

Une approche scientifique et innovante pour concilier Transition énergétique et lutte contre l'érosion de la Biodiversité



EXEN Métropole
116 route de Séverac, 12310 VIMENET
0581630599 / 0681822742
ybeucher@exen.pro
www.sarlexen.fr

EXEN Caraïbes-Guyane
4 impasse, Julia Mesinel, 97170 PETIT-BOURG
GUADELOUPE
0581630599 / 0603246000
ybeucher@exen.pro

EXEN est un bureau d'étude indépendant, créé en 2005, **spécialiste des relations entre le développement des énergies renouvelables et la préservation de la faune sauvage**. Nous avons développé nos compétences grâce à la confiance renouvelée de nombreux aménageurs qui font le choix de techniques innovantes et d'ingénierie pour les accompagner vers une intégration efficace et objective des enjeux de biodiversité dans leurs projets.

Précocement engagés pour une transition énergétique respectueuse de la biodiversité, notre parcours s'inscrit vers l'**amélioration et le partage de connaissances sur les impacts des ENR sur la faune sauvage et sur les moyens de les maîtriser, que ce soit en France, à l'Outre-mer et à l'international**. Nous cherchons, développons, testons et partageons des solutions techniques de maîtrise d'impacts depuis 20 ans. A ce titre, nous contribuons à l'évolution des pratiques et politiques publiques en termes de Biodiversité et Transition énergétique, et cherchons à professionnaliser les expertises naturalistes. Nous collaborons avec un réseau d'homologues et scientifiques internationaux avec qui nous partageons savoir-faire, expériences, méthodes, outils, et réseau d'acteurs.



Gage de reconnaissance parmi les acteurs du développement éolien intégré, nous avons été missionnés en 2009 par le MEEDDM¹ (avec le bureau d'étude CORIEAULYS) pour coordonner la réactualisation du volet « Biodiversité » du **Guide Méthodologique de l'étude d'impact sur l'environnement de parcs éoliens (MEEDDM 2010)**. Au-delà de l'intérêt de l'exercice pour contribuer à orienter les études vers une approche scientifique pertinente et objective, c'était l'occasion de réaliser un premier état de l'art sur les retours d'expériences disponibles en France et à l'étranger de suivis d'impacts de parcs éoliens sur la faune sauvage. Depuis, nous avons renouvelé cette analyse bibliographique internationale à deux reprises, et restons désormais en veille technologique constante.

Nous participons activement aux **colloques et séminaires internationaux relatifs aux rapports entre ENR et Biodiversité** pour valoriser le partage et la mise en réseau des connaissances. Nous intervenons notamment régulièrement dans le cadre des conférences, qu'elles soient organisées par le Bureau de Coordination Franco-Allemand, par le programme national Eolien/ Biodiversité

(LPO/ADEME), lors des rencontres nationales ou internationales sur les chiroptères, ou encore lors d'autres conférences sur l'écologie au sein desquelles les énergies renouvelables apparaissent comme un thème de spécialisation de plus en plus important (Berlin (All.) 2008, Hanovre (All.) 2009, Reims 2010, Corogne (Esp.) 2010, Paris 2011, Dusseldorf (All.) 2012, Bourges 2012, Neuchâtel (Ch.) 2013, Berlin (All.) 2013, Nantes 2013, Bourges 2014, Berlin (All.) 2015, Bourges 2016, Bordeaux 2017, Bourges 2018, Bourges 2021, Berlin (All.) 2022, Paris 2023, Montpellier 2023, Saint-Malo 2024, Bourges 2024 ...).

Nous nous engageons aussi régulièrement dans les échanges permettant une évolution scientifique, et objective des outils et méthodes d'expertises en partenariat avec nos réseaux de spécialistes respectifs.

