

## Fiche indicateur statistique

## Évolution du cortège d'espèces de chiroptères sensibles à la rénovation énergétique et à l'éolien dans le Grand Est

Office  
des données  
naturalistes  
du Grand Est

Odonat

## L'INDICATEUR EN BREF

## Thème(s)

Comment évoluent les espèces menacées dans le Grand Est ?

Comment évoluent les espèces menacées ?

Comment évoluent les populations des espèces inféodées aux milieux bâtis ?

Quelle est l'évolution de l'impact des éoliennes sur les populations d'espèces sensibles ?

Comment évoluent les populations d'espèces visées par des Plans Nationaux et Régionaux d'Actions ?

## Métrique

Activité acoustique des chiroptères

## Statuts du cortège d'espèces

Protection nationale : Arrêté ministériel du 23 avril 2007

Directive Habitats: II et IV

Liste rouge Monde : dépend des espèces

Liste rouge France : dépend des espèces

Liste rouge régionale : en cours d'élaboration

Le développement des énergies éoliennes ainsi que les travaux de rénovation énergétique représentent aujourd'hui des menaces sérieuses pour les espèces de chauves-souris dites de « hauts vols ». L'impact des éoliennes sur les espèces de chiroptères, d'oiseaux ainsi que d'autres taxons comme les insectes est connu depuis longtemps (BAERWALD et al., 2008 ; CORTEN & VELDKAMP, 2001 ; TRIEB, 2018). Une mortalité des individus de ces espèces est observée, causée par la collision avec les pâles ou par barotraumatisme (EUROBATS, 2010 ; RODRIGUES et al., 2008). Cette mortalité est importante : entre 2002 et 2015, une étude de l'ADEME estime à 1 600 000 chiroptères et à 390 000 oiseaux la mortalité liée à l'éolien en France (ADEME et al., 2017).

La zone d'implantation des aérogénérateurs est une variable qui influence largement cette mortalité (DUBOURG-SAVAGE, 2019 ; DÜRR, 2019 ; RODRIGUES et al., 2015a). La région Grand-Est est particulièrement concernée car elle se situe en deuxième position dans le classement des régions ayant la plus grande puissance éolienne raccordée. S'ajoute à cela des objectifs de rénovation énergétique « massifs » à l'échelle nationale dans le cadre du plan climat. Les espèces concernées aujourd'hui connues dans le Grand-Est, font parties du genre *Eptesicus*, *Hypsugo*, *Nyctalus*, *Pipistrellus* et *Vespertilio* soit 11 espèces au total.

Les suivis mis en place actuellement ne permettent pas d'estimer les tendances de populations de ces espèces. Dans ce contexte, une méthode de suivi basée sur le protocole de science participative Vigie-Chiro développé par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), est proposée à l'échelle de la région Grand-Est. Ce protocole basé sur l'analyse d'enregistrements des cris d'écholocation des chauves-souris permet de réaliser un suivi des espèces de chauves-souris en mesurant leur activité acoustique.



© Valentin Moser





# Un protocole de suivi acoustique des chiroptères pour l'échelle du Grand Est

## Un protocole précis pour un grand nombre d'espèces

Lors de la première année test réalisée en 2019, 50 points d'écoute étaient prévus à l'échelle du Grand-Est. Un point d'écoute correspond à une nuit entière d'enregistrement réalisé deux fois dans l'année. Un test réalisé par le MNHN a permis d'estimer la précision des tendances pour une période de dix années de suivi.

Sur les 50 points d'enregistrement initiaux, 25 sont positionnés en fonction des connaissances déjà acquises à l'échelle du Grand Est concernant les espèces cibles, les 25 autres sont positionnés aléatoirement. L'objectif est de créer un échantillonnage stratifié prenant en compte les habitats utilisés par ces espèces mais également des milieux qu'elles ne fréquentent peu voire pas du tout (Figure 1). Afin d'équilibrer la pression d'observation sur la Région Grand Est cinq points d'écoute sont réalisés par département.

Le principe du suivi est de quantifier l'activité acoustique des espèces cibles pour chaque point d'enregistrement. L'unité statistique correspond au nombre de contacts des espèces cibles durant une nuit. Un contact correspondant à 5 secondes durant laquelle au moins une des espèces cibles a été identifiées grâce à ces cris d'écholocation.

