandations EUROBATS lesquelles sont principalement reprises dans ce document.

La publication de résultats des études permettra également d'améliorer les connaissances sur les impacts des éoliennes sur la biodiversité et, *in fine*, permettra le développement d'une énergie éolienne véritablement respectueuse de l'environnement.

Nous invitons tous les acteurs travaillant sur la problématique ainsi que les administrations, à nous communiquer leurs résultats pour assurer une mise à jour de ces recommandations, lesquelles sont réalisées de manière bénévole par notre association.