

Sujet : [INTERNET] 2eme envoi contribution EP la Jarrie Audouin

De : BIDAULT Herve <herve.bidault@ofb.gouv.fr>

Date : 26/10/2023 12:06

Pour : "BEGUE Marie-Christine PREF17-DCAT" <marie-christine.begue@charente-maritime.gouv.fr>

Mme BEGUE,

Je vous envoie un deuxième mail pour ma contribution car ma boîte d'envoi n'a pas pu envoyer tous les documents en une fois .

Désolé pour le dérangement et merci pour votre aide,

Cordialement,

Mr Bidault

BIDAULT Herve

Technicien de recherche

Responsable des Captures Ongulés RBI Chizé

Service Espèces Exploitées

Direction de la Recherche et de l'Appui Scientifique

herve.bidault@ofb.gouv.fr

06 20 78 59 75

05 49 09 74 12

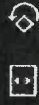


Tous engagés
pour la biodiversité

Depuis le 1^{er} janvier 2020, l'Agence française pour la biodiversité et l'Office national de la chasse et de la faune sauvage forment l'Office français de la biodiversité.

— Pièces jointes : —

doc 4 fréquentation et canopée.pdf	1,3 Mo
Doc 5 Note_techique_GT_eolien_SFEPM_2-12-2020-Garde au sol et grands rotors.pdf	2,1 Mo
Doc 6 Francetvinfo chiroptères oct 2023.pdf	111 Ko
doc 7 étude gallaselle.pdf	3,0 Mo



La Pipistrelle commune est l'espèce la plus active et la plus ubiquiste à travers l'aire d'étude.



La Barbastelle d'Europe est commune à proximité des lisières forestières.

Source : ENVOL ENVIRONNEMENT

3.2.6. Analyse de la répartition spatiale par habitat (toutes espèces confondues).

Globalement, l'activité chiroptérologique constatée au cours des transit printaniers est plus importante en milieu semi-ouvert, et plus particulièrement au niveau des haies (115,32 contacts/heure corrigés). L'activité y est qualifiée de forte, de même que le long des lisières (79,46 c/h corrigés). C'est également au niveau des lisières que la diversité spécifique est la plus importante puisqu'on y retrouve toutes les espèces détectées en cette saison mis à part l'Oreillard gris. Cela comprend notamment les six espèces à patrimonialité modérée : la Barbastelle d'Europe, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune, la Pipistrelle commune, le Sérotine commune et le Grand Murin. En revanche, l'activité chiroptérologique est faible au sein des milieux ouverts (cultures), avec seulement 5,20 contacts par heure corrigés. La Noctule commune fréquente ces milieux mais avec une activité très faible.

Les lisières de boisements et les haies constituent donc les principales zones d'intérêt chiroptérologique de l'aire d'étude. L'activité y est forte et la diversité remarquable.



proches des éoliennes (haies arbustives et arborées, bosquets) est d'environ 15 mètres.

Dans le cadre du projet de La Jarrie-Audouin, l'emplacement des éoliennes a été choisi de telle sorte qu'elles aient toutes une hauteur canopée-bas de pale d'au moins 50 mètres (tableau ci-dessous). Le volet milieux naturels de l'étude d'impact insiste sur le fait que ceci « constitue une mesure d'évitement efficace pour limiter significativement les risques de batonnements et de collisions avec les gales des éoliennes »¹.

Eoliennes	Distance entre la canopée la plus proche et le bout de pale
E1	130,3 m
E2	50 m
E3	50,3 m
E4	77,5 m
E5	69,2 m
E6	89,4 m
E7	100,4 m
E8	51,4 m
E9	73,9 m

Tableau 5 : Tableau de calcul des distances des éoliennes de la variante d'implantation finale aux linéaires boisés

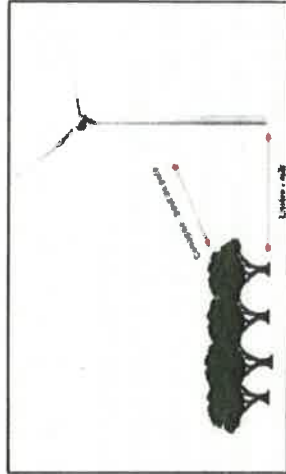


Figure 5 : Schéma des distances d'alignement aux éléments boisés

2. Le plan de bridage proposé réduit significativement les risques de mortalité des populations de chiroptères

Les informations (issues du mât de mesure) complètes entre l'activité chiroptérologique et la vitesse de vent ainsi que les températures nous permettent de constater qu'à partir de 7 m/s l'activité chiroptérologique diminue fortement. En ce qui concerne les températures, nous constatons une forte hausse de l'activité à partir de 12°C. Cette activité croît fortement sur une plage de températures comprise entre 15 et 25°C.

Au regard de l'étude écologique, les éoliennes E02, E03, E04, E05, E06, E08 et E09 ont présenté des risques d'impacts bruts modérés vis-à-vis de certaines populations de chiroptères. Les éoliennes E01 et E07 présentent, quant à

¹ Volet Milieux Naturels de l'Étude d'Impact sur l'Environnement, page 397



Collisions, destruction des habitats, on vous explique pourquoi les éoliennes ont un effet néfaste sur les chauves-souris



Les éoliennes menacent directement la survie de certaine espèce de chauves-souris. •
© PATRICK LEFEVRE / BELPRESS / MAXPPP

La préfecture de l'Oise vient de donner son accord concernant la mise en place de trois éoliennes sur le Mont Herbé. Celles-ci pourront être mises à l'arrêt dans certaines conditions pour limiter leur impact sur les chauves-souris. Des critères qui ne sont pas forcément toujours adaptés aux modes de vie de ces animaux.

Trois éoliennes viendront bientôt s'ajouter dans le paysage des communes de Corneilles et de Villers-Vicomte, dans le nord de l'Oise. Elles se situeront sur le Mont Herbé, zone dans laquelle il y a des chauves-souris. Toutes bénéficient aujourd'hui d'une protection depuis la loi 1976, il est interdit de les tuer, de les commercialiser, et de les perturber intentionnellement.

Plusieurs études effectuées par le passé par des chercheurs attestent de la vulnérabilité des espèces qui volent haut face aux éoliennes. Aujourd'hui, l'Hexagone comptabilise une trentaine d'espèces sur son territoire avec chacune leurs spécificités. Avec une présence assez importante en Picardie.

Les chiroptères (nom scientifique des chauves-souris) peuvent entrer en collision directe avec les pales des éoliennes. Cela engendre *"une mortalité qui peut être très variable et conséquente. On sait aujourd'hui que cela peut remettre en cause la viabilité de certaines populations, en particulier les espèces migratrices et de haut vol"* explique Kevin Barré, chercheur contractuel au laboratoire CESCO, qui a effectué de nombreuses recherches sur les chauves-souris et l'éolien.

En France, il n'y a pas de chiffres officiels concernant la mortalité des chauves-souris confrontées aux éoliennes. Plusieurs milliers d'individus seraient concernés. Certains spécialistes estiment que le nombre avoisinerait les 300 000 morts à l'année, comme en Allemagne. Il est très compliqué de quantifier ces cas, car cela implique un décompte rigoureux des cadavres de ces dernières.



Ces collisions peuvent paraître étonnantes quand on sait que les chauves-souris sont dotées d'un sonar très précis pour évaluer les distances avec les obstacles. *"Elles arrivent sur les pales de manière volontaire, peut-être par curiosité, ou de manière involontaire. Avec une vitesse de vol moyenne autour de 10 à 30 km/h, cela ne leur permet généralement pas d'éviter les pales dont l'extrémité tourne régulièrement à plus de 300 km/h."*

Mais les collisions avec les éoliennes ne sont pas toujours directes : pour une grande proportion des cas, il s'agit de ce qu'on appelle le "barotraumatisme".

"Le changement de pression de l'air engendré par la pale en mouvement tue les individus à proximité en faisant exploser leurs vaisseaux sanguins"

Toutes ces interactions mortelles peuvent impacter les populations de ces mammifères volants combinées à d'autres facteurs. Même si la chauve-souris a une espérance de vie longue, sa fécondité est très faible. Les couples se reproduisent tard, à raison d'une naissance par an, par femelle. Leur population ne connaît pas un renouvellement important.