- C'était ainsi le cas de certaines de nos contributions aux réflexions menées dans le cadre de **groupes de travail Biodiversité des syndicats de professionnels éoliens** (SER, FEE). Nous leur avons notamment présenté l'outil statistique **Eol Eco Sapiens[®]** développé depuis 2010 pour recueillir, traiter, valoriser et rendre disponible les résultats de publications et de retours d'expériences internationaux concernant les rapports entre éolien et biodiversité.
- Ça a été aussi le cas lors de l'engagement de Y. Beucher comme coordinateur du **Groupe de Travail Eolien** du Groupe Chiroptère National (**CCN**) de la Société Française pour l'Etude et la Protection des mammifères (**SFEPM**). Pendant 4 ans (2016, 2020), il a œuvré pour une amélioration de la prise en compte des chiroptères dans le développement éolien en France, en essayant de décliver les positions entre associations et promoteurs par une approche technique. Il s'agissait d'aider la filière à s'orienter vers une approche scientifique de qualité, socle essentiel de la maîtrise des risques. C'est dans ce cadre que nous avons notamment été initiateur et moteur pour orienter un groupe de travail national autour de la révision du Protocole de suivi environnemental (aboutissant à la version 2018).
- C'est aussi le cas via le développement du **programme R&D OPRECh**, lauréat de l'appel à projet ADEME « Energies Durables 2018 » et qui a permis de :
 - Caractériser les pratiques nationales de la mesure de régulation des éoliennes en faveur des chiroptères,



¹ MEEDDM : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer

- Tester statistiquement sur un parc pilote l'efficacité de différentes modalités de régulations,
- Rédiger un **Guide des bonnes pratiques de la régulation des éoliennes en faveur des chiroptères**.

Le programme a fait l'objet d'une publication sur le site de l'ADEME fin 2022 et d'une dizaine de présentations nationales en colloques et groupes de travaux thématiques (OFB, DREALs, séminaire SoleoBio, DGPR, DEB, FEE, SER, Energaïa, UPGE, Journées scientifiques de l'éolien....).



- C'est également le cas via le développement précurseur de **méthodes utilisant des drones et lunettes militaires à visée laser** pour tester et accompagner l'optimisation des systèmes vidéo de réduction automatisée de risques de collisions de rapaces au niveau des éoliennes,
- Et de façon plus large (hors cadre spécifique de l'éolien), nous sommes moteurs d'innovations scientifiques vers **l'amélioration des techniques et méthodes d'inventaires ou de suivis comportementaux des chiroptères**. Nous entretenons ainsi des relations rapprochées avec les constructeurs des principaux détecteurs et d'enregistreurs à ultrasons Allemands (EcoObs) avec qui nous contribuons à faire évoluer les matériels vers une exploitation dans le cadre de parcs éoliens. Nous développons également de nouveaux outils de visionnage nocturne des chiroptères qui ouvrent la voie de l'étude comportementale des espèces. Nous explorons enfin l'utilisation de la GPS-métrie pour suivre le comportement de chauves-souris méconnues dans leurs activités nocturnes à large échelle. Nous exposons volontiers ces avancées dans certains colloques spécialisés pour favoriser l'utilisation de ces nouveaux champs d'investigations scientifiques pour l'étude des chiroptères (Rencontres chiroptérologiques Grand Sud, Corse 2015, Salon de l'Ecologie et congrès Ecolotech', Montpellier 2015, Bourges 2016...).

5th International Berlin Bat Meeting, Berlin 2017

The Greater Noctule (*Nyctalus lasiopterus*) in the middle of southern France

a 5-year study brings new insights on the ecology of the species

Yannick Beucher & Yann Gager

Introduction

The Greater noctule bat (*Nyctalus lasiopterus*) remains one of the most poorly known European bats. Considered as a Mediterranean and Eastern European species, its population is very patchy and limited to isolated records. Until now, the species was thought to be sexually segregated. In the northern part of Spain, males are present all the year while females appear only during the mating season. In central and southern Iberia, breeding populations seem to be separated from males only at the roost or at a regional scale, possibly with females located at lower elevations during breeding season. In eastern Europe, males are dominant in Greece and the Czech Republic while females are found in the Moscow region, Voronezh (RU) and NE Hungary. This sexual segregation was supposed to be due to the difference in sex-specific thermoregulatory and energetic requirements. Females should migrate to warmer locations which would be optimal for fetal development and milk production. While males are dominant in cooler regions because of lower energetic demands. But this hypothesis does not correspond with the discoveries realized in France during the last years...

