



Impacts du parc éolien de Bouin sur les oiseaux et les chauves-souris : bilan de 5 années de suivi.

Suite à la construction du parc éolien de Bouin (Vendée), premier parc éolien des Pays de la Loire, la Délégation Régionale de l'ADEME en Pays de la Loire et la Région Pays de la Loire ont souhaité confier à la Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée (LPO) un suivi des impacts des éoliennes sur les oiseaux et les chauves-souris.

Le présent document est une synthèse du rapport complet (disponible auprès des financeurs)¹, qui dresse le bilan des 5 années de suivi.

1. Contexte

Le parc éolien de Bouin (8 éoliennes de 105 m de haut en bout de pales, pour une puissance totale de 19,5 MW) se situe en bordure de la baie de Bourgneuf, au sud-ouest de Nantes. Il est implanté sur un polder constitué d'une zone agricole (cultures + prairie de fauche), d'une zone ostréicole (cabanes et bassins) et d'une zone à vocation écologique (lagune d'eau salée + pré salé). Cette lagune, propriété de la Commune de Bouin et gérée par la LPO depuis 1997 *via* une convention, est l'un des sites les plus importants de la baie en terme d'accueil pour les oiseaux nicheurs, migrateurs et hivernants.

Ainsi, la lagune accueille chaque printemps une des plus importantes colonies de mouettes et sternes de la région. Un certain nombre d'autres espèces à forte valeur patrimoniale (Avocette élégante, Vanneau huppé, Chevalier gambette, Gravelot à collier interrompu, Petit Gravelot) nichent autour de la lagune ou dans les zones ostréicoles. La partie cultivée accueille également quelques espèces d'oiseaux rares ou menacés : Busard cendré, Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Gorgebleue à miroir, Bruant proyer,....

En période de migration et en hiver, la lagune est un des plus importants reposoirs de marée haute de la baie de Bourgneuf (sites où se reposent les oiseaux quand la mer monte et rend indisponibles les vasières), avec en moyenne 9 500 oiseaux en hiver par marée de coefficient moyen et jusqu'à 20 000 limicoles en période de migration ou par grande marée.

Notons en outre que la lagune se trouve en zone Natura 2000 au titre de la Directive Habitats (SIC FR5200653) et au titre de la Directive Oiseaux (ZPS FR5212009).

Ce polder joue donc un rôle important pour les oiseaux nicheurs, migrateurs et hivernants dans la région et sur la côte Atlantique.

Le projet de parc éolien, situé à 500 m de la lagune et dans le polder agricole, représentait donc un enjeu important pour les oiseaux (oiseaux d'eau et oiseaux de plaine).

¹ DULAC P. – 2008 - *Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi.* Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes, 106 pages.

2. Mesures compensatoires et d'accompagnement

En 2000, la LPO a été sollicitée pour réaliser une expertise ornithologique dans le cadre de l'étude d'impact du parc éolien.

Avec l'appui de l'ADEME Pays de la Loire et de la DIREN, qui souhaitaient faire de ce premier projet des Pays de la Loire un site exemplaire, et en partenariat avec les propriétaires des parcs éoliens, les mesures compensatoires suivantes ont été mises en place :

- **effacement de la ligne moyenne tension** qui se trouvait au même endroit que les éoliennes (dans l'objectif de diminuer les risques de collision des oiseaux) ;
- **interdiction de la chasse au gibier d'eau** sur la lagune (afin de limiter les dérangements et les risques de report des oiseaux vers la zone des éoliennes) ;
- engagement de l'un des propriétaires du parc éolien (SIIF, devenu depuis EDF Energies Nouvelles) dans **des travaux de restauration écologique** de la lagune, destinés à maîtriser les niveaux d'eau et à conforter l'accueil des oiseaux.

Par ailleurs, compte-tenu des enjeux naturels, la Délégation Régionale de l'ADEME en Pays de la Loire et la Région Pays de la Loire) a souhaité confier à la LPO Vendée **un suivi des impacts de ce parc éolien sur les oiseaux**.

Ce financement a permis de compléter en 2002 l'état initial de l'étude d'impact (réalisé en 2000 grâce au nombre conséquent de données que la LPO possédait déjà sur le site), puis de suivre l'évolution de divers paramètres pendant les 4 années suivantes (2003 : année de mise en service du parc éolien, 2004 à 2006 : années complètes de fonctionnement).

La problématique chauves-souris, non abordée jusqu'en 2003, s'est révélée être importante sur ce site (découverte d'individus morts au pied des éoliennes). Un suivi de mortalité des chauves-souris a donc été réalisé en même temps que le suivi oiseaux, à partir de 2003.

3. Types de suivis mis en place et éléments de protocole

Le suivi des impacts du parc a porté sur 4 grands paramètres :

- la reproduction des oiseaux (les éoliennes ont-elles un impact sur le nombre d'oiseaux nicheurs et sur la réussite de leur reproduction ?) ;
- le comportement des oiseaux autour des éoliennes en journée (les éoliennes ont-elles un impact sur le nombre d'oiseaux présents et sur leur comportement sur le site ?) ;
- l'évolution du reposoir d'oiseaux d'eau à marée haute sur la lagune (les éoliennes dérangent-elles le reposoir ?) ;
- la mortalité due aux éoliennes (ce suivi concerne aussi les chauves-souris).

Les protocoles détaillés des quatre suivis sont disponibles dans le rapport complet, nous ne présentons ici que quelques grands principes.

3.1. La reproduction des oiseaux

Ce suivi consiste en :

- un recensement exhaustif des couples nicheurs de limicoles, anatidés et rapaces dans l'ensemble de la zone, 2 fois par mois du 1^{er} mars au 15 août.

- un suivi des oiseaux "communs" (passereaux essentiellement) par la méthode du STOC-EPS (suivi temporel des oiseaux communs par échantillonnage ponctuel simple), selon le protocole du Muséum National d'Histoire Naturelle, permettant de suivre l'évolution des populations de passereaux. Le suivi du carré STOC a commencé en 2001.

3.2. Le comportement des oiseaux

Ce suivi consistait en une série mensuelle de 4 sorties sur le terrain. Chaque mois le site était suivi 2 heures par jour pendant 4 jours. 4 points d'observation ont été sélectionnés (1 point par jour), sur lesquels les observations d'oiseaux étaient relevées : espèce, nombre, sens de passage, hauteur de vol, changements éventuels de trajectoire à l'approche des éoliennes, causes possibles de dérangement autres (engins volants, chasseurs, tracteurs...). Météo, heure de marée, coefficient de marée étaient également relevés.

3.3. Le reposoir de marée haute

Dans le cadre du comptage des oiseaux d'eau de la baie de Bourgneuf, réalisé par la LPO depuis plus de 10 ans, les oiseaux en reposoir sur la lagune sont comptés chaque mois autour du 15, par marée haute de coefficient "moyen" (75 à 85).

3.4. La mortalité

Ce suivi consiste en une recherche hebdomadaire des cadavres d'oiseaux et de chauves-souris, dans un carré de 100 m × 100 m autour de chaque éolienne. Il est complété par une série de tests qui permettent d'évaluer le taux de disparition des cadavres (charognards, insectes, labours...) et l'efficacité de l'observateur à trouver des oiseaux dans la végétation ou sur les plates-formes.

Ce suivi n'a débuté qu'à partir de la mise en service des éoliennes (juillet 2003). Nous disposons donc de 3,5 années de données.

4. Résultats des suivis

4.1. La reproduction des oiseaux

OISEAUX D'EAU

Pour les mouettes et sternes, les éoliennes ne semblent jusqu'à présent pas avoir dérangé la colonie. En effet, les effectifs varient beaucoup d'une année sur l'autre, mais c'est souvent le cas dans ce type de colonies d'oiseaux littoraux : la grégarité des oiseaux, les modifications de milieu (niveaux d'eau, état de la végétation), l'attractivité des autres sites de la baie de Bourgneuf et du littoral vendéen gérés pour l'accueil des oiseaux (Réserve Naturelle Nationale des Marais de Müllembourg à Noirmoutier, Réserve Naturelle Régionale du polder de Sébastopol, marais d'Olonne), la sensibilité des couples au dérangement lors des périodes d'installation font que ces colonies peuvent être désertées ou occupées selon les années.

Les espèces de limicoles montrent, sur la période étudiée, soit une augmentation soit une stagnation de leurs effectifs. **Seul le Vanneau a vu ses effectifs chuter**, sans doute en raison de la gestion inadaptée de la prairie de la lagune et de l'évolution des effectifs aux niveaux local et national (espèce en mauvais état de conservation).

Pour les limicoles comme pour les mouettes et sternes, si l'on ne peut totalement exclure un effet des éoliennes, en revanche cet effet a été masqué par les autres facteurs d'évolution de ces populations (notamment les travaux de restauration du site).

BUSARD CENDRE

Une chute notable des effectifs a été constatée en 2003 (année de la construction des éoliennes : 1 seul couple, alors que la moyenne des années précédentes se situait autour de 5). **Il est possible que la fin des travaux de construction des éoliennes et la fréquentation du polder liée aux travaux aient joué un rôle sur cette diminution**, toutefois la conjoncture départementale n'était pas favorable à l'espèce cette année-là (peu de campagnols et bilans de reproduction mitigés sur l'ensemble du département).

Depuis 2004, le nombre de couples nicheurs sur le polder a retrouvé un niveau supérieur à la moyenne des années précédentes, et les busards se trouvent dans le secteur utilisé avant l'implantation des éoliennes.

PASSEREAUX

L'interprétation des données est difficile, en raison du peu de données, mais également de la rotation des cultures sur ce site, qui conditionne en partie la présence des espèces "agricoles" sur les points d'écoute.

Pendant la période d'observation, on observe toutefois les tendances suivantes :

- une diminution régulière du nombre de contacts de Pipit farlouse, Linotte mélodieuse, Bruant proyer, cette diminution étant liée à la fois au faible effectif présent sur le polder et à l'évolution des effectifs aux niveaux vendéen et national (espèces en mauvaise santé) ;
- une diminution régulière du nombre de contacts de Bruant des roseaux, Tarier pâtre et Cisticole des joncs, diminution pouvant être liée au dérangement par les éoliennes mais également à la rotation des cultures, à la disparition d'une partie de la roselière ou aux conditions climatiques ;
- peu de changements (avec des éventuelles fluctuations) pour les 12 autres espèces étudiées.

En outre le nombre d'oiseaux chanteurs sur les points d'écoute proches des éoliennes n'est pas significativement différent du nombre d'oiseaux chanteurs sur les points les plus éloignés.

Compte-tenu des multiples facteurs qui interviennent sur l'évolution des populations de passereaux, **il reste difficile mettre en évidence un impact des éoliennes : celui-ci n'est pas à exclure mais ne prédomine pas sur les autres facteurs d'évolution.**

4.2. Le comportement des oiseaux

Les variables prises en compte pour étudier le comportement des oiseaux sont les suivantes : nombre de passages d'oiseaux par heure, taille des groupes, hauteur de vol.

Les variations ont été étudiées globalement (toutes espèces, tous secteurs d'observation et toutes saisons confondus), puis par famille, par espèce pour les espèces les plus abondantes, par secteur géographique et par saison.

Les variations ont été étudiées à l'aide de tests statistiques.

Pendant les 5 ans d'observations, 81 espèces différentes ont été observées, mais la Mouette rieuse cumule à elle seule 38% des passages (7500 observations au total).

Nombre de passages

Le nombre d'oiseaux passant sur le site a diminué de façon significative entre 2002 et 2006.

Cette diminution ne touche que certaines espèces, et les 2 espèces qui cumulent plus de 50% des passages (Mouette rieuse et Etourneau sansonnet) ne sont pas touchées par cette diminution.

Le rôle des éoliennes dans cet état de fait est difficile à appréhender.

Par ailleurs, nous avons constaté **la disparition du dortoir de Busards des roseaux sur le site**, qui est **peut-être lié au dérangement** causé par la fréquentation humaine du polder ou par les éoliennes, mais **peut-être aussi à la disparition d'une partie de la roselière.**

Taille des groupes

Toutes espèces et toutes périodes confondues, pendant la période de fonctionnement des éoliennes la taille moyenne des groupes n'est pas significativement différente de celle observé en 2002. En revanche, certains groupes d'espèces (canards, grands échassiers, pigeons et tourterelles, rapaces) montrent une diminution du nombre moyen d'oiseaux par groupe.

Plus encore que pour le nombre de passages d'oiseaux, **le rôle des éoliennes sur les évolutions du nombre d'oiseaux par groupe est difficile à interpréter**. En effet, **70% des passages diurnes observés concernent des oiseaux seuls**, qui effectuent des déplacements locaux. Cette variable n'est donc pas très pertinente pour expliquer les mouvements d'oiseaux sur le polder.

Hauteur de vol

La hauteur moyenne de vol a augmenté pendant la période de fonctionnement des éoliennes. La raison de l'augmentation de la hauteur moyenne de vol tout au long des 5 années de suivi est **difficilement explicable**. La première année, nous avons fait l'hypothèse de la suppression de la ligne moyenne tension qui avait pu modifier le comportement en vol des oiseaux, mais la hauteur de vol a continué d'augmenter les années suivantes.

Fréquentation de la zone "à risque"

En journée **plus de 85% des oiseaux passent en dehors de la zone "à risque" de balayage des pales**. **La situation est probablement très différente la nuit**, surtout en période de migration. Certaines espèces ne sont pas concernées la nuit (les mouettes et goélands par exemple) alors que d'autres passent probablement en proportion plus importante à hauteur des pales (canards, passereaux...).

Limites de la méthode

La multiplicité des facteurs agissant sur la présence et la quantité d'oiseaux (météo, autres facteurs de dérangement, mais aussi facteurs plus généraux comme la santé des espèces) rend difficile l'interprétation des données et la connaissance du réel rôle joué par les éoliennes.

En outre l'état initial n'a été réalisé que sur une année (2002). Il est possible que cette année-là ne soit pas représentative de la situation "moyenne" sur le site.

4.3. Suivi du reposoir hivernal de marée haute sur la lagune

Le reposoir de marée haute d'oiseaux d'eau en halte migratoire ou en hivernage sur la lagune (500 m environ des éoliennes) **voit ses effectifs augmenter régulièrement depuis la fin des années 1990**. La construction des éoliennes et leur mise en service **ne semble jusqu'à présent pas avoir dérangé ou perturbé la formation de ce reposoir**.

En outre, **l'interdiction de la chasse au gibier d'eau** sur la lagune, mesure compensatoire à l'installation des éoliennes, **semble avoir porté ses fruits** quant à la fréquentation du site par les oiseaux.

4.4. Mortalité

Les résultats sont fournis sous forme de fourchette, pour prendre en compte les incertitudes liées aux coefficients de correction et les variations inter annuelles.

4.4.1. Coefficients de correction

En raison de la prédation par les charognards, de la disparition des cadavres pendant les périodes de labour, de la dégradation rapide des petits cadavres par la pluie ou les insectes nécrophages, sur le site de Bouin entre 15% et 55% des cadavres disparaissent en 1 semaine selon la saison.

L'observateur retrouve par ailleurs 47% à 78% des cadavres déposés pour tester son efficacité (en fonction de la lumière, des conditions d'accessibilité, de la hauteur de la végétation...).

Le coefficient de correction de surface appliqué sur ce site est le suivant : lorsque les prospections sont incomplètes, 67% des oiseaux et 37% des chauves-souris peuvent être "ratés" par l'observateur.

4.4.2. Mortalité d'oiseaux

Pendant la période étudiée (3,5 années) **68 individus d'au moins 20 espèces** ont été retrouvés morts au pied des éoliennes. 41% des oiseaux retrouvés sont des Mouettes rieuses, 12% sont des Moineaux domestiques et 10% des Roitelets triple-bandeau. **20% au moins des cas de mortalité concernent des oiseaux en migration** (migrateurs stricts sur ce site).

La plupart des oiseaux présentent des indices de collision avec les pales ou de projection vers le sol.

Après application des facteurs de correction, **le nombre estimé d'oiseaux tués par les éoliennes de Bouin varie de 5,7 à 33,8 par éolienne et par an**, l'ampleur de la fourchette étant liée aux variations saisonnières et inter annuelles ainsi qu'aux incertitudes sur les méthodes de calcul.

Ce taux de mortalité est comparable à ce qui a été observé sur les parcs européens de la même envergure et situés dans le même type de milieux (proches du rivage et avec une forte proportion d'oiseaux d'eau).

Notons toutefois que le taux de mortalité des oiseaux avec les éoliennes a certainement été réduit par les mesures compensatoires qui ont été prises en amont : effacement de la ligne moyenne tension existante et interdiction de la chasse au gibier d'eau sur la lagune.

4.4.3. Mortalité de chauves-souris

Pendant la période étudiée (3,5 années) **77 individus d'au moins 5 espèces** ont été retrouvés morts au pied des éoliennes. 45% des chauves-souris retrouvées sont des Pipistrelles de Nathusius (espèce seulement migratrice), 22% sont des pipistrelles non identifiées, 19,5% sont des Pipistrelles communes, 7,8% sont des Noctules communes. Le reste concerne des sérotines communes (2,5%) et des pipistrelles de Kuhl (2,5%). **91% des chauves-souris** ont été trouvées entre juillet et octobre (**migrateurs ou dispersion postnuptiale**).

Les chauves-souris trouvées ne présentent pas de traces de choc avec les pales, au contraire des oiseaux. **Les causes de mortalité sont inexplicables** (collision avec la tour, phénomènes de suppression ?).

Après application des facteurs de correction, **le nombre estimé de chauves-souris tuées par les éoliennes de Bouin varie de 6,0 à 26,7 par éolienne et par an**, l'ampleur de la fourchette étant liée aux variations saisonnières et inter annuelles ainsi qu'aux incertitudes sur les méthodes de calcul.

Peu de données comparables existent sur des parcs éoliens du même type en Europe. Mais ce taux de mortalité est pour l'instant supérieur aux chiffres avancés.

5. Bilan et perspectives

Globalement, le suivi a permis de montrer que les éoliennes n'avaient pas provoqué de désertion du site ni de dérangement très conséquent des oiseaux.

Certaines interrogations demeurent pour certaines espèces, car la complexité des phénomènes naturels et le nombre important de facteurs qui agissent sur les populations d'oiseaux (rotation des cultures, modes de gestion de la prairie, fauche de la roselière, installation de nouvelles structures ostréicoles, dérangements, conditions météo et santé des populations) peut masquer les effets potentiels des éoliennes.

L'effet du dérangement des oiseaux par la fréquentation humaine, accrue sur le polder suite à l'installation des éoliennes, n'a pas non plus pu être mesuré.

En revanche, l'étude met en évidence une mortalité non négligeable d'oiseaux et de chauves-souris sur ce site.

Il s'agit de l'une des plus importantes mortalités relevées en France jusqu'à présent (en raison notamment de l'effort de prospection particulièrement important). Cette mortalité des oiseaux est comparable à celle de parcs éoliens européens du même type (grandes éoliennes en zone littorale). En revanche pour les chauves-souris il s'agit d'une des premières études de ce type et les résultats sont difficilement comparables.

L'impact sur les populations de chauves-souris est préoccupant. En effet, contrairement aux oiseaux, à l'échelle européenne les populations et les mouvements des chauves-souris sont peu connus, il est donc plus difficile de mesurer l'importance de l'impact de la mortalité sous les éoliennes de Bouin à l'échelle locale, régionale, nationale et européenne. De quel pays proviennent ces chauves-souris ? S'agit-il d'individus provenant de plusieurs populations ou d'une seule ? S'agit-il de populations déjà menacées par ailleurs ?

En outre, des mesures de réduction et de compensation des impacts avaient été prévues et appliquées pour les oiseaux (cf. § 2), mais il n'en va pas de même pour les chauves-souris. En effet, à l'époque où l'étude d'impact a été faite (2000), le problème n'était que peu connu en France, et la question des chauves-souris n'avait pas été posée (la LPO n'avait en particulier été mandatée que pour une expertise avifaune). C'est seulement lors de la mise en place du suivi de la mortalité des oiseaux que l'impact direct sur les chauves-souris est apparu (et c'est le premier parc éolien en France qui a permis de mettre en évidence ce problème).

Par ailleurs, si la mortalité apparaît comme l'un des impacts du parc de Bouin sur les chauves-souris, le facteur "dérangement" (et perturbation des territoires de chasse) n'a pas été mesuré.

La recherche de solution pour réduire la mortalité sera l'une des perspectives de la LPO Vendée.