Les éoliennes engendrent d'autres problématiques sur ces espèces. Et notamment quand elles sont implantées à proximité des haies, des forêts et des zones humides qui constituent des habitats pour les chauves-souris.

Les éoliennes vont engendrer un effet de répulsion, pour toutes les espèces de chiroptères. *"On ne connaît pas toutes les raisons, mais on sait notamment que le fonctionnement des pales perturbe les masses d'air en créant des perturbations sur de longues distances et les chauves-souris veulent les éviter. L'éclairage serait également un facteur explicatif"*, atteste Kevin Barré.

Cela engendre une perte d'habitat, puisqu'un pourcentage non négligeable des espèces va quitter la zone concernée lorsque des éoliennes vont être implantées.

Dans le but de réduire la mortalité de ces spécimens, des études sont réalisées pour diminuer les impacts lors de projets de construction d'éoliennes. La mesure phare, c'est le "bridage". *"Cela consiste à arrêter les éoliennes lorsqu'il y a des conditions climatiques très favorables aux chauves-souris. La plupart du temps, ça coïncide avec des conditions où les éoliennes produisent moins"*, complète le chercheur. Soit une faible vitesse du vent ainsi qu'une température clémente.

Mais ce sont bien souvent des critères "basiques" qui sont mis en place. Le but étant de déterminer un seuil en dessous duquel l'éolienne est arrêtée. Dans la plupart des dossiers, les critères déterminés sont additifs. C'est le cas des trois éoliennes du Mont Herbé.

L'arrêté de la préfecture de l'Oise précise qu'elles pourront être suspendues "en faveur des chiroptères". Des conditions précises doivent cependant toutes être remplies : au cours de la période du 1er mars et du 30 novembre, "durant l'heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure suivant son lever". Les conditions climatiques rentrent également en compte : "vitesse du vent inférieure ou égale à six mètres par seconde" et "lorsque la température est supérieure ou égale à 7°C".

Des critères "qui ont leur limite" selon le chercheur. Il exemplifie : "si on estime qu'on arrête l'éolienne quand on a un vent inférieur à 5 m/sec et une température supérieure à 10°C, plusieurs options sont possibles. Imaginons une situation : 5,1 m/sec de vent et une température de 20°C. Dans ce cas-là, elle ne serait pas arrêtée. Tandis qu'avec 4,9 m/sec de vent et 10,1°C, elle serait arrêtée pour réduire le risque de collision."

"C'est une situation aberrante avec une approche simpliste"

Face à ces deux situations, c'est bien dans le premier cas qu'il aurait fallu arrêter



l'éolienne pour des conditions plus favorables pour les chauves-souris, selon lui. La solution serait d'utiliser " *des outils plus sophistiqués qui considèrent plus de facteurs et avec une philosophie différente en utilisant des approches prédictives. Cela permettrait d'augmenter considérablement la protection des chauves-souris tout en conservant les mêmes pertes économiques pour l'éolienne.*"

L'éolien n'est pas la seule activité humaine qui met en péril les chiroptères. La déforestation, l'usage de produits chimiques et la circulation automobile les menacent également. D'après [l'Office national de la biodiversité](#), 43 % des chauves-souris ont disparu en France métropolitaine en 15 ans.



Impacts éoliens sur les chauves-souris

Alerte sur les éoliennes à très faible garde au sol et sur les grands rotors



Note technique du Groupe de Travail Eolien
de la Coordination Nationale Chiroptères de la SFPEM

Décembre 2020

Contexte

Depuis les années 2000, les publications scientifiques ont souligné la dangerosité des éoliennes pour les chauves-souris. Les mortalités de chauves-souris dépassent aujourd'hui les mortalités aviaires (Hein & Schirmacher 2016, Zimmerling *et al.* 2016, Marx 2017, Gaultier *et al.* 2019). Or, pour ces espèces fragiles à faible taux de reproduction, à maturité sexuelle tardive et dont l'état des populations est mal connu, certaines pourraient être directement menées à l'extinction à court terme par les perspectives de développement éolien si ces impacts ne sont pas maîtrisés par des mesures efficaces (Frick *et al.* 2017).

Les causes de mortalité restent mal comprises. Elles relèvent en fait d'une combinaison de phénomènes (Hein *et al.* 2016, Arnett *et al.* 2016, Beucher 2020) liés à la diversité des comportements des espèces, à leurs hauteurs de vols, à l'influence des insectes proies et à l'ensemble des conditions bio-géo-climatiques qui les influencent. Elles dépendent aussi en partie du gabarit des éoliennes (Barclay *et al.* 2007) et du contexte de l'environnement qui les entoure. Cette multitude de facteurs induit une typologie du risque très hétérogène dans l'espace et dans le temps, d'un parc éolien à un autre et souvent difficile à anticiper.

Jusqu'à présent, en Europe, seules les espèces de haut-vol et /ou susceptibles de voler haut périodiquement (migration, chasse d'insectes en altitude...), c'est-à-dire principalement les Noctules, et les Pipistrelles étaient massivement tuées par les

aérogénérateurs industriels dont le bas de pales est généralement compris entre trente et cinquante mètres du sol (Rodrigues *et al.* 2015). 35% des espèces présentes en France se trouvent en effet de façon régulière à plus de 30m et 17% des espèces peuvent s'y trouver occasionnellement (Heitz *et al.* 2017). Des mesures techniques, comme le bridage des éoliennes lors des conditions favorables à l'activité des chauves-souris en hauteur ont apporté localement une baisse significative de la mortalité pour ces espèces (Arnett *et al.* 2016). Mais elles sont mises en place de façon partielle sur l'ensemble des parcs Français, dans des proportions méconnues. Malgré ces techniques de bridage, **les populations de plusieurs chauves-souris d'altitude étudiées entre 2006 et 2019 montrent un déclin alarmant : -46% pour la Pipistrelle de Nathusius et -88% pour la Noctule commune** (Kerbiou *et al.*, 2015, Bas *et al.* 2020).

Même si d'autres facteurs d'accidentologie additionnels peuvent être invoqués pour expliquer ces baisses préoccupantes des effectifs, les aérogénérateurs demeurent bien une menace majeure pour les populations migratrices comme la Noctule commune ou la Pipistrelle de Nathusius (Voigt *et al.* 2015). On pourrait s'attendre à une extinction de la Noctule commune dans les années à venir, selon le même scénario que celui projeté chez une autre espèce américaine très sensible à l'éolien (Frick *et al.* 2017).