Methods

Because of the difficulty to capture the Greater noctule, we experimented, since 2012, a new method involving a network of ultrasonics recorders (Batcoders) combined with different fieldwork teams (motorized or by foot) using acoustic manual tools (Petterson 240X) and visual pursuits in the early morning, when bats return to their roosts.

Once the forest used by the species was identified, we located tree roosts using visual (infrared cameras and light intensifiers) as well as acoustic informations (social calls emitted from roosts). We captured some individuals with a custom-designed tree harp-trap or nets set up in the canopy and followed them with radio-telemetry in order to find foraging places and additional tree roosts.

Since 2014, we also used a high-speed infrared camera, combined with infrared projectors, to film the entrance of roosts and observe the behavior of the bats in slow-motion.

In 2016, a small population of only adult and reproductive males was also found in the department of Aveyron, roosting in oaks of a deep valley. For the first time, we could study the courtship behavior of males in detail, including radio-tracking, video recording as well as acoustic recording of social calls in Autumn.

Results

Since 2012, we found a new population of Greater noctule bat in a volcanic landscape of Auvergne region, rather wet and rich in insects, at approximately 1000m above sea level. The roosts were found in beeches (*Fagus sylvatica*), in ancient lodges of black woodpeckers.

Another population was found almost at the same time about 200 km further south, in the department of Aveyron, at about the same height by the team of Marie-Jo DUBOURG SAVAGE.

These two breeding populations were the first mentions of reproduction of the species in France.

Since 2014, we discovered in Auvergne that some young males were roosting in the same forest than females. Maternity colonies of 15-50 females and juveniles were centered in the part of the forest with a high density of tree cavities and seemed to switch roosts regularly on low distances. Males seemed to exploit more dispersed satellite roosts but in a more stable manner, in parallel to partial use by females.

In 2016, a small population of only adult and reproductive males was also found in the department of Aveyron, roosting in oaks of a deep valley. For the first time, we could study the courtship behavior of males in detail, including radio-tracking, video recording as well as acoustic recording of social calls in Autumn.



Figure 3. Location of known populations



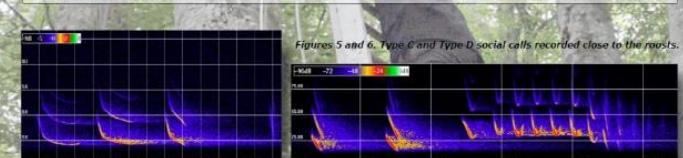
Figure 4. Location of males and females roosts in the Auvergne site

Discussion

Our findings bring new insights onto the ecology of this poorly known species. The presence of breeding females in high altitudes and latitudes, especially in the site of Auvergne which is considered as a cold region, goes against the sex-segregation theory based on sex-specific thermoregulatory requirements. Their occurrence in the region could rather be explained by a high density of tree roosts close from each other, and by suitable foraging grounds.

Furthermore, our discoveries of male roosts close to breeding colonies goes against the hypothesis of large-scale sexual segregation. In Auvergne, we hypothesize that young males could stay in the vicinity of their mother before their sexual maturity.

Last but not least, the discovery of reproductive males with courtship behavior in Aveyron, at about 20 km from breeding places, brings new questions about the large-scale sexual segregation, the migration and the hibernation of the species.



Figures 5 and 6. Type C and Type D social calls recorded close to the roosts.

References

DUBOURG-SAVAGE M.J. & al. (2013) - First roosts of *Nyctalus lasiopterus* breeding females in France. Barbastella 6 (1) 44-50.
 ESTOK P. & al. (2007) - Roosting Behaviour of the Greater Noctule *Nyctalus lasiopterus* Schreber in Hungary as revealed by radio-Tracking. Mammalia: 86-88.
 IBANEZ C., & al. (2009) - Sexual segregation in Iberian noctule bats. Journal of Mammalogy, 90 (1):235243.

EXEN, RD 64, route de Buzen, 12310 Vimenet, France, ybeucher.exen@gmail.com, <https://www.sarlexen.fr>

L'EQUIPE

L'équipe est constituée de 28 personnes en CDI, dont 27 écologues expérimentés, passionnés, et spécialistes des projets ENR, qu'ils soient cadres-ingénieurs (18), et techniciens (9) et d'une assistante de gestion. L'équipe est appuyée par une douzaine des saisonniers, qui sont de jeunes écologues de terrain ou des personnes employées pour mener des suivis de mortalité de la faune volante sous les parcs éoliens. En 2023, l'équipe comptait une quarantaine de personnes en cours d'année.