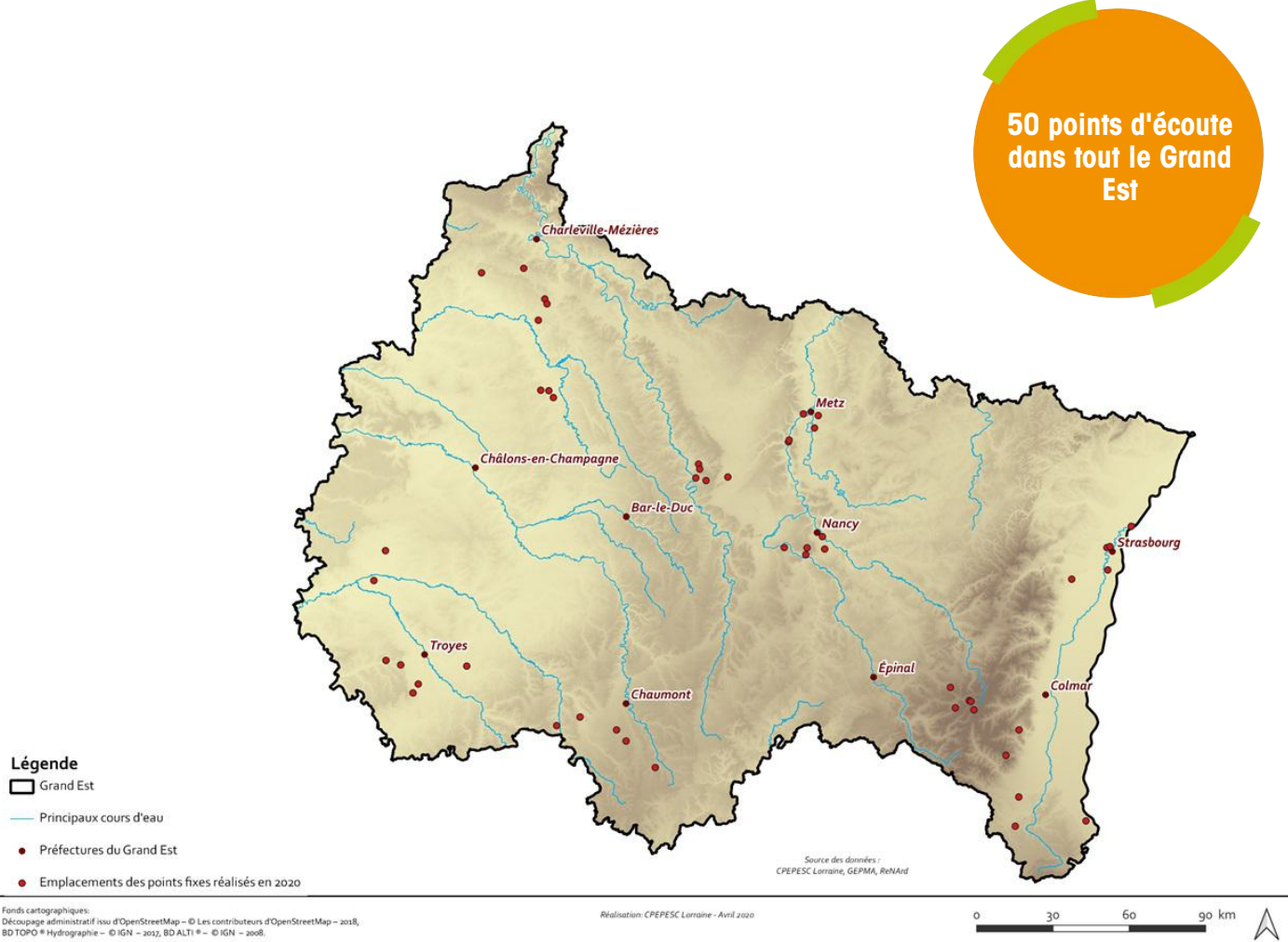


Figure 1. Localisation des points d'écoute fixes réalisés annuellement

# Vigie-chiro : un indicateur clé face au déclin alarmant des populations de certaines chauves-souris

## *Influence de divers paramètres sur l'activité acoustique*

L'activité acoustique des chiroptères peut être influencée par de nombreux paramètres tels que la présence d'une ressource alimentaire (une émergence d'insectes par exemple) qui va concentrer l'activité des chauves-souris, les facteurs climatiques, la proximité avec une colonie de parturition, ou le cycle biologique des chauves-souris qui vont également induire des modifications comportementales et donc une variation de l'activité acoustique.

Seul un suivi sur le long terme permettra de lisser les variations inhérentes à l'activité acoustique des chiroptères et de mettre en évidence les variations plus directement imputables à une évolution des populations des espèces de chauves-souris suivies dans le cadre de cet indicateur. C'est ici que réside toute l'originalité du suivi Vigie-chiro.

## *Un protocole national pour un suivi précis des populations*

Les points d'écoute réalisés dans le cadre de cet indicateur permettent d'alimenter des analyses réalisées à l'échelle nationale par le MNHN. Les dernières analyses nationales mettent en évidence un déclin particulièrement important pour certaines espèces telles que la Noctule commune qui présente une diminution de son activité acoustique de 52,5% en moyenne entre 2006 et 2023. Des espèces considérées comme commune jusqu'à présent voient leur activité acoustique diminuer. C'est le cas de la Pipistrelle commune qui subit une diminution acoustique de 23,6% (BAS ET AL., 2024).



© Giacomo Jimenez

Figure 2. Enregistreur d'ultrasons

## *Un indicateur capital pour l'étude des dynamiques de populations dans le Grand Est*

Cet indicateur permettra de mettre en parallèle les résultats nationaux avec les tendances régionales. Cette analyse est très importante car de grands enjeux sont présents en région Grand Est. Le plus grand rassemblement européen de Noctule commune a été découvert dans le Grand Est avec plus de 500 individus observés en hibernation dans un arbre à Strasbourg et plus de 600 individus comptabilisés en sortie de gîte de mise-bas en bâti à Metz. Ce suivi permet également d'améliorer les connaissances sur la répartition des espèces en région Grand Est.

**-23,6% d'activité acoustique pour la Pipistrelle commune en France**

*Quelques chiffres clés*

**600 Noctules communes en sortie de gîte de mise-bas en bâti à Metz**

# Une année 2025 avec 6 espèces cibles pour pas moins de 30 693 contacts acoustiques effectués

## 87% de contacts enregistrés liés à la Pipistrelle commune

Sur les 100 nuits d'enregistrement réalisées, 30 693 contacts acoustiques de chauves-souris correspondants aux espèces cibles ont été enregistrés et identifiés à minima par le Muséum National d'Histoire Naturel via le portail Vigie-Chiro. Un souci de matériel acoustique survenu en Champagne-Ardenne cause un biais dans le nombre de contact de cette région puisque peu de cris de chauves-souris ont été enregistrés.

Cinq espèces cibles ont été identifiées grâce au protocole mis en place depuis 2019. Cette année, la Pipistrelle pygmée a été ajoutée. La Pipistrelle commune domine de loin le nombre de contacts acoustiques avec 87% des contacts enregistrés lors des deux sessions (Figure 3). Les cartographies suivantes ont été réalisées en prenant comme référentiel le nombre de contacts minimum identifiés par espèces via la plateforme Vigie-chiro (Figure 4, 5, 6, 7, 8 et 9).

Espèces identifiées	Nombre de contacts acoustiques	
	Session 1 (15/06-31/07)	Session 2 (15/08-31/09)
Noctule commune	305	800
Noctule de Leisler	908	1065
Pipistrelle commune	9640	16973
Pipistrelle de Kuhl	116	195
Pipistrelle pygmée	147	118
Sérotine commune	179	247

Figure 3. Nombre de contacts acoustiques par espèces cibles en 2025





*Noctule commune*  
F.SCHWAAB

### Légende

- Nbr. de contact session 1
  - 100
  - 50
- Nbr. de contact session 2
  - 300
  - 200
  - 100
- Emplacements des points fixes réalisés en 2025
- Préfecture du Grand Est
- Grand Est
- Principaux cours d'eau



Source de données : CPEPESC  
Lorraine, GEPMA, CEN  
Champagne-Ardenne, ReNard

Fonds cartographiques :  
Découpage administratif issu d'OpenStreetMap - © Les contributeurs d'OpenStreetMap 2018,  
BD TOPO Hydrographie © IGN 2017, BD ALTI © IGN 2018

Réalisation CPEPESC Lorraine - Novembre 2025



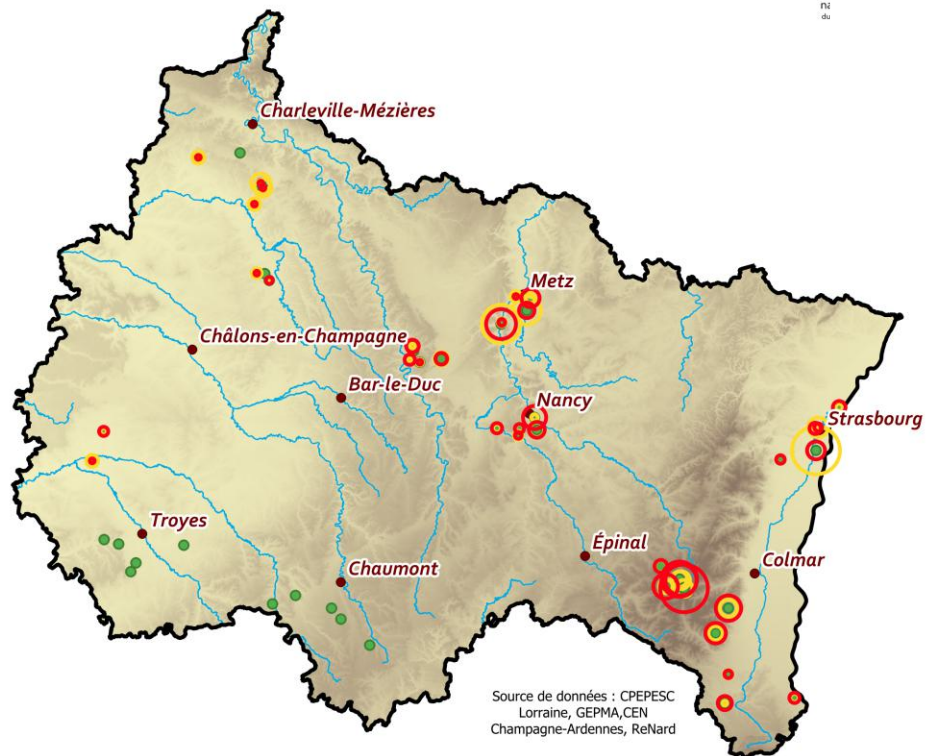
Figure 4. Cartographie des contacts acoustiques de Noctule commune (*Nyctalus noctula*) en 2025



*Noctule de Leisler* - F.SCHWAAB

### Légende

- Nbr. de contact session 1
  - 220
  - 150
  - 50
- Nbr. de contact session 2
  - 310
  - 200
  - 100
- Emplacements des points fixes réalisés en 2025
- Préfecture du Grand Est
- Grand Est
- Principaux cours d'eau



Source de données : CPEPESC  
Lorraine, GEPMA, CEN  
Champagne-Ardenne, ReNard

Fonds cartographiques :  
Découpage administratif issu d'OpenStreetMap - © Les contributeurs d'OpenStreetMap 2018,  
BD TOPO Hydrographie © IGN 2017, BD ALTI © IGN 2018

Réalisation CPEPESC Lorraine - Novembre 2025



Figure 5. Cartographie des contacts acoustiques de Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) en 2025



*Pipistrelle commune*  
D. AUPERMANN

## Légende

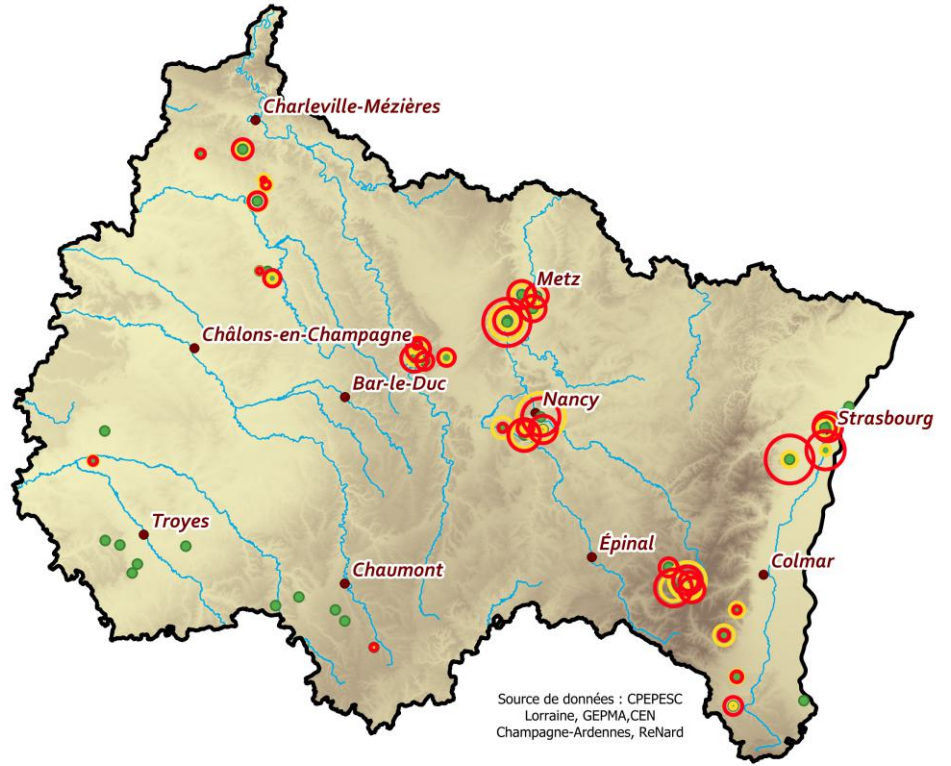
Nbr. de contact session 1



Nbr. de contact session 2



- Emplacements des points fixes réalisés en 2025
- Préfecture du Grand Est
- Grand Est
- Principaux cours d'eau



Source de données : CPEPESC  
Lorraine, GEPMA, CEN  
Champagne-Ardenne, ReNard

Fonds cartographiques :  
Découpage administratif issu d'OpenStreetMap - © Les contributeurs d'OpenStreetMap 2018,  
BD TOPO Hydrographie © IGN 2017, BD ALTI © IGN 2018

Réalisation CPEPESC Lorraine - Novembre 2025

0 25 50 km



Figure 6. Cartographie des contacts acoustiques de *Pipistrelle commune* (*Pipistrellus pipistrellus*) en 2025



*Pipistrelle de Kuhl* - S. ZAFEIRIOU

## Légende

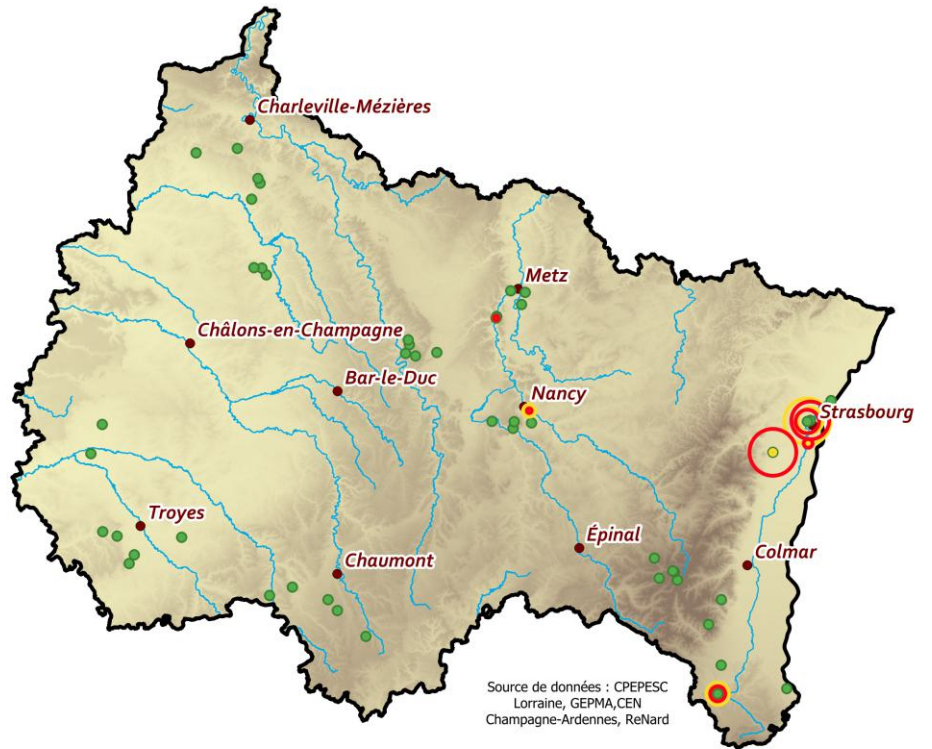
Nbr. de contact session 1



Nbr. de contact session 2



- Emplacements des points fixes réalisés en 2025
- Préfecture du Grand Est
- Grand Est
- Principaux cours d'eau



Source de données : CPEPESC  
Lorraine, GEPMA, CEN  
Champagne-Ardenne, ReNard

Fonds cartographiques :  
Découpage administratif issu d'OpenStreetMap - © Les contributeurs d'OpenStreetMap 2018,  
BD TOPO Hydrographie © IGN 2017, BD ALTI © IGN 2018

Réalisation CPEPESC Lorraine - Novembre 2025

0 25 50 km



Figure 7. Cartographie des contacts acoustiques de *Pipistrelle de Kuhl* (*Pipistrellus kuhlii*) en 2025



*Pipistrelle pygmée - O. SAMPEDRO*

### Légende

Nbr. de contact session 1



Nbr. de contact session 2



- Emplacements des points fixes réalisés en 2025
- Préfecture du Grand Est
- Grand Est
- Principaux cours d'eau



Source de données : CPEPESC  
Lorraine, GEPMA, CEN  
Champagne-Ardenne, ReNard

Fonds cartographiques :  
Découpage administratif issu d'OpenStreetMap - © Les contributeurs d'OpenStreetMap 2018,  
BD TOPO Hydrographie © IGN 2017, BD ALTI © IGN 2018

Réalisation CPEPESC Lorraine - Novembre 2025



Figure 8. Cartographie des contacts acoustiques de *Pipistrelle pygmée* (*Pipistrellus pygmaeus*) en 2025



*Sérotine commune - A. MISKOV*

### Légende

Nbr. de contact session 1



Nbr. de contact session 2



- Emplacements des points fixes réalisés en 2025
- Préfecture du Grand Est
- Grand Est
- Principaux cours d'eau



Source de données : CPEPESC  
Lorraine, GEPMA, CEN  
Champagne-Ardenne, ReNard

Fonds cartographiques :  
Découpage administratif issu d'OpenStreetMap - © Les contributeurs d'OpenStreetMap 2018,  
BD TOPO Hydrographie © IGN 2017, BD ALTI © IGN 2018

Réalisation CPEPESC Lorraine - Novembre 2025



Figure 9. Cartographie des contacts acoustiques de *Sérotine commune* (*Eptesicus serotinus*) en 2025



# Agir en région : Une vigilance nécessaire dans les projets liés au développement énergétique

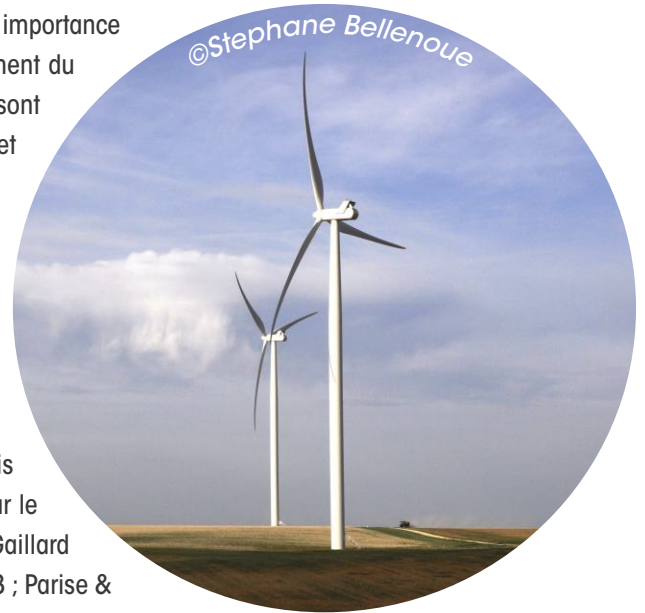
## *Des mesures de précautions à prendre*

L'implantation de parc éolien sur le territoire Français doit être encadrée afin de tenir compte des enjeux liés aux chauves-souris. Etant donné l'état des connaissances lacunaires concernant les populations de chiroptères de haut vol sensibles à l'éolien, un changement d'approche est indispensable pour une bonne prise en compte de la biodiversité.

Il est tout d'abord nécessaire d'exclure les habitats forestiers ainsi qu'une zone tampon de 200 mètres autour des zones d'implantation possibles, conformément aux recommandations régionales, nationales et européennes (Rodrigues et al., 2015b). Ce milieu est d'une trop grande importance aussi bien pour les chiroptères que pour l'avifaune dans l'accomplissement du cycle biologique des espèces, de plus les parcs éolien présents en forêt sont beaucoup plus mortifères que ceux situés en milieux ouverts (Reusch et al., 2023 ; Rodrigues et al., 2015b).

## *Une mise à jour des connaissances existantes*

Une actualisation des zones à enjeux doit être réalisée afin de prendre en compte la sensibilité des espèces à l'éolien avec nos connaissances actuelles. Ce travail a déjà été réalisés dans d'autres régions mais également par le passé à l'échelle des ex-régions. Une actualisation pour le Grand Est sera nécessaire avec une homogénéisation des méthodes (Gaillard et al., 2010 ; Groupe Mammalogique Normand, 2021 ; Marchadour, 2018 ; Parise & Bécu, 2012, 2010). Ce travail doit être réalisé avec nos connaissances actuelles sur la répartition des espèces et notamment en prenant en compte la localisation des gîtes / zones de nidifications utilisées. La réalisation de cartes prédictives de la présence des espèces peut également être un outil complémentaire pour cette cartographie (Bas et al., 2022 ; Roemer, 2021).



## *Des décisions techniques fortes mais nécessaires*

Ces mesures indispensables au niveau de la zone d'implantation des éoliennes doivent être accompagnée de décisions techniques fortes, à savoir :

- L'interdiction des gardes au sol (hauteur entre le sol et le bas des pales) sous le seuil des 30 mètres de hauteur.
- L'interdiction de l'installation de rotor de diamètre supérieur à 90 m.
- La mise en place de seuils de déclenchement des éoliennes en période d'activité des chiroptères. En prenant en compte des paramètres comme la saisonnalité, des facteurs météorologiques comme la température ou la vitesse du vent (Bach et al., 2011). La mise en place de seuils de déclenchement automatique en fonction l'activité acoustique des chiroptères est également possible avec une perte minimale de production énergétique (Barré et al., 2023 ; Rico & Lagrange, 2011 ; Rnjak et al., 2023 ; Roemer, 2018 ; Voigt et al., 2022). Des retours d'expériences sont encore nécessaires pour vérifier l'efficacité de ces mesures dans des contextes différents.
- L'intégration de gîtes artificiels au sein des nouvelles constructions permettrait également de maintenir un potentiel d'accueil pour ces espèces.

# Des enjeux liés à la rénovation énergétique des bâtiments



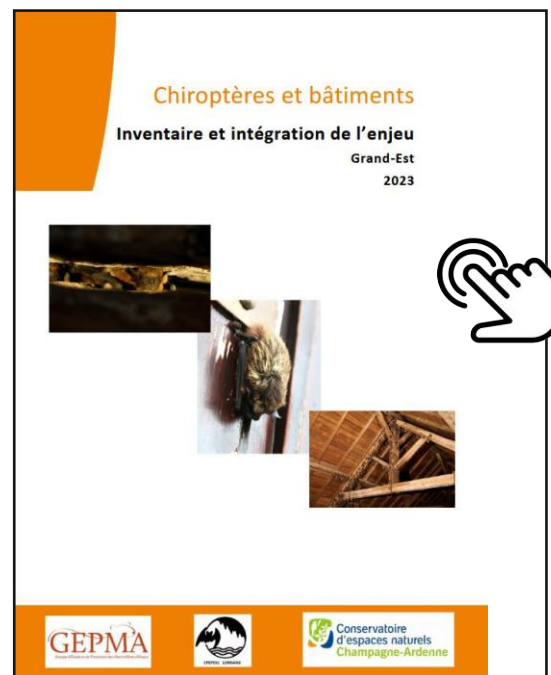
La nécessité de lutter contre le changement climatique est indispensable, mais il n'est pas acceptable que le développement des infrastructures énergétiques et l'isolation thermique des bâtiments sacrifie la biodiversité pour atteindre ses objectifs. Les enjeux liés à la lutte contre le changement climatique et à la protection de la biodiversité doivent être abordés ensemble et non séparément. D'après le rapport N°6 du GIEC « Sauvegarder la biodiversité et les écosystèmes est fondamental pour un développement résilient au changement climatique » (Collectif, 2023).



# Pour une prise en compte des chiroptères dans la rénovation du bâti

La préservation des gîtes bâtis utilisés par ces espèces doit également être une priorité. La mise en œuvre des travaux de rénovation énergétique met en péril l'accès aux gîtes pour ces espèces et menacent directement les individus qui se trouveraient au sein des bâtiments concernés. Un diagnostic systématique en amont des travaux de rénovation permettrait de prendre en compte les enjeux liés à la faune anthropophile.

Afin de proposer une méthode universelle pour la prise en compte des chiroptères, un document de synthèse a été édité par trois associations référentes du Grand Est (La CPEPESC Lorraine, le GEPMA et le CEN Champagne-Ardenne) en 2023. Ce document a été validé par d'autres associations, des bureaux d'études ainsi que des structures publiques.



## POUR ALLER PLUS LOIN

Fiche méthodologique de la construction de l'indicateur : « Evolution du cortège d'espèces de chiroptères sensibles à la rénovation énergétique et à l'éolien dans le Grand Est »

## BIBLIOGRAPHIE

- ADEME, E-CUBE STRATEGY CONSULTANTS, I CARE & CONSULT, IN NUMERI 2017. Étude sur la filière éolienne française. Bilan, prospective, stratégie. ADEME.
- BACH P., NIERMANN I. & BACH L. 2011. Impact of wind speed on the activity of bats at the coast and inland (poster) [en ligne]. s. n. URL: [http://cww2011.nina.no/Portals/cww2011/DynamicForms\\_Uploads/75aed90-1e17-4a62-aabb-717fd469f49c.pdf](http://cww2011.nina.no/Portals/cww2011/DynamicForms_Uploads/75aed90-1e17-4a62-aabb-717fd469f49c.pdf).
- BAERWALD E.F., D'AMOURS G.H., KLUG B.J., BARCLAY R.M.R. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Cur. Bio.* 18, R695-R696.
- BARRE K., FROIDEVAUX J.S.P., SOTILLO A., ROEMER C. & KERBIRIOU C. 2023. Drivers of bat activity at wind turbines advocate for mitigating bat exposure using multicriteria algorithm-based curtailment. *Science of The Total Environment* . 161404. DOI 10.1016/j.scitotenv.2023.161404.
- BAS Y., KERBIRIOU C. & JULIEN J.-F. 2024. Tendances de populations issues de Vigie-chiro [en ligne]. Team-Chiro. [en ligne]. URL: <https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/population-trends?lang=fr>.
- BAS Y., KERBIRIOU C., ROEMER C. & JULIEN J.-F. 2022. Cartes prédictives de distribution [en ligne]. [carte]. Muséum National d'Histoire Naturelle. URL: <https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/maps-predicted-activity?lang=fr>.
- BROWNING E., FREEMAN R., BOUGHEY K.L., ISAAC N.J.B., JONES K.E. 2022. Accounting for spatial autocorrelation and environment are important to derive robust bat population trends from citizen science data. *Ecological Indicators* 136, 108719. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108719>
- COLLECTIF. 2023. Synthèse Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6) IPCC AR6 SYR [en ligne]. GIEC, 85. URL: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>.
- COMMISSION EUROPEENNE 2016. Prise en compte des chiroptères et des cavités souterraines dans la politique Natura 2000.
- CORTEN G.P., VELDAMP H.F. 2001. Insects can halve wind-turbine power. *Nature* 412, 42.
- DUBOURG-SAVAGE M.-J. 2019. Mortalité connue de chauves-souris par éoliennes en France: de 2003 à 2018.
- DÜRR T. 2022. Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg, Stand vom : 07/06/22. URL <https://ifu.brandenburg.de/ifu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeits-schwerpunkt-entwicklung-und-umsetzung-von-schutzstrategien/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeue>
- DÜRR T. 2019. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg.
- EUROBATS 2010. Mortalité connue de chauves-souris par éoliennes en Europe au 31.12.2010 (n = 3 615).
- GAILLARD M., GORE O., CHARPENTIER J., MALENFERT P., BOREL C., JOUAN D. & CORNUT J. 2010. Définition et cartographie des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques vis-à-vis des éoliennes en Lorraine [en ligne]. Neomys / COL / CPEPESC Lorraine / DREAL Lorraine, 70. URL: <http://www.alsace-champagne-ardenne-lorraine.developpement-durable.gouv.fr/definition-et-cartographie-des-enjeux-a12596.html>.
- GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND. 2021. Identification des secteurs à enjeux chiroptères face aux projets éoliens Carte d'alerte chiroptères & éolien [en ligne]. Groupe Mammalogique Normand. URL: [https://mcusercontent.com/2bc40276c7eeb5035e1acd5ef/files/2316cfe3-66c2-6744-5144-84685528023b/Carte\\_d\\_alerte\\_chiropt%C3%A8res\\_%C3%A9olien.pdf](https://mcusercontent.com/2bc40276c7eeb5035e1acd5ef/files/2316cfe3-66c2-6744-5144-84685528023b/Carte_d_alerte_chiropt%C3%A8res_%C3%A9olien.pdf).
- MARCHADOUR B. 2018. Implantation de parcs éoliens dans les Pays de la Loire. Cartes d'alerte chauve-souris [en ligne]. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, 29. URL: [http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2018\\_carte\\_alerte\\_chiro\\_eolien\\_vf\\_201803.pdf](http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2018_carte_alerte_chiro_eolien_vf_201803.pdf).
- PARISE C. & BECU D. 2010. Synthèse des sensibilités chiroptères liées au développement de l'énergie éolienne en Champagne-Ardenne (espèces migratrices) [en ligne]. Conservatoire du patrimoine naturel de Champagne-Ardenne, Bar-sur-Seine, 8. URL: [http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport\\_enjeux\\_migration\\_sensibilite\\_chiropt\\_res.pdf](http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_enjeux_migration_sensibilite_chiropt_res.pdf).
- PARISE C. & BECU D. 2012. Note méthodologique pour la prise en compte des chauves souris dans les études d'impact - Projets éoliens. Conservatoire d'espaces naturels Champagne-Ardenne, 13.
- REUSCH C., PAUL A.A., FRITZE M., KRAMER-SCHADT S. & VOIGT C.C. 2023. Wind energy production in forests conflicts with tree-roosting bats. *Current Biology* . 33(4): 737-743.e3. DOI 10.1016/j.cub.2022.12.050.
- RICO P. & LAGRANGE H. 2011. Chirotech. Bilan des tests d'asservissement sur le parc du Mas de Leuze (commune de Saint-Martin de Crau -13) - 2011 [en ligne]. Biotope, Mèze (France), 39. URL: [http://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/rapport\\_mas\\_de\\_leuze\\_2011.pdf](http://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/rapport_mas_de_leuze_2011.pdf).
- RNJAK D., JANES M., KRIZAN J. & ANTONIC O. 2023. Reducing bat mortality at wind farms using site-specific mitigation measures: a case study in the Mediterranean region, Croatia. *Mammalia* [en ligne]. URL: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/mammalia-2022-0100/html>. DOI 10.1515/mammalia-2022-0100.
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J., HARBUSCH C. 2008. Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens, EUROBATS Publication Series. PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., KARAPANDZA B., KOVAC D., KERVYN T., DEKKER J.J.A., KEPEL A., BACH P., COLLINS J., HARBUSCH C., PARK K.J., MICEVSKI B., MINDERMAN J. 2015a. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014, EUROBATS Publication Series. PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., KARAPANDZA B., KOVA D., KERVYN T., DEKKER J.J.A., KEPEL A., BACH P., COLLINS J., HARBUSCH C., PARK K.J., MICEVSKI B. & MINDERMAN J. 2015. Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2014 [en ligne]. EUROBATS Publication Series, 6. PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 p., URL: [http://www.sfepm.org/pdf/2015\\_FR\\_GuidelinesWTS\\_191215.pdf](http://www.sfepm.org/pdf/2015_FR_GuidelinesWTS_191215.pdf).
- ROEMER C. 2018. Sensibilité des Chiroptères aux éoliennes et stratégies pour éviter ces impacts. [en ligne]. Trame Verte et Bleue et agro-écologie. Journée d'échanges techniques. Diaporama. Paris.
- ROEMER C. 2021. Où et comment implanter les éoliennes pour épargner les chauves-souris? [en ligne]. The Conversation. [en ligne]. URL: <http://theconversation.com/ou-et-comment-implanter-les-eoliennes-pour-epargner-les-chauves-souris-160518>.
- TRIEB F. 2018. Interference of Flying Insects and Wind Parks (Study Report). Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Stuttgart.
- VOIGT C.C., KAISER K., LOOK S., SCHARNWEBER K. & SCHOLZ C. 2022. Wind turbines without curtailment produce large numbers of bat fatalities throughout their lifetime: A call against ignorance and neglect. *Global Ecology and Conservation*. 37: e02149. DOI 10.1016/j.gecco.2022.e02149.

## CITATION RECOMMANDEE

ODONAT Grand Est (coord.). 2025. Évolution du cortège d'espèces de chiroptères sensibles à la rénovation énergétique et à l'éolien dans le Grand Est. Observatoire Grand Est de la Biodiversité. 10p.

## COLLECTE DES DONNÉES

CPEPESC Lorraine  
GEPMA  
CEN Champagne-Ardenne, ReNard

## COMITÉ DE RELECTURE

GEPMA  
CEN Champagne-Ardenne  
Emilio Rojas, Anaïs Gsell-Epailly et Yves Muller (ODONAT Grand Est)

## ÉLABORATION

Rédaction : Giacomo Jimenez, Laure Paris et Alycia Monney (CPEPESC Lorraine)  
Cartographie : Giacomo Jimenez (CPEPESC Lorraine)  
Coordination et mise en page : Emilio Rojas, Anaïs Gsell-Epailly et Carole Sirlin (ODONAT Grand Est)