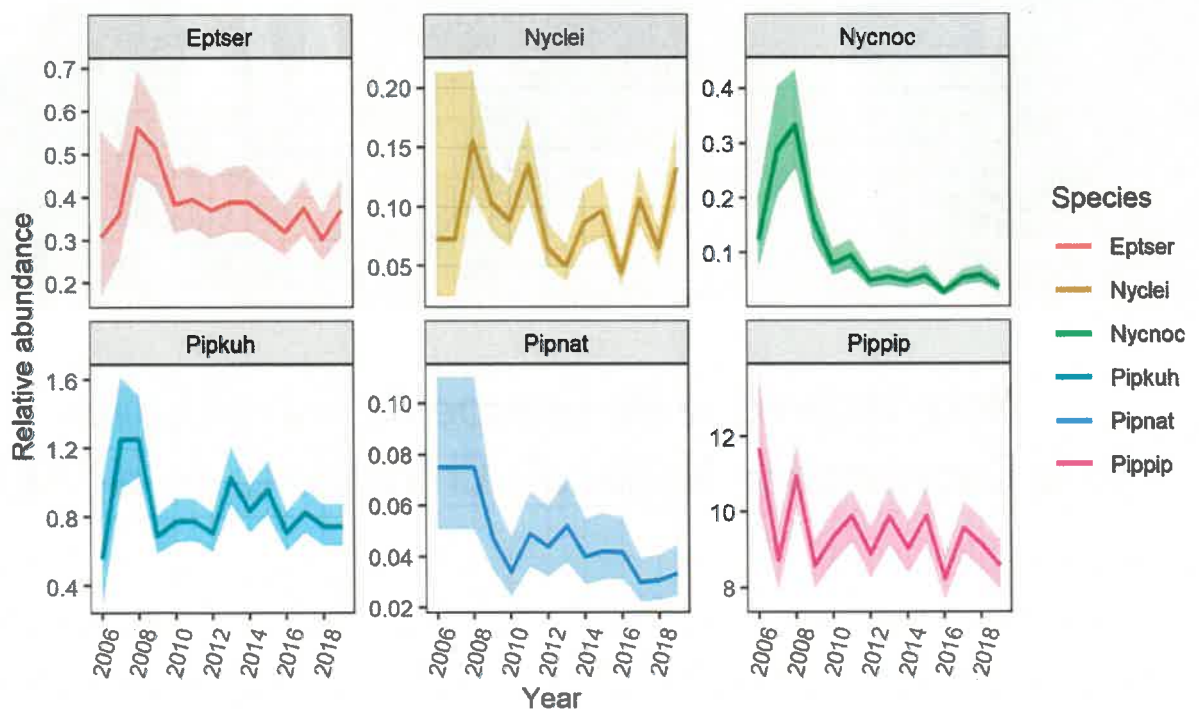


Figure 1 : Tendances des populations de six espèces de chauves-souris en France.
Eptser : Séroline commune, Nyclei : Noctule de Leisler, Nycnoc : Noctule commune, Pipkuh : Pipistrelle de Kuhl,
Pipnat : Pipistrelle de Nathusius, Pippip : Pipistrelle commune (Bas *et al.*, 2020)



Barbastelle en vol © Ludovic Jouve



Androule0578 - Pixabay



Jacques DL - Pixabay



Mylene2401 - Pixabay

Les éoliennes à très faible garde au sol : une nouvelle menace pour les chauves-souris

Depuis peu, ces fortes préoccupations des effets de l'éolien sur les chauves-souris s'accroissent encore avec l'installation ou le renouvellement d'anciens aérogénérateurs dont les éoliennes présentent une faible voire très faible « garde au sol » et grand rotor ; leurs pales tournent entre vingt et trente mètres du sol, et avoisinent même seulement dix mètres (cf. Figure 2), avec des vitesses de rotation en bout de pale qui dépassent les 280 km/h (10,8 RPM).

Pour ces dernières, avec un effet barotraumatique des pales en mouvement qui dépasse la longueur des pales (Voigt *et al.* 2018), il faut s'attendre à ce que même les chauves-souris qui volent au ras du sol soient impactées (comme d'autres taxons pourraient l'être aussi, petite avifaune notamment...).

Ce document de synthèse a pour objectif d'alerter l'ensemble des acteurs du développement éolien (ministère, services instructeurs, porteurs de projets, bureaux d'études...) sur **l'impact massif qui devrait concerner la quasi-totalité des cortèges de Chiroptères, quelle que soit leur hauteur de vol, si les garde-basses se généralisaient**. Des espèces comme le Grand murin, le Murin à oreilles échancrées, les Oreillard, les Rhinolophes ou la Barbastelle d'Europe, largement épargnées jusqu'ici par les collisions, feront, elles aussi partie du cortège des victimes de l'éolien (Figure 3). C'est d'autant plus navrant que depuis trois décennies, les efforts déployés lors des divers Plans Nationaux d'Actions Chiroptères avaient enfin permis de voir remonter les effectifs de ces espèces. Avec un seul petit par an, elles pourraient ne pas résister à la pression qu'engendrerait la mise en place de telles machines mortifères. Si la multiplication des parcs éoliens à garde basse concernait l'ensemble du territoire, ces espèces sédentaires évoluant à faible altitude seraient susceptibles d'être tuées lors de leurs déplacements nocturnes entre leurs divers territoires, de chasse, d'hibernation ou de reproduction.

Les mesures de régulation ne pourront être une solution crédible pour ces nouveaux aérogénérateurs car la sévérité des régulations nécessaires pour atteindre une quelconque efficacité environnementale obérerait le gain de puissance acquis par l'augmentation des diamètres des rotors. Ces mesures sont basées sur une évaluation continue des conditions de risque en nacelle alors que, proche du sol, ces conditions sont très différentes. Si les éoliennes sont en effet bridées pour ne tourner que pour des vents forts mesurés en nacelle, les conditions de vent sont bien plus faibles proches du sol, permettant une activité de chauves-souris à risque. Sans compter que proche du sol, les milieux environnants dont les structures de végétation peuvent aussi jouer le rôle de « paravent » pour les chauves-souris et leurs proies, renforçant cette perspective d'activité à risque proche du sol pour les éoliennes à garde basse, même pour des vitesses de vent qui dépassent les seuils de bridages.

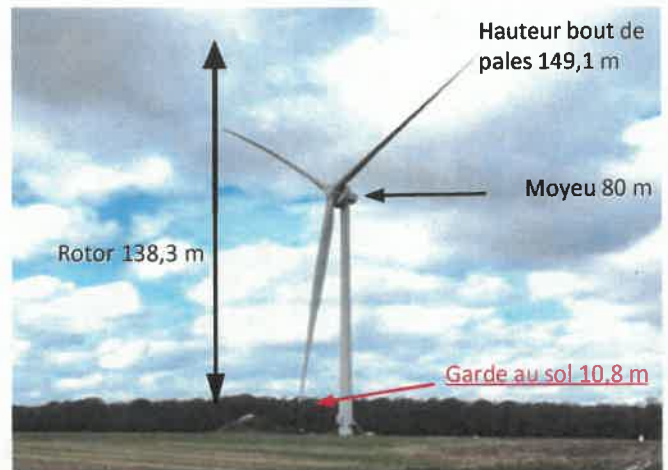


Figure 2 : Enercon E138 EP3 à très faible garde au sol (parc de Blanc Mont, 80)

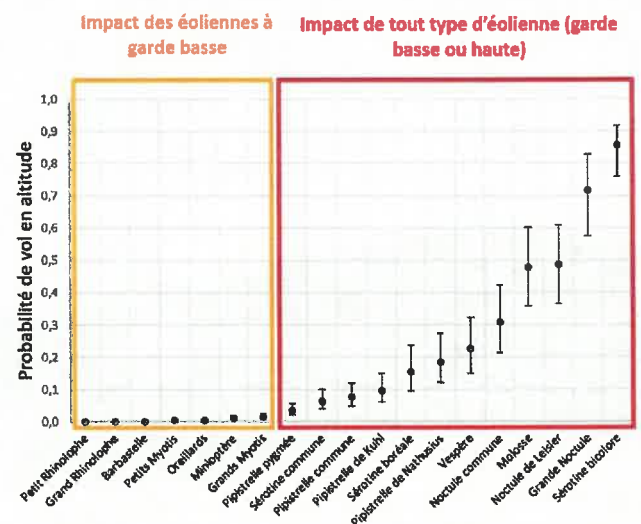


Figure 3 : Espèces de chauves-souris à risque selon les hauteurs de vol et la garde au sol des éoliennes (Adapté de Roemer *et al.* 2019)

Dans ces conditions, **ces éoliennes à très faible garde au sol devraient impacter encore plus d'individus** (Cf. Figure 3 et Figure 4), et ce, malgré des mesures de régulation (moins efficaces que pour les problématiques de risques en plein ciel). Dans ces conditions, la seule mesure envisageable pour maîtriser les risques sera la mise à l'arrêt des éoliennes, toutes les nuits, tout au long de la période d'activité des chauves-souris. Il faut que les porteurs de projets en aient conscience avant d'investir dans ce type de machines.

Autrement dit, ces modèles d'éoliennes à garde basse devraient à la fois impacter l'ensemble du cortège d'espèces de chauves-souris, mais augmenteraient aussi le niveau de risque en nombre de mortalités, sans possibilité de réduire efficacement les risques par des mesures de régulation en phase d'exploitation. Ces nouvelles éoliennes devraient donc être interdites. Elles sont une aberration pour la biodiversité.

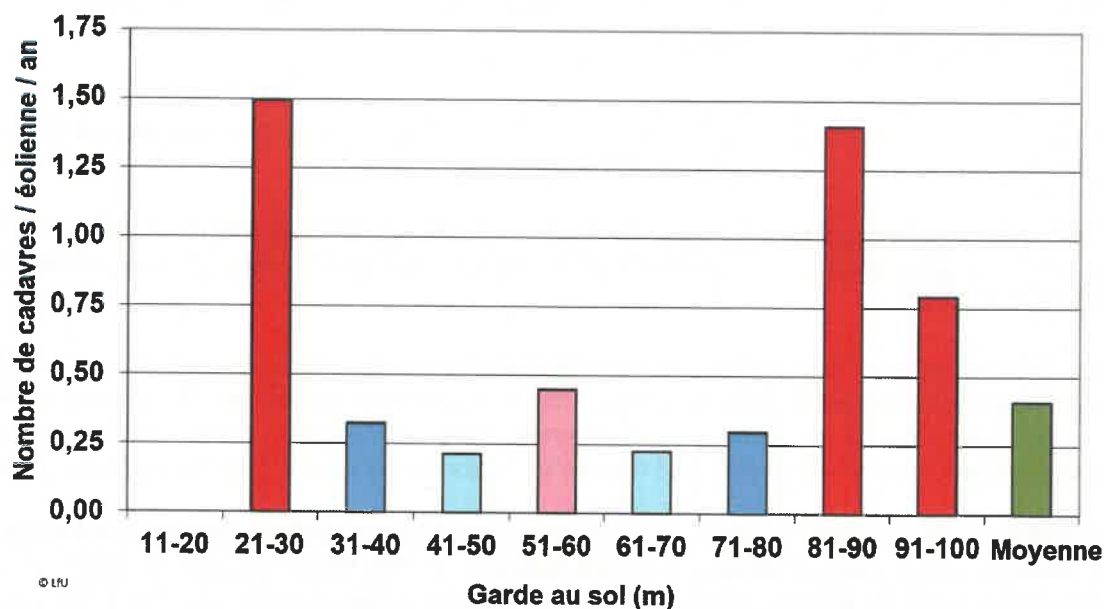


Figure 4 : Nombre de mortalités de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol (Traduit de Dürr 2019)

Diamètre du rotor : un risque accru avec les grands rotors

En parallèle de l'effet des faibles gardes au sol sur l'impact éolien, le bilan des suivis mortalité sur 1038 éoliennes suivies au moyen de 82676 contrôles mortalité en Allemagne indique que **plus le diamètre des rotors augmente, plus la mortalité augmente** (Figure 5). Ce résultat s'explique par le fait que plus le volume brassé est important, plus la probabilité qu'une chauve-souris entre dans ce volume est importante. Il convient donc d'émettre également des restrictions sur la taille des rotors.

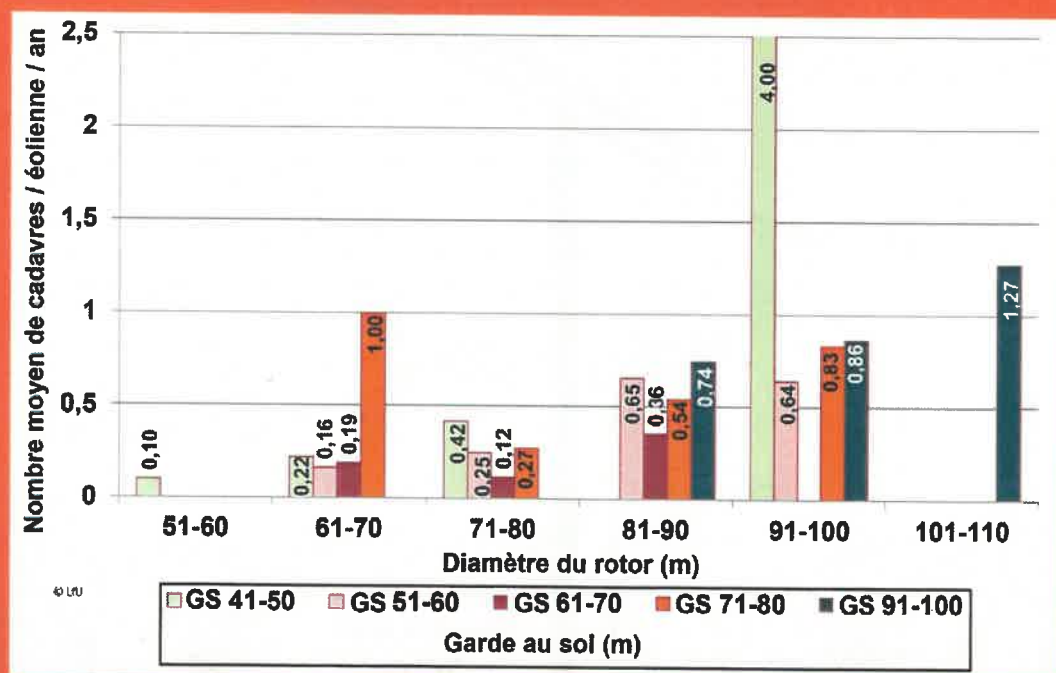


Figure 5 : Nombre moyen de mortalités de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol et du diamètre du rotor (Traduit de Dürr 2019)

Recommandations pour la prise en compte des chauves-souris dans le choix du gabarit des éoliennes

Concrètement, au vu des éléments précédents, et pour être en mesure de réduire l'impact des éoliennes sur les chauves-souris, la SFPEM recommande :

- **De proscrire l'installation des modèles d'éoliennes dont la garde au sol est inférieure à 30 m.** En-dessous de 30 m, il existe un risque accru et mal contrôlable tant sur le nombre d'individus que sur le nombre d'espèces concernées (Hein *et al.* 2016, Roemer *et al.* 2017, Heitz *et al.* 2017).

- **De proscrire l'installation des modèles d'éoliennes dont le diamètre du rotor est supérieur à 90 m.** Les résultats de Dürr 2019 montrent que pour les éoliennes à diamètre de rotor > 90 m, le nombre moyen de mortalités chute au-delà de 50 m de garde au sol, mais il reste supérieur au nombre moyen de mortalités pour les plus petits rotors. Si des éoliennes à diamètre de rotor > 90 m devaient tout de même être installées, il s'agit donc de proscrire celles dont la garde au sol est inférieure à 50 m.

- La SFPEM et EUROBATS recommandent toujours de ne pas installer d'éolienne en **contextes forestiers et bocagers** car ceux-ci induisent un risque accru de mortalités (Rodrigues *et al.* 2015, Roemer *et al.* 2019). Même si les seuils mentionnés ci-dessus (30 m et 50 m respectivement selon la taille du rotor) étaient respectés entre la canopée des arbres et le bas de pale, on s'attend à un risque de collision et un effet de perte d'habitat par répulsion trop importants pour tolérer une implantation en forêt.

Cette distance doit enfin aussi prendre en compte le contexte de pentes qui peut aussi renforcer cette réduction de l'espace libre sous rotor sur une partie de la zone balayée par les pales.

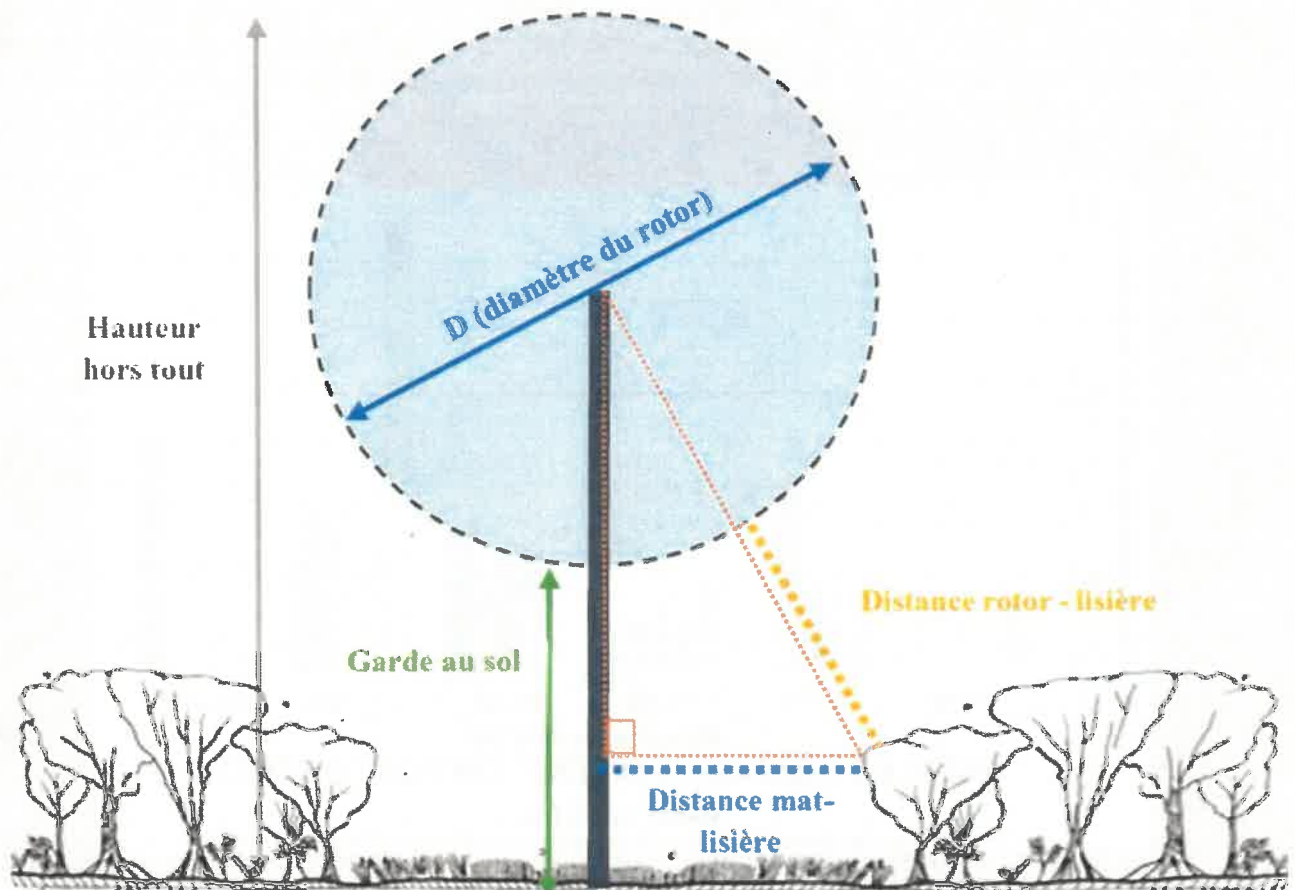


Figure 6 : Schéma des distances des éoliennes (mât et rotor) aux lisières les plus proches à prendre en compte en contexte boisé / bocager

Nature des sources disponibles

Le concept de « best available science » dans le jargon scientifique désigne l'ensemble des preuves disponibles pour prendre des décisions. Ici, nous disposons d'une étude pour guider notre recommandation concernant le seuil au-delà duquel le diamètre du rotor est à proscrire : Dürr 2019, dont les données ont été présentées en colloque et qui constitue la seule étude européenne sur le sujet. Elle est plus complète que l'étude de Barclay *et al.* 2019 (Amérique du Nord), car elle comporte plus de données, considère de nouveaux paramètres machines (garde au sol), et couvre des gradients de taille de machines (diamètre du rotor, hauteur de la nacelle) plus importants.

L'étude de Dürr 2019 a récolté des données trouvées dans différents rapports de suivis de mortalité. Les résultats sont basés sur une mortalité brute, c'est-à-dire le nombre de cadavres de chauves-souris retrouvés au pied d'éoliennes. Ces chiffres n'ont pas été corrigés par la prédation, par l'efficacité de l'observateur, par la surface prospectée et sont issus de sites dont les éoliennes sont régulées en fonction des conditions météorologiques pour réduire la mortalité des chauves-souris, et d'autres sites sans régulation. Cependant, aucun de ces possibles biais ne peut expliquer que plus la taille du rotor augmente, plus la mortalité augmente. En effet, les plus grands rotors sont les modèles les plus récents, et ils suivent donc les évolutions de la loi les plus récentes, comme la régulation en fonction des conditions météorologiques. Les grands rotors devraient donc être plus souvent

régulés que les petits, or on retrouve plus de cadavres sous les grands rotors. De même pour la recherche de cadavres : les rotors plus grands projetant les cadavres plus loin, il devrait être plus difficile de les retrouver, or on en trouve plus que sous les petits rotors.

De plus, étant donnée la quantité de données (1038 éoliennes suivies par 82676 contrôles mortalité), on s'attend à ce que l'effet de biais comme le contexte d'implantation (topographie, distance à des gîtes, distance à l'eau ou à la forêt) soit négligeable. Les chiffres plus récents (données de novembre 2020 transmises par Tobias Dürr dans une communication personnelle) concernent 3674 éoliennes contrôlées par 84292 contrôles mortalité, et confirment ce résultat (Figure 7).

Cette étude constitue donc une alerte forte concernant l'effet de la taille du rotor sur la mortalité, qui doit être prise en compte.

Pour finir, *le principe de précaution* doit également guider les décisions de l'Etat et celles de la SFEPM. Mathématiquement, plus le volume brassé par le rotor est important, plus on s'attend à ce que la mortalité augmente. Les rotors de grand diamètre sont donc quoi qu'il arrive à proscrire. Nous invoquons donc à la fois le bon sens et le principe de précaution, en nous basant sur la meilleure science disponible, pour émettre nos recommandations.

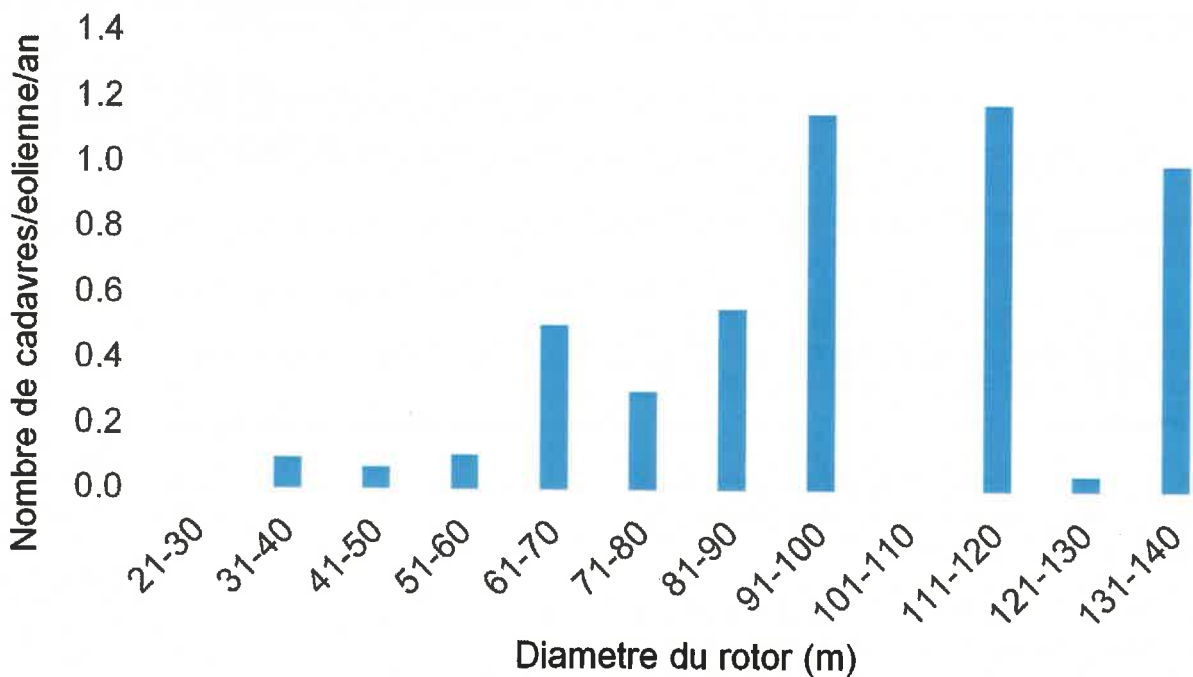


Figure 7 : Effet du diamètre du rotor sur le nombre de cadavres de chauves-souris par éolienne (données de novembre 2020 transmises par Tobias Dürr dans une communication personnelle). Dans les catégories 21-30, 101-110, et 121-140, il existe trop peu d'éoliennes suivies (<25 pour chaque catégorie) pour que les chiffres soient représentatifs de ces catégories. Dans les autres catégories, on a à chaque fois entre 77 et 1267 éoliennes suivies).

Références bibliographiques

- Arnett E. B., Baerwald E. F., Mathews F., Rodrigues L., Rodriguez-Duan A., Rydell J., 2016. - *Impacts of Wind Energy Development on Bats: A Global Perspective*. In *Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world*. Chapter 11. 295-323. Springer Science+ Business Media.
- Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF (2020, June) *Tendances de populations des chauves-souris*. Muséum national d'Histoire naturelle. Consulté sur <https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/population-trends?lang=fr>
- Barclay R., Baerwald E.F., Gruver J.C. 2007 - *Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities : assessing the effects of rotor size and tower height*. Canadian Journal of Zoology 85 : 381-387 doi:10.1139/Z07-011
- Beucher Y., 2020. - *Maîtrise des impacts éoliens sur les chauves-souris : actions et stratégie du Groupe Technique éolien de la SFEPM*. Symbioses 2020, nouvelle série, 38 : 3-8.
- Dürr T., 2019. - *Welche Auswirkungen haben die Zunahme der Anlagenhöhe und des Rotordurchmessers auf die Höhe von Fledermausverlusten an WEA im Land Brandenburg*. Colloque Evidenzbasierter Fledermausschutz bei Windkraftvorhaben - Berlin, 29.-31. Mars 2019.
- Frick W.F., Baerwald E.F., Pollock J.F., Barclay R.M.R., Szymanski J.A., Weller T.J., Russell A.L., Loeb S.C., Medellín R.A. & McGuire L.P., 2017. - *Fatalities at wind turbines may threaten population viability of a migratory bat*. Biological Conservation, 209 : 172-177.
- Gaultier, S.P., Marx, G., & Roux, D., 2019. *Éoliennes et biodiversité : synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer*. Office national de la chasse et de la faune sauvage/LPO. 120 p. https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/lpo_oncfs_2019.pdf
- Hein, C.D. & Schirmacher, M.R. 2016. *Impact of Wind Energy on Bats: a Summary of our Current Knowledge, Human-Wildlife Interactions* 10 (1): 19-27. <https://digitalcommons.usu.edu/hwi/vol10/iss1/4/>.
- Heitz, C. & Jung, L. 2017. *Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions (étude bibliographique)*. Rapport Écosphère. 149 p.
- Kerbiriou C., Julien J.F., Bas Y., Marmet J., Le Viol I., Lorrilliere R., Azam C., Gasc A. & Lois G., 2015. - *Vigie-Chiro : 9 ans de suivi des tendances des espèces communes*. Symbioses 2015, nouvelle série, 34 & 35 : 1-4.
- Marx, G. 2017. *Le Parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015*. LPO.
- Rodrigues, L. Bach, M.-J. Dubourf-Savage, B. Karapandza, D. Kovac, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevski, J. Minderman 2015 - *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6* (English version). UNAP / EUROPBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
- Roemer, C., Bas, Y., Disca, T., & Coulon, A. 2019. - *Influence of landscape and time of year on bat-wind turbines collision risks*. Landscape Ecology, 34(12), 1869-2881.
- Thaxter Chris B., Buchanan Graeme M., Carr Jamie, Butchart Stuart H. M., Newbold Tim, Green Rhys E., Tobias Joseph A., Foden Wendy B., O'Brien Sue and Pearce-Higgins James W. 2017- *Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment*. Proc. R. Soc. B.28420170829 <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2017.0829>
- Voigt C., Lehnert L.S., Petersons G. et al., 2015. - *Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats*. European Journal of Wildlife Research, 61 (2) : 213-219.
- Voigt, C. C., Currie, S. E., Fritze, M., Roeleke, M., & Lindecke, O. (2018). *Conservation strategies for bats flying at high altitudes*. BioScience, 68(6), 427-435.
- Zimmerling, J.R., Francis, C.M. 2016. *Bat mortality due to wind turbines in Canada: Bats and Wind Turbines*. Journal of Wildlife Management 10.1002/jwmg.21128.

Crédit photo : en couverture, chauves-souris mortes trouvées sous éoliennes © Laurent Arthur / Noctule commune © Ludovic Jouve



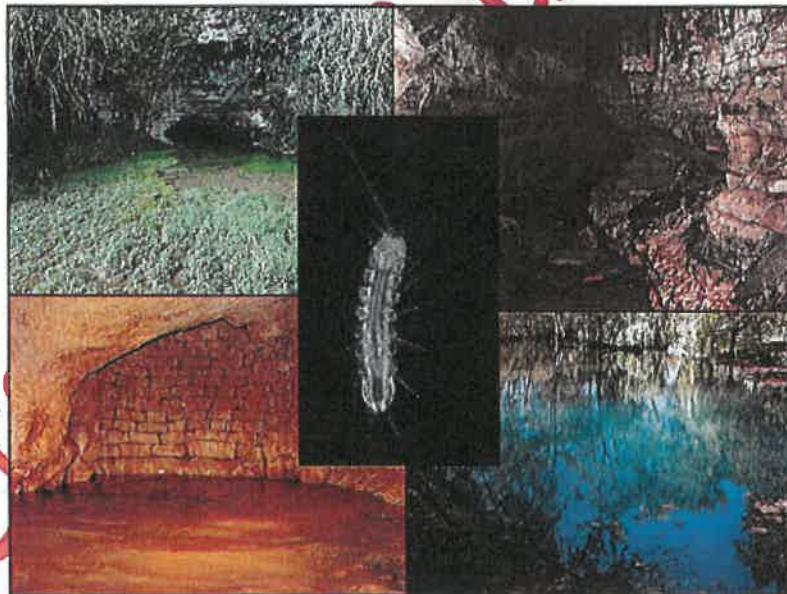
R É G I O N
**NOUVELLE-
AQUITAINE**
AQUITAINE LIMOUSIN POITOU-CHARENTES

Lisea
LIGNE SEA TOURS - BORDEAUX
FONDATION BIODIVERSITÉ



Étude et protection des **gallaselles** et de leurs habitats aquatiques souterrains en Poitou-Charentes

RAPPORT FINAL



Bilan : juillet 2013 – décembre 2015



Poitou-Charentes Nature

14 rue Jean Moulin

05 49 88 99 23

86 240 Fontaine-le-Comte

pc.nature@laposte.net

www.poitou-charentes-nature.asso.fr

REMERCIEMENTS

Le "projet Gallaselle", à l'initiative première de Michel CAILLON, a bénéficié depuis ses débuts en 2012 du soutien financier de la DREAL Poitou-Charentes. Devenu "programme gallaselles", coordonné par Poitou-Charentes Nature, il a également été soutenu dans sa phase opérationnelle (juillet 2013 – juillet 2015) par la Fondation LISEA Biodiversité, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, et la Région Poitou-Charentes.

Poitou-Charentes Nature tient à remercier tout particulièrement les contributeurs de données et les nombreuses personnes nous ayant fait part de leurs connaissances du milieu (hydrogéologues et biospéologues, amateurs ou professionnels), ainsi que la communauté spéléologique régionale qui nous a apporté son soutien technique, logistique et humain. Nous sommes aussi extrêmement redevables envers les collectivités et propriétaires privés qui ont su montrer de l'intérêt pour notre étude, et qui nous ont gracieusement ouvert l'accès à leurs puits, fontaines ou autres galeries souterraines.

Nous tenons ici à citer et remercier individuellement toutes ces personnes qui de près ou de loin, d'une manière ou d'une autre, ont participé à ce premier état des lieux de la faune aquatique souterraine en région (par ordre alphabétique, en espérant oublier personne) :

Vincent AGUILLON (CC Loudunais), François ALAMICHEL (SCP), Jean-Michel AMIOT (hydrogéologue, DSNE), Sabine ARCICAULT (mairie Airvault), Naïs AUBOUIN (NE-17), Camille AUBUGEAU (propriétaire puits, Naintré, 86), Xavier AUGROS (SCP), Sébastien BAILLARGEAT (ONEMA-86), Bernard BALUSSEAU (hydrogéologue, propriétaire fontaine, Voulon, 86), Dorick BARILLOT (SIAEP Rom-Bouleure), Philippe BARRAULT (mairie Smarves), M. BARTHOUMEYROU (propriétaire source, Ruffec, 16), Jean-Paul BAUDOUIIN (Asso THÉPACAP, Thénézay, 79), Éric BAZIREAU (SERTAD, captage Roche-Ruffin, 79), Didier BERNARD (SAUR, captage Foncaltrie, 79), Angeline BERTIN (univ. La Serena, Chili), Alain BERTRAND (CNRS, Moulis), Michel BERTRAND (univ. Montpellier 3), Nicolas BLANPAIN (mairie La Rochelle), Francis BICHOT (BRGM-PC), Line BOINÉ (riveraine puits de la Soule, Vouillé, 86), Michel BONNESSÉE (DSNE), Muriel BOSSY (VN), Claude BOU (biospéologue, Albi), Didier BOUCHON (univ. Poitiers), Olivier BOURGEOIS (PCN), Michel BRAMARD (ONEMA-86), Julian BRANCIFORTI (CREN-PC), A. BRECHET (univ. Lyon 1), Audrey BRIS (SMAEP-4B), Sylvain BROCCUA (SCT), Aurélie BRUN (mairie Néré, 17), Pierre BURGAUD (mairie Gournay-Loizé, 79), Michel CAILLON (hydrogéologue, VN / PCN), Laurent CARON (riverain gouffre Miséré, 79), Serge CHAIGNEAU (ONF-17), Mathieu CHARNEAU (ONEMA-16), Jean-Pierre CHATELIER (mairie Saint-Pierre-de-l'Isle, 17), Jean-Pierre CHAUDET (mairie Île d'Aix, 17), Anaïs CHEDHOMME (SCP), Olivier COLLON (SCSM), Aurélie CORDIER (SCP), Ulrich CORTES (SCP), Nicolas COTREL (DSNE), Julien COURANT (univ. Angers / MNHN), Harry COURGENOUIL (SASM), Michel CREUZÉ DES CHÂTELIERS (univ. Lyon 1), Catherine DEBENEST (univ. Poitiers), Louis DEHARVENG (MNHN, Paris), Marjorie DELANGLE (univ. Poitiers / VN), Carine DELAUNAY (univ. Poitiers), Didier DELILE (co-propriétaire puits, Montroy, 17), Catherine & Jean-Louis DEMARCO (SOS-RE / NE17), René DEMÉOCQ (propriétaire source, Moncontour, 86), Bruno DERBORD (CAF-Niort), Annabelle DESIRÉ (DREAL-PC), Guenièvre DICEV (VN), Daniel DINAND (GBS / CDS-17), Marie-José DOLE-OLIVIER (univ. Lyon 1), Christophe DOUADY (univ. Lyon 1), Samuel DUCEPT (VN), Thibaud DUMAS (VN / PCN), Lorène DUMEAUX (Fondation LISEA Biodiversité), Caroline DUMONT (mairie Naintré, 86), Marie-Paule DUPUY (SIP-PC), Fabio ERCOLI (DBES, univ. Jyväskylä, Finlande), Bruno

1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

La Gallaselle, *Gallasellus heilyi*, est un petit crustacé vivant uniquement dans les eaux souterraines du centre-ouest de la France. C'est donc une espèce endémique*, à haute valeur patrimoniale, classée « vulnérable » sur la liste rouge nationale (IUCN-MNHN, 2012), et pour laquelle la région Poitou-Charentes a une responsabilité forte et un devoir d'action. Elle a notamment été retenue comme « espèce prioritaire » par le Conseil national scientifique en charge des grandes orientations régionales de la SCAP* (cf. extrait ci-dessous de la circulaire MEEDM du 13/08/2010, chapitre Poitou-Charentes ; volet II Géodiversité, p. 259).

* stratégie Nationale de Création d'Aires Protégées



BULLETIN
Officiel

B/ Invertébré souterrain dans votre région

Concernant les invertébrés souterrains, il convient de rappeler que les mesures de protection doivent être envisagées en prenant en compte la pratique spéléologique. Les structures de la fédération française de spéléologie seront donc associées aux démarches de conservation, afin de concilier préservation de ces espèces et activité spéléologique, dont l'impact sur les invertébrés souterrains est généralement limité, voire dans certains cas très faible ou nul.

Une espèce d'isopode aquatique, retenue dans la liste des espèces pour lesquelles la France a une responsabilité forte, se trouve en Poitou-Charentes. Il s'agit du *Gallasellus heilyi* Logrand 1936, espèce endémique du bassin de la Charente et de l'île d'Oléron, appartenant à un stock ancien de lignées atlantiques, isolé phylogénétiquement et géographiquement. Son aire de répartition, sanctuaire pour cette espèce relict, se situe notamment à Puits Garenne dans la localité de Saint-Denis, au nord de l'île d'Oléron, creusé dans les calcaires du Portlandien.

Cette espèce étant très peu connue, des mesures de prospection seront sans doute nécessaires avant d'envisager de créer un outil de protection répondant à « l'objectif 2% ».

Circulaire du 13 août 2010
relative aux déclinaisons
régionales
de la stratégie nationale de
création
des aires protégées terrestres
métropolitaines

François SPOURD'ART 2010

Afin de pouvoir mettre en œuvre la déclinaison régionale de la SCAP*, la DREAL Poitou-Charentes a chargé l'association Poitou-Charentes Nature de réfléchir à un plan de protection et de sauvegarde de l'espèce.

Dans cet objectif, PCN a convié une quinzaine d'experts (scientifiques, techniques et décisionnaires) à se réunir pour échanger et faire le point lors d'un « Séminaire national Gallaselle » qui s'est tenu à l'université de Poitiers, le 20/09/2012. Il a été souligné le besoin critique d'études complémentaires pour mieux cerner la répartition et les menaces qui pèsent sur les populations de gallaselles, mais aussi la nécessité de prendre en compte la dimension habitat et faune associée avant de pouvoir envisager la mise en place de mesures de protection fortes, concrètes et pérennes (cf. extrait ci-dessous des Actes du séminaire, p. 10).

RÉSUMÉ / ABSTRACT

Français. Un échantillonnage stratifié de 129 sites à l'échelle régionale (couvrant les 4 départements, les 4 grands types d'aquifères et les 5 grands bassins versants) a permis de dresser un premier inventaire de la faune stygobie ou stygofaune locale (ensemble des invertébrés inféodés aux eaux souterraines : nappes phréatiques, rivières souterraines, sources et sous-écoulements de ruisseaux). La Gallaselle (*Gallasellus heilyi*), petit crustacé découvert en Deux-Sèvres et pour lequel l'historique région Poitou-Charentes a une responsabilité forte et un devoir d'actions, a été contactée sur 23 nouveaux sites, portant à 31 le nombre total de sites connus sur l'ensemble du grand centre-ouest de la France. Son aire de répartition s'est considérablement étendue au nord, jusqu'au nord du Marais poitevin (dans sa partie vendéenne), et au sud jusque dans le grand bassin versant de la Garonne. En fait, des analyses morphologiques et génétiques menées en parallèle semblent attester de l'existence non pas d'une espèce mais de plusieurs espèces de gallaselles.

Des expériences et élevages menés en laboratoire (populations de Vienne et Deux-Sèvres) ont mis en évidence l'importance des biofilms (couche gélatineuse de micro-organismes) dans leur régime alimentaire, et révélés une position trophique basale au sein des hydro-systèmes souterrains. Leur habitat préférentiel semble être les grandes masses d'eau des aquifères karstique et fissuré circulant dans des calcaires du Jurassique et du Crétacé (ère Secondaire). L'analyse physico-chimique des eaux n'a pas permis de mettre en évidence de polluo-sensibilité particulière, si ce n'est une certaine tolérance – heureuse – vis-à-vis des nitrates.

L'inventaire de la stygo-faune associée a permis d'identifier *a minima* 30 taxons (pour moitié des crustacés, mais aussi des mollusques, des annélides et des arachnides), pour la plupart inconnus jusque-là en région, et dont certains sont possiblement des espèces nouvelles pour la Science (aux dires des experts consultés), et qu'il conviendra – un jour – de décrire et nommer officiellement. L'absence de résolution taxonomique, entre-autres raisons, ne permet pas à ce stade d'utiliser les taxons stygobies comme marqueurs de la qualité des eaux souterraines, ni l'ensemble de la stygo-faune dans l'établissement d'un "IBGN souterrain" (même si sa potentialité reste à être investiguée plus avant).

Au terme de cette étude, en prenant prioritairement en compte la biodiversité spécifique inventoriée (*Gallasellus* spp. et autres taxons stygobies particulièrement remarquables) ainsi que la potentialité des sites en termes de communication/sensibilisation, 4 entités hydro-géologiques sont proposés à protection, à raison d'une par département, dont 3 dans le grand bassin versant de la Charente, colonne vertébrale de l'historique Région, et qui concentre près de 50 % des populations et effectifs connus en gallaselle(s) :

- l'ensemble fontaine et aqueducs souterrains de Tusson (16) ;
- le micro-bassin versant de la rivière souterraine de Bataillé (79) ;
- le micro-bassin versant du Ruisseau du Roi (17) ;
- le micro-bassin versant du Ruisseau des Dames (86, grand bassin versant de la Loire).

environnement

La NRD du 18/01/15 8413

Un crustacé de 5 mm brandit l'étendard de la biodiversité

La gallaselle, petit animal aquatique souterrain découvert en 1955 à Gournay-Loizé, classée espèce vulnérable, fera l'objet d'un programme de protection.

Quoi de plus répandu qu'un crustacé, une sacrée famille qui peut s'enorgueillir d'embrasser plus de 50.000 espèces. Dès lors, pourquoi flasher sur la gallaselle, un animal de 5 mm de long, revêtu d'un exosquelette, cette forme de carapace qui rend nécessaire le recours à des mues pour sa croissance ?

Repéré sur six sites en Deux-Sèvres

C'est que la petite bête, découverte pour la première fois en 1955 dans une rivière souterraine à « Batallé », commune de Gournay-Loizé, s'est révélée, depuis, le crustacé endémique des eaux souterraines du soul Poitou-Charentes, et nulle part ailleurs dans le monde. Depuis sa description en 1956 par le professeur Legrand, directeur du laboratoire de biologie animale de l'université de Poitiers, ce même labo où a œuvré le découvreur, Gabriel Helly, un spéléologue poitevin et technicien CNRS, *Asellus hellyi* a captivé deux générations de spéléologues et d'universitaires.



Une gallaselle trouvée au Puits Sureau à Sauzé-Vaussais.

(Photo Vienne Nature)

Cousins américains

Dans les années soixante-dix, deux chercheurs de l'université de Dijon, MM. Henry et Magniez, ont déniché la bestiole à Somp, dans la résurgence de la rivière souterraine de « Batallé ». Ils constatèrent alors qu'elle présentait des similitudes avec des genres nord-américains, des lignées apparues au Crétacé, lors de l'ouverture de l'Atlantique nord. Il y a 65 millions d'années, *Asellus hellyi* fut débaptisée et appelée *Gallasellus* (« Aselle de Gaule ») *hellyi*. Dans les an-

nées quatre-vingt-dix, un biospéléologue albigeois trouva un exemplaire dans un puits de Saint-Denis-d'Oléron. Puis, entre 2008 et 2010, un enseignant-chercheur lyonnais recolta des gallaselles dans quatre nouvelles stations : à Saint-Jean-d'Angély, au sud de La Rochelle et à Mérigny (Indre), en limite est du Poitou.

Le séquençage en 2012 de l'ADN de ces populations ainsi que des espèces nord-américaines démontra l'existence dans notre région d'au moins

trois espèces cryptiques (morphologiquement identiques). Au début de 2012, la direction régionale de l'Environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Poitou-Charentes a confié à l'association Poitou-Charentes Nature et à Vienne Nature une mission en vue d'établir un état de lieux et de concevoir un projet de protection de la gallaselle et de ses habitats. Le petit crustacé isopode a désormais été décelé sur dix-neuf sites (rivières souterraines ou eaux de source), dont six en Deux-Sèvres : outre « Batallé » et Somp, le lavoir de la fontaine à Luché-sur-Brioux, le Puits Sureau à Sauzé-Vaussais, le lavoir de Fontcreuse à Sainte-Néomaye, la fontaine souterraine à Airvault.

Pourquoi un tel intérêt ? Réponse de Marjorie Delangie, contractuel sur le projet à Vienne Nature : « Classée vulnérable sur la liste rouge des espèces menacées de France, la gallaselle est, peut-être, un bio-indicateur des eaux souterraines et une espèce parapluie protégeant tous les milieux aquatiques. »

Daniel Dartigues

rd.nord@rno.fr

... Second volet d'études jusqu'en juin 2015

Après un premier volet d'actions de juillet 2013 à août 2014, avec une sensibilisation des collectivités et des partenaires techniques, la diffusion de plaquettes, un recensement cartographique, un échantillonnage sélectif, l'étude en laboratoire des espèces et l'analyse d'échantillons (eau et flore), une seconde phase se déroule depuis septembre 2014 et s'achèvera en juin 2015.

Ce nouveau volet comprend : une extension de la zone d'échantillonnage en Charente et Charente-Maritime (y compris les îles atlantiques) ; l'envoi de spécimens à des spécialistes français et européens pour complément de classification, voire d'identification d'espèces nouvelles ; l'envoi de

prélèvements d'eau à des laboratoires pour analyses complémentaires et recherche de polluants ; la réalisation d'une banque de données cartographiques et de la stygofaune (l'ensemble des espèces inféodées au milieu souterrain), avec intégration des données aux niveaux régional et national ; le développement d'un indice biologique de qualité des eaux souterraines ; la diffusion et la restitution des résultats via des publications scientifiques, des communiqués au réseau associatif régional et des interventions auprès des médias.

Les études et conclusions nourriront un programme de protection de la gallaselle et de ses habitats.

Article de presse dans la Nouvelle République des Deux-Sèvres, suite à interview téléphonique de M. DELANGIE (édition du 18 janvier 2015)

Les eaux souterraines : réservoir d'eau et de biodiversité

Les eaux souterraines constituent la plus grande réserve d'eau douce (non-englacée) sur terre et sont utilisées pour diverses activités humaines (70% de l'alimentation en eau potable localement). Depuis des millions d'années, elles sont également le milieu de vie d'une petite faune hautement spécialisée, encore largement méconnue, mais qui témoigne du bon fonctionnement de ces écosystèmes. La connaissance et la protection de ces espèces "sentinelles" – dans leur environnement – est essentielle.

Les espèces vivant dans les eaux souterraines sont appelées espèces stygobies et possèdent des caractéristiques propres à la vie souterraine :

- dépigmentation
- absence d'yeux
- métabolisme ralenti
- longévité accrue



Je ressemble aux cloportes, et comme eux je me roule en boule lorsque je suis dérangé. Je me déplace paisiblement le long des parois. Je suis un crustacé de la famille des Sphaeromatidae.

Je suis la petite "star" de ces lieux, avec seulement quelques stations connues en France, dont 3 sur la commune. Je mesure 5 mm tout au plus. Je suis un crustacé de la famille des Asellidae.

Je suis surnommée la « crevette des cavernes » et ressemble aux gammarus des eaux de surface. Avec une taille de 2 à 3 cm, je suis le géant et le super-prédateur de ces lieux. Je suis un crustacé de la famille des Niphargidae.

Je vis majoritairement dans les eaux froides des sources. En forme de cône, je ne mesure que 2-3 mm, et mes habits sont transparents. Je suis un mollusque de la famille des Hydrobiidae.

Les eaux souterraines : réservoir d'eau et de biodiversité

Les eaux souterraines constituent la plus grande réserve d'eau douce (non-englacée) sur terre et sont utilisées pour diverses activités humaines (70% de l'alimentation en eau potable localement). Depuis des millions d'années, elles sont également le milieu de vie d'une petite faune hautement spécialisée, encore largement méconnue, mais qui témoigne du bon fonctionnement de ces écosystèmes. La connaissance et la protection de ces espèces "sentinelles" – dans leur environnement – est essentielle.

Les espèces vivant dans les eaux souterraines sont appelées espèces stygobies et possèdent des caractéristiques propres à la vie souterraine :

- dépigmentation
- absence d'yeux
- métabolisme ralenti
- longévité accrue



© Sophie Perreau, Alban Pratt, François Lefebvre, Marjorie Delangle