Si les parcours de formation et les spécialités naturalistes sont très diversifiés, selon ses compétences et sensibilités, chacun d'entre nous peut être amené à intervenir sur chaque projet entre les investigations de terrain, le traitement des données ou la rédaction des rapports. Toutefois, chaque affaire est prise en charge par un cadre Chargé d'affaire référent, interlocuteur privilégié du donneur d'ordre, qui assure le suivi du déroulement du projet, et veille au respect de nos engagements en termes de consultations, méthodologie, ou échéances....

L'équipe est organisée en 5 pôles thématiques (cf. organigramme ci-contre). Chacun peut dépendre de plusieurs pôles selon ses compétences et fonctions dans l'entreprise. Le profil de chacun est proposé au niveau des pages suivantes, avec précision des principaux pôles de compétence pour chacun, sur la base de jeu de couleurs correspondant.

Cette organisation en pôle vise à entretenir la cohésion d'équipe et la cohérence des investigations par thèmes (partage des observations de terrain, protocoles et méthodes d'inventaires, évolution des modèles de rapports, veille technologique et réglementaire...). Le responsable de pôle est garant de cette cohérence thématique. Il réunit les membres de son équipe tous les mois. L'ensemble de l'équipe se réunit également chaque mois pour faciliter une cohésion plus transversale de l'ensemble des salariés.

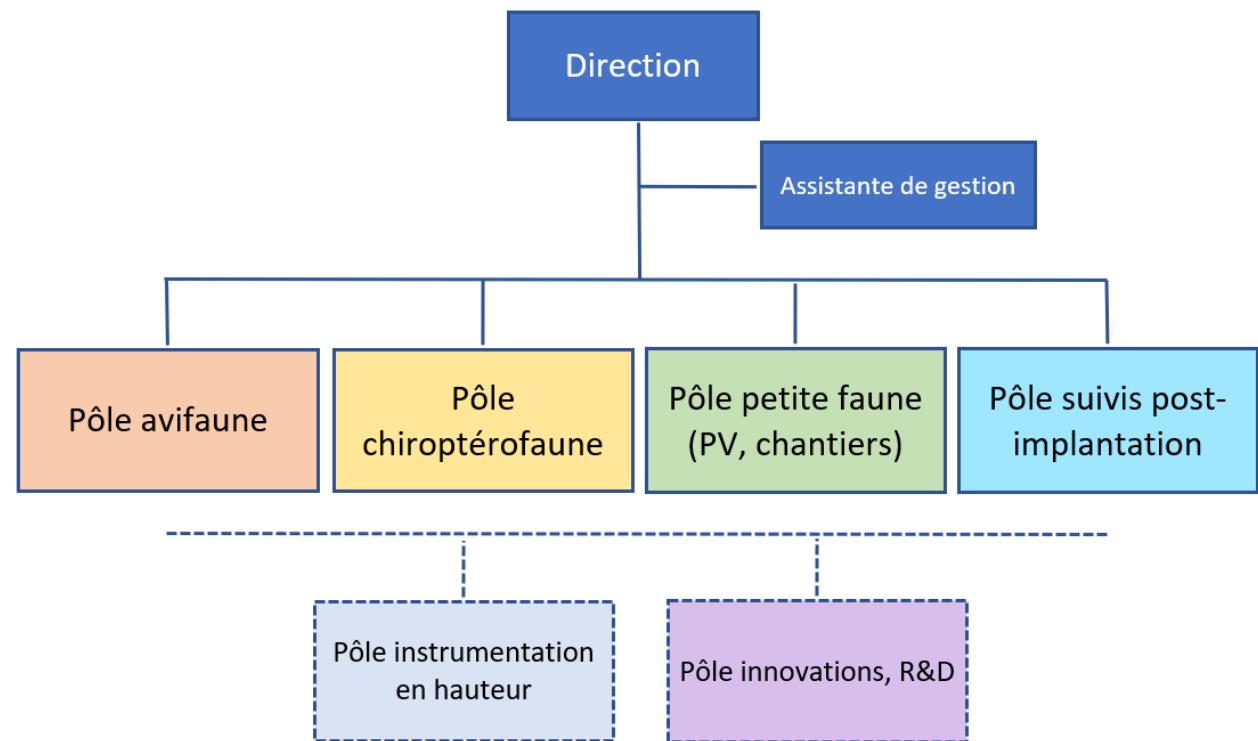
Notre choix de dédier un pôle à part entière à l'instrumentation en hauteur souligne notre engagement depuis plus de 10 ans à être parfaitement autonomes et réactifs sur la gestion d'outils de mesures d'activité des chiroptères en continu (nacelle d'éolienne, mât de mesure, arbres, suivi de cavités...).

Cette orientation précoce vers les travaux en hauteur induit une réflexion constante sur les notions de sécurité, démarche dont l'ensemble de l'équipe profite également (formations SST, maniements extincteurs...).

Les formations sont au cœur de la stratégie d'expertises d'EXEN avec un engagement d'entreprise fort. Elles visent à la fois à confirmer la spécialisation naturaliste de chacun et à diversifier ses compétences, tout en permettant le maintien des complémentarités naturalistes larges de l'ensemble de l'équipe. Elles permettent aussi l'ouverture aux innovations technologiques (ex. télépilotes drone pro), la maîtrise des techniques de gestion d'entreprise, et s'inscrivent enfin vers le maintien de réflexes de sécurité indispensables pour l'ensemble des activités de l'équipe (SST, travaux en hauteur...).

Enfin, certaines de nos activités naturalistes extraprofessionnelles (ex. suivi de la grande noctule, sur fond propres) et les échanges réguliers et mises à disposition avec nos homologues Allemands (KJM Conseil Environnement) contribuent aussi à entretenir l'ouverture d'esprit formatrice et la culture d'entreprise.

Organigramme EXEN



Direction

Yannick BEUCHER

Ing. écologue-cordiste, chiroptérologue / ornithologue.

Fondateur - gérant. 21 ans d'expérience.



- **Profil :**
 - Ing. Agronome VetAgro Sup. Clermont Ferrand, 1998, « Environnement et territoires »,
 - Maîtrise d'Ecologie (Université d'Aix Marseille II, 1995).
- **Expérience avant EXEN :**
 - Ing. Eau / Environnement Chambre d'Agriculture 64 (1999-2001)
 - Ing. Environnement-agriculture. Bureau d'étude GAUDRIOT (2001-2003)
- **Fonctions chez EXEN :** Gestion du personnel, sécurité, relations commerciales, gestion comptable, contrôle qualité des productions, méthodes de terrain, R&D et innovations techniques, relationnel, communication et représentation.
- **Autre fonction :** depuis 2016, coordonnateur du Groupe Technique Eolien de la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM).
- **Spécialités naturalistes :** chauves-souris, oiseaux.
- **Formations professionnelles :**
 - Niveau 1 bioacoustique des chauves-souris (ATEN, formé par M. Barataud, Y. Tupinier, 2007),
 - Niveau 2 bioacoustique des chauves-souris (CPIE Pays d'Azay) (formé par T. Disca, 2012).
 - Apprenti capture chiroptères : formation CEN MP 2014-2019.
 - Evolution et travail en hauteur, (CCI Aveyron 2009, recyclages 2013, 2017, 2021, 2024),
 - Vérificateur équipement EPI, (Hauteur et Sécurité 2013),
 - Sauveteur Secouriste du Travail (CCI12 2013, recyclages 2015-17-19-21-23),
 - Maniement des extincteurs (CCI Aveyron, 2019-23),
 - Risque électrique (HO BO HOV) (CCI Aveyron 2020),
 - Evacuation d'urgence et sauvetage en éolienne GWO (ABCYSS 2021, 2023)
 - Responsable de petite et moyenne structure : outils de pilotage de l'entreprise (CCI Aveyron / TBS Business School 2021-2022, formation certifiée niveau 5 d'activité 310p du cadre européen),
 - Télépilote drone professionnel DGAC (Drone 12, 2021),

Justine MOUGNOT

Ing. écologue - ornithologue / chiroptérologue.

Chargée d'affaires. Coordinatrice de production.

Responsable du Pôle Avifaune. Management production, protocoles scientifiques, encadrement.

12 ans d'expérience



- **Profil :** Master II pro de Biodiversité, écologie, environnement (Université J. Fournier de Grenoble), mention bien.
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2011 : Service civique Suivi des populations de Gravelots à collier interrompus. Station de Baguage de Trouvel.
 - 2010 : Diagnostic écologique des roselières de Haute Normandie pour PNA Butor étoilé. Observatoire avifaune de la maison estuaire du Havre.
 - 2009 : Inventaires de chauves-souris communes et orthoptères par ultrasons. MNHN Paris 2010,
- **Fonctions chez EXEN :** Coordinatrice de production et responsable de pôle Avifaune. Inventaires, organisation et traitement des données, rédaction des rapports, relectures, organisation et encadrement du pôle, gestion administrative, gestion du planning.
- **Spécialités naturalistes :** oiseaux et chauves-souris.
- **Formations professionnelles :**
 - Niveau 2 de bioacoustique des chauves-souris (CPIE Brenne 2012).
 - Evolution et travail en hauteur, (Hauteur et Sécurité 2013).
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI 12 2013, recyclage 2015-17-19-21-23).
 - Maniement des extincteurs (CCI Aveyron, 2019).
 - Gestion du temps et des priorités (CCI Aveyron 2020).
 - Manager son équipe (Niveau 1) (CCI Aveyron 2020).

Hélène CARADEC

Assistante de direction.

11 ans d'expérience.



- **Profil :** Licence Lettres Modernes avec mention. Paris la Sorbonne.
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2011-2018 : Secrétaire administrative ATED, ADMR.
 - 2005 : Chargée de partenariats FOX INTERNATIONAL CHANNELS France
 - 2003-2005 : Attachée de presse. NATIONAL GEOGRAPHIC CHANNEL
 - 2000-2003 : Chargée relations presse. CANALSAT outre-mer / Afrique
- **Fonctions chez EXEN :**
 - Gestion administrative, facturation, appui à la gestion des ressources humaines, gestion des contrats, sécurité (document unique) ...
 - Secrétariat, accueil téléphonique, gestion de planning, prise de RDV, organisation des déplacements, suivi du parc de véhicules...
- **Formations professionnelles :**
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2019).
 - Maniement des extincteurs (CCI Aveyron, 2019),
 - Adapter la politique formation aux évolutions légales (CCI Aveyron, 2020)

Ecologues - responsables des pôles naturalistes

Justine MOUGNOT

Coordinatrice de production. **Responsable du Pôle Avifaune.** Cf. page précédente (Direction)

Aurélie LANGLOIS

Ing. écologue-biostatistique. Chiroptérologue.

Chargée d'affaires. 8 ans d'expérience.

Responsable Pôle Suivis ICPE éolien et Co-Responsable du Pôle Chiroptères

Management production, protocoles scientifiques, encadrement.



- **Profil :** Master II Gestion de la Biodiversité (Université P. Sabatier, Toulouse, 2016), mention bien.
- **Expérience avant EXEN :** Stage de Master 1. Rédaction du plan de gestion d'une cavité, CEN de Midi-Pyrénées (2015)
- **Fonctions chez EXEN :** Organisation et traitement des données chiroptères et suivis de mortalités, traitements statistiques, rédaction des rapports, relectures, méthodes et analyses des suivis de mortalités, organisation et encadrement du Pôle Suivis ICPE Eolien, Co-organisation et encadrement du Pôle Chiroptères (éolien métropole, suivis, R&D).
- **Spécialités naturalistes :** mammifères (dont chiroptères) et entomofaune.
- **Formations professionnelles :**
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2017-2019-2021-23).
 - Apprentie capture chiroptères : formation théorique CEN MP 2016.
 - Niveaux 1 et 2 bioacoustiques chauves-souris (2017). CPIE Pays d'Azay.

Xavier NARDOU

Ing. écologue généraliste et référent R&D – télépilote drone professionnel

Responsable du pôle R&D-innovations

Chargé d'affaires. 4 ans d'expérience



- **Profil :**
 - Master en Biologie, Ecologie, Evolution et Biodiversité. Université F. Rabelais de Tours, Mention Très Bien. (2018)
 - Licence en Biologie des Organismes et des Populations. Université des Sciences et Techniques de Limoges, Mention Bien (2016)
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2020 : Technicien de recherche en ornithologie, UMR CNRS 6282 Biogéosciences, Dijon.
 - 2019 : Service civique PNR Chartreuse, UMR CNRS 5558, LBBE Lyon.
 - 2018 : Stage Master . Behavioural Ecology Groupe, Budapest, Hongrie.
- **Fonctions chez EXEN :** Etudes transverses (dossiers DEP...), innovation, R&D (suivi optimisation des SDA, activité avifaune 3D, drone thermique...). Inventaires avifaune, analyses, rédaction, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** ornithologie.
- **Formations professionnelles :**
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2021-23).
 - Télépilote drone professionnel DGAC (Drone 12, 2021).

Alix THUROW

Ing. écologue. Chiroptérologue

Chargée d'affaires. 6 ans d'expérience.

Co-Responsable du Pôle Chiroptères



- **Profil :** Master pro Écologie. Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité (IEGB). Université de Montpellier. 2018-19
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2018-2019 : Stage de Master 1 puis apprentie chiroptérologue et suivi de l'activité de Grandes noctules par GPS-métrie. EXEN
 - 2017 : Stage chargée d'études environnement. Bureau d'étude Ecotope.
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires, traitement et analyse des données chiroptères, rédaction des rapports, gestion d'affaires. Co-organisation et encadrement du Pôle chiroptères (études Outre-mer, photovoltaïque, R&D). Chargée d'affaires ultramarines.
- **Spécialités naturalistes :** chiroptères, micromammifères.
- **Formations professionnelles :**
 - Apprentie capture chiroptères : formation théorique en 2019.
 - Niveau 1 et 2 de bioacoustique des chiroptères (M. Barataud 2019),
 - Bioacoustique des chiroptères des petites Antilles (Exen 2022),
 - Sauveteur secouriste du travail (CCI Aveyron 2021-23),
 - Reptiles et amphibiens (Melotopic, 2021, CPIE Brenne Berry).

Elodie DUPUIS

Ing. écologue. Ornithologue / Entomologue / Herpétologue

Responsable du pôle Petite faune / suivis de chantiers

Chargée d'affaires. 6 ans d'expérience



- **Profil :** Ingénierie agronome (ENSA Bordeaux, 2016).
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2019-2022 : Chargée de mission écologue fauniste, Artifex (81).
 - 2018-2019 : Chargée de mission écologue, Rural concept (12).
 - 2017 : Chargée de mission écologue fauniste, Mica environnement (34)
- **Fonctions chez EXEN :** Encadrement du pôle, méthodes d'inventaires et analyses du volet Petite faune, projets photovoltaïques, suivis de chantiers. Chargé d'études faune. Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, relectures, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** oiseaux, rhopalocères, odonates, orthoptères, herpétofaune.
- **Formation professionnelle :**
 - Herpétologie (Nature en Occitanie)

Pierre PETITJEAN

Responsable du Pôle instrumentation en hauteur. Cf. page instrumentation en hauteur

Ecologues

Mathieu LOUIS

Ing. écologue - ornithologue / chiroptérologue.

Chargée d'affaires. Référent bioacoustique des chiroptères. 13 ans d'expérience.



- **Profil :** Master II de Gestion et Evolution de la Biodiversité (Université Lille 1).
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2010-2014 : chargé d'études environnement chez ENVOL ENVIRONNEMENT.
 - Stage 2010 amphibiens au CPIE Chaine des Terrils.
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires (avifaune, chiroptères, autre faune), traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** chiroptères (réf. acoustique), oiseaux, amphibiens, reptiles
- **Formations professionnelles :**
 - Formation ornithologique (GON Pas de Calais 2013-2014)
 - Niveaux 2 de bioacoustique des chauves-souris (formé par Y. Tupinier, M. Barataud). 2014, CPIE Pays d'Azay.
 - Evolution et travail en hauteur, (Hauteur et Sécurité 2014)
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2015, 2017, 2019-2021),
 - Formation reptiles, NMP 2018.

Amélia ROZELLE

Ing. écologue. Chiroptérologue / ornithologue

Chargée d'affaires. 6 ans d'expérience.



- **Profil :** Master professionnel Gestion et Conservation de la Biodiversité (GCBio). Université de Bretagne Occidentale, Brest (2016).
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2017 : Rédactrice environnementale. Lha Charitable Trust (Inde).
 - 2016 : Chargée d'étude en écologie, chiroptérologue - ornithologue. Auddicé Environnement.
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** chiroptères, ornithologie.
- **Formations professionnelles :**
 - Niveau 1, 2 et 3 de bioacoustique des chauves-souris (formée par M. Barataud). CPIE Pays d'Azay, 2019, 2020 et 2023.
 - Formation RhoMéo, CEN Rhône-Alpes, 2016.
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2020, recyclage 2022),
 - Bioacoustique des chiroptères des Petites Antilles (2022)

Sandra DERVAUX

Ing. écologue. Chiroptérologue / herpétologue.

Chargé d'affaires. 7 ans d'expérience.



- **Profil :** Licence pro. Espaces Naturels, Biologie appliquée aux Ecosystèmes exploités. UPPA 64 (2015).
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2018 : Chargée d'étude environnement mammalogue-chiroptérologue. Cabinet Barbanson environnement (34).
 - 2017 : Tech. mammalogue-chiroptérologue. ECOMED Marseille (13).
 - 2016 : Service civique Ambassadeur de Biodiversité. LPO Loire (42)
 - 2015 : Stagiaire Chargée d'études ornitho/entomologue, Inventaire de l'avifaune et de l'entomofaune de la ZPS de Méron, LPO Anjou.
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** mammifères (dont chiroptères), herpétofaune.
- **Formations professionnelles :**
 - Niveau 1 et 2 de bioacoustique des chiroptères (M. Barataud 2019),
 - Bioacoustique chiroptères niveau 3 (M. Barataud 2021),
 - Apprenti capture chiroptères : formation théorique 2018,
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2018-2021),
 - Mise à disposition pour inventaires chiroptérologiques en Allemagne (programme d'échange EXEN / KJM 2021).

Damien CORNET

Technicien écologue cordiste apprenti - chiroptérologue.

2 ans d'expérience.



- **Profil :** Cordiste CQP1
- **Expérience avant EXEN :**
 - Nombreux défis sportifs et aventures à l'étranger (Raids sur plusieurs mois en vélo et canoë au Canada, en Amérique latine, etc.)
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires, traitement et analyse des données chiroptères, suivis de la mortalité, participation aux missions cordistes du pôle instrumentation en hauteur
- **Spécialités naturalistes :** chiroptères
- **Formations professionnelles :**
 - Bioacoustique chauves-souris, niv. 1 (Barataud). CPIE Pays d'Azay, 2022.
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2023),
 - Evolution et travail en éolienne, évacuation d'urgence GWO (2023),
 - Formation / habilitation électrique CCI 2023,
 - Maniement des extincteurs (CCI Aveyron, 2023)

Laurie NAZON

Technicienne écologue - ornithologue / entomologue.

Chargée de gestion BDD avifaune. 14 ans d'expérience.



Profil : BTS Gestion et Protection de la Nature.

- **Expérience avant EXEN :** Suivi des nichées de grands vautours, bagage en Aveyron / Lozère (LPO Grands Causse 2010)
- **Fonctions chez EXEN :** Gestion de base de données Avifaune. Inventaires ornithologiques, et autre faune, spécialité grands rapaces, saisie de données, organisation BDD format SINP.
- **Spécialités naturalistes :** grands rapaces, oiseaux, odonates, orchidées.
- **Formations professionnelles :**
 - Méthodes d'inventaire d'Odonates, (CPIE Pays d'Azay 2011)
 - Evolution et travail en hauteur, (Hauteur et Sécurité 2013, recyclage 2017).
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2013, recyclage 2015-17-19-21-23).
 - Détermination et connaissance des papillons de jour (Opie 2021).

Marie FRAIKIN

Ing. écologue. Ornