

Une thèse pour mieux connaître l'impact des lignes électriques sur les oiseaux



Oiseaux et lignes électriques

Bulletin de liaison du Comité National Avifaune LPO • FNE • RTE • Enedis • MTEs

n° 34 - 2020



Sommaire

- Problématique de la thèse 2
- Cartographier le risque d'interaction des oiseaux avec les lignes électriques 2
- Quantifier la mortalité par collision avec les lignes électriques 3
- Etudier les mouvements des oiseaux à proximité des lignes 3
- Perspectives 4

Quand le CNA mobilise la recherche

En 2013, une thèse encadrée par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) et financée par la société Réseau de Transport d'Electricité (RTE) a été lancée pour améliorer la connaissance des interactions entre les oiseaux et les lignes électriques à haute et très haute tension.

Jusqu'à présent en France, la collision entre les oiseaux et les lignes électriques avait été étudiée localement sur de nombreux sites, mais la localisation des enjeux à l'échelle nationale restait incomplète. D'autre part, nous ne disposons pas d'évaluation de la mortalité avifaune par collision. Les chiffres parfois avancés ne reposent sur aucune étude solide. Afin de pouvoir mieux ajuster son action en faveur de l'avifaune, RTE a donc souhaité encourager l'amélioration de la connaissance des impacts de son réseau électrique par rapport à la viabilité et aux comportements des populations d'oiseaux.

La thèse de Leyli Borner a apporté des éléments de réponse méthodologiques à ce vaste sujet et a ouvert des perspectives pour la suite, à la fois en termes de recherche et d'applications.

Jean-François LESIGNE - RTE

Problématique de la thèse

L'espace aérien, utilisé par les oiseaux pour se déplacer, s'alimenter, fuir et défendre leurs territoires est un habitat fragmenté. Cette fragmentation est causée par les activités humaines telles que l'aviation, la construction de bâtiments, les éoliennes et les lignes électriques. Ces infrastructures peuvent avoir pour effet une modification de l'utilisation de l'espace aérien par les oiseaux et peuvent dans certains cas entraîner une collision, induisant

la mort d'individus. Etant donné la longueur du réseau électrique français (environ 100 000 km de lignes HT/THT), une grande partie des oiseaux évolue à l'interface avec les lignes électriques, mais les interactions avec ces structures n'ont en général pas de conséquences dramatiques. Cependant, lorsque se produit une collision d'un ou plusieurs individus d'espèces vulnérables, la viabilité des populations peut être menacée. Une meilleure compréhension

des facteurs influençant la collision des oiseaux avec les lignes électriques représente donc un enjeu majeur de conservation. C'est pourquoi en 2012 une thèse réalisée par Leyli Borner débutait au Muséum National d'Histoire Naturelle. Cette thèse, soutenue en 2016 et financée par RTE, avait pour objectif d'étudier l'impact oiseaux. Ce bulletin fait un point sur les avancées qu'a permis ce doctorat.

Cartographier le risque d'interaction des oiseaux avec les lignes électriques

Le premier enjeu du travail de doctorat a été de mettre au point et de produire une carte à l'échelle du pays qui permette d'évaluer le risque pour un oiseau d'entrer en collision avec les lignes électriques. Cette carte devait reposer sur des critères objectifs et transparents de manière à pouvoir être évaluée et mise à jour périodiquement. Elle a été réalisée en croisant des données concernant la distribution des oiseaux d'une part et la géolocalisation du réseau de transport d'électricité d'autre part.

En ce qui concerne les oiseaux, les données de l'Atlas des Oiseaux Nicheurs de France¹ ont été utilisées. La répartition de 248 espèces nicheuses a été modélisée sur la France dans des mailles de 10 km x 10 km en prenant en compte divers facteurs environnementaux. La probabilité de présence de chaque espèce dans une maille a été calculée et un indice de fragilité a été utilisé pour pondérer la probabilité de présence de chaque espèce. Autrement dit, plus une espèce est fragile d'un point de vue de la viabilité de ses populations et/ou plus elle risque d'entrer en collision avec les câbles, plus sa présence dans une maille a reçu un poids important. Concernant le réseau électrique, une carte de la



densité des lignes HT/THT dans une maille de 10 km x 10 km a été réalisée. Ces deux cartes ont ensuite été croisées afin d'obtenir une carte finale du risque de collision des oiseaux avec les lignes électriques au cours de la période de reproduction. Cette carte a pu être comparée avec la carte des Points Sensibles Avifaune (PSA) de RTE réalisée par l'AMBE dans les années 90. Il en est ressorti que le risque d'interaction modélisé au cours de la thèse était plus

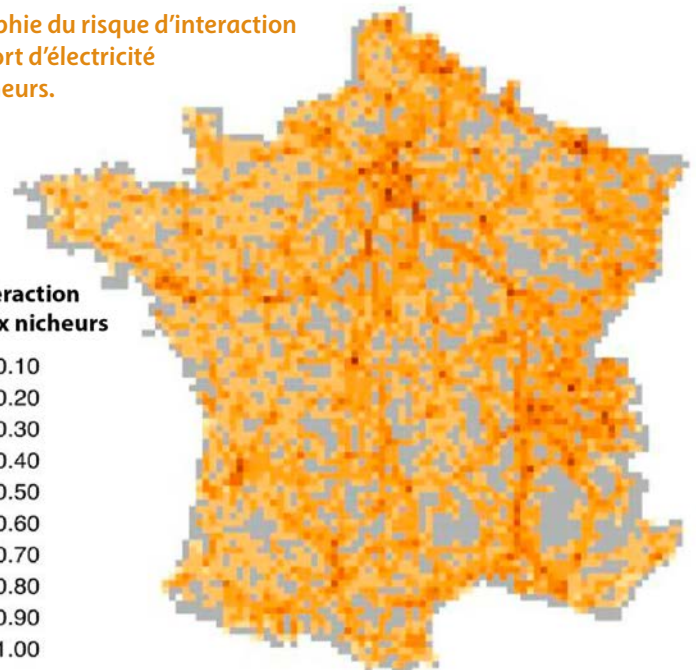
fort dans les mailles où des PSA avaient été identifiés, ce qui tend vers une validation des PSA. Cependant, les PSA étaient absents sur des mailles où le risque d'interaction modélisé était supérieur à 75 %.

Cette carte représente un point de départ qui devra être mis à jour au fur et à mesure de l'évolution des connaissances et complété par les connaissances récentes sur les voies de migration des oiseaux.

Figure 1 : cartographie du risque d'interaction des lignes de transport d'électricité avec les oiseaux nicheurs.

Risques d'interaction avec des oiseaux nicheurs

	0.00 - 0.10
	0.10 - 0.20
	0.20 - 0.30
	0.30 - 0.40
	0.40 - 0.50
	0.50 - 0.60
	0.60 - 0.70
	0.70 - 0.80
	0.80 - 0.90
	0.90 - 1.00

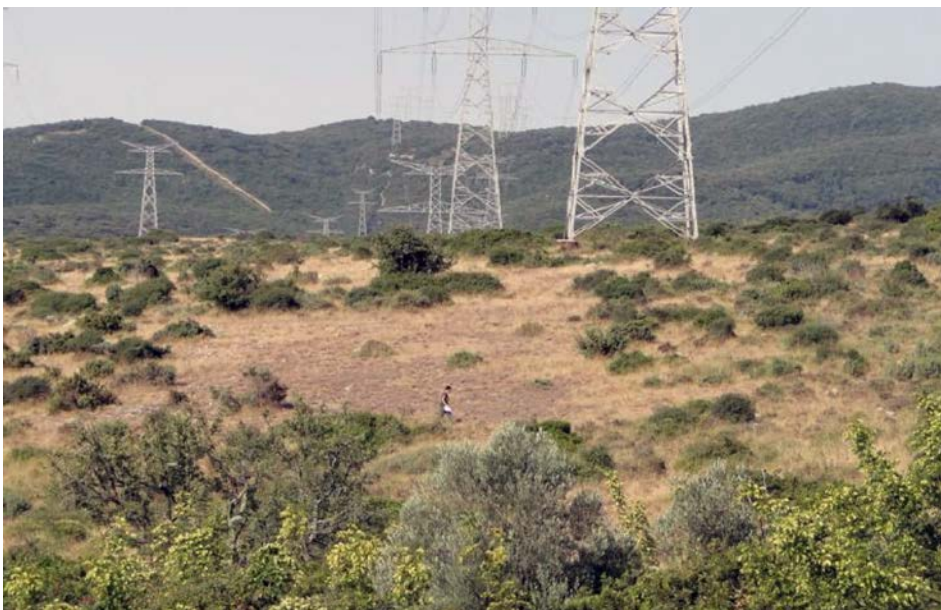


¹ Issa, N., et Muller, Y. (2015). Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. Delachaux & Niestlé, Paris, France. 30-38.

Quantifier la mortalité par collision avec les lignes électriques

Pour pouvoir évaluer l'impact des lignes électriques sur la viabilité des populations d'oiseaux, il faut pouvoir être capable de dire précisément combien d'oiseaux meurent en entrant en collision avec les lignes électriques. Ce qui est habituellement fait est la prospection au sol sous les lignes électriques, à la recherche de cadavres d'oiseaux. Le protocole de prospection n'est pas standardisé et donc est rarement le même d'un site à un autre. De plus, cette méthode est biaisée d'une part par le biais de persistance des cadavres et d'autre part par le biais de détection. C'est-à-dire qu'un oiseau étant entré en collision avec une ligne et son cadavre étant tombé sous la ligne, il existe une probabilité non négligeable que le cadavre ne soit plus présent sur site au moment où l'observateur va prospecter sous la ligne. Il existe également une probabilité importante que l'observateur ne soit pas capable de trouver le cadavre pourtant bien présent sur le site. Le travail de doctorat a consisté à réaliser une étude expérimentale ayant pour but d'estimer ces biais et d'utiliser ces estimations pour corriger les effectifs de cadavres d'oiseaux trouvés sous les lignes en France. Ce travail qui a fait l'objet d'une publication dans une revue scientifique internationale² a mis

Figure 2 : observateurs prospectant un site localisé en garrigue, à la recherche de carcasses d'oiseaux au cours de l'expérience.



en évidence l'importance des biais, et l'impossibilité d'extrapoler une estimation de ces biais d'un site à un autre, d'un milieu à un autre ou d'une saison à une autre. La probabilité de trouver un cadavre d'oiseau qui ait persisté sur site jusqu'au moment du suivi et qui soit ensuite détecté par un observateur est largement inférieure à une chance sur deux, même pour des suivis réalisés tous les jours et pour de grandes carcasses. Le travail réalisé suggère

qu'une standardisation des protocoles ainsi qu'une estimation locale des biais sont nécessaires. À ces biais s'ajoute un biais supplémentaire qui correspond au fait qu'un oiseau entrant en collision avec une ligne ne tombera pas nécessairement sous la ligne. Le suivi des collisions par l'automatisation de l'acquisition de données (radar, télémétrie, camera trap) est possible et représente une piste intéressante pour l'estimation de l'impact des collisions sur les populations d'oiseaux.

² Borner, L., Duriez, O., Besnard, A., Robert, A., Carrere, V., and Jiguet, F. 2017. Bird collision with power lines: estimating carcass persistence and detection associated with ground search surveys. *Ecosphere* 8(11):e01966. 10.1002/ecs2.1966.

Etudier les mouvements des oiseaux à proximité des lignes

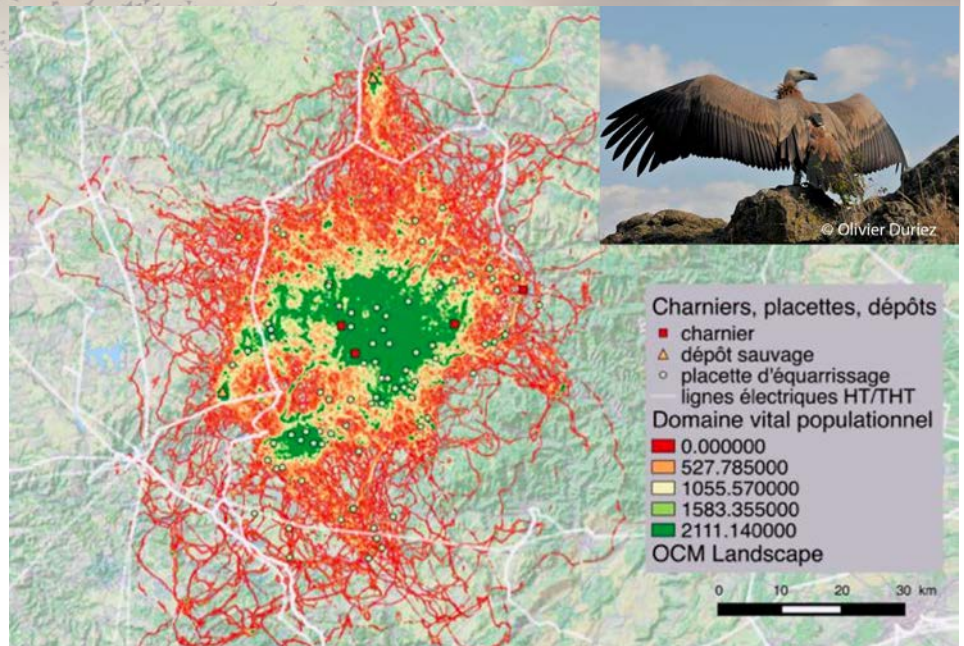
Pour comprendre la collision, il faut avoir une bonne image de l'utilisation de l'espace par les oiseaux, identifier les facteurs qui vont attirer les oiseaux près des lignes et étudier les trajectoires de survol des lignes électriques. Ce travail a été réalisé dans les Causses, grâce à

des données de suivi GPS de vautours fauve. Depuis leur réintroduction dans les Causses, la collision avec les lignes électriques est l'une des causes importantes de mortalité des vautours fauves. Une carte de l'utilisation de l'espace par la population a été

modélisée par la méthode des domaines vitaux. Cette carte a mis en évidence la fréquentation d'un tronçon de ligne par la population bien que le cœur des activités de la population soit excentré des lignes. Sur ce tronçon, on aurait pu s'attendre

à un changement de hauteur de vol des vautours à proximité de la ligne, par exemple à une augmentation de la hauteur pour passer au-dessus des lignes. Cependant, l'analyse a mis en évidence qu'il n'existe pas dans les Causses d'effet significatif de la distance aux lignes électriques sur la hauteur de vol des vautours fauves. Ceci s'explique notamment par le fait que la hauteur de vol moyenne des vautours fauves dans les Causses est de 301 mètres au-dessus du sol. En effet, le contexte topographique et d'implantation des lignes électriques font que les vautours ne sont presque jamais à risque de collision localement. Il a également été possible d'analyser finement les trajectoires de survol des lignes pour 5 individus. Seuls trois trajets ont représenté un risque de collision et aucune stratégie d'évitement des câbles ne semble avoir été utilisée par l'individu qui évoluait à proximité immédiate de la ligne. Il est impossible

Figure 3 : utilisation de l'espace par la population de vautour fauve dans les Causses.



de conclure sur l'impact des lignes électriques sur l'utilisation de l'espace par les oiseaux lorsque l'on ne dispose pas d'une image de ces derniers avant implantation des lignes.

La méthodologie développée peut être utilisée dans d'autres contextes et pour d'autres espèces afin d'améliorer la compréhension du mouvement des oiseaux à proximité des lignes.

Perspectives

La thèse de Leyli Borner encadrée par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) constitue aujourd'hui une référence sur laquelle s'appuie RTE. La politique avifaune de l'entreprise, qui a été révisée en 2016, tient compte des résultats de la thèse. Les critères de recevabilité des sollicitations formulées par les parties prenantes pour le balisage de tronçons de lignes électriques intègrent par exemple les nouvelles données produites. Par ailleurs, les cartographies élaborées

à l'échelle nationale sont à disposition des équipes de RTE. Concernant l'amélioration de la quantification de la mortalité des oiseaux par collision avec les lignes électriques HT/THT, l'expérimentation n'a pas permis d'aboutir à l'obtention d'un résultat robuste par extrapolation à l'échelle nationale. Cependant, l'expérimentation a démontré que la quantification de la mortalité est rendue particulièrement complexe du fait de la difficulté pour les observateurs à

détecter les cadavres d'oiseaux et par la disparition rapide des carcasses sous les lignes électriques. Suite à ce constat, une étude exploratoire a été initiée dans le cadre du CNA par RTE pour tester des outils automatisés de détection des oiseaux aux abords des lignes, incluant des caméras diurnes/nocturnes et un radar.

Les travaux de Leyli Borner contribuent donc à orienter les actions de RTE en faveur de l'avifaune.

Oiseaux et lignes électriques

Bulletin du Comité national avifaune - LPO © 2020

Réalisation : LPO, Parc Montsouris, 26 bd Jourdan, 75014 Paris

Coordination : P. Robert et Y. Tariel - **Relecture/Validation :** membres du CNA

Ont participé au financement : Ministère en charge de l'Environnement, LPO, FNE, Enedis, RTE

Création / composition : Em. Caillet - la tomate bleue

Parution janvier 2020 - N° ISSN : 2266-2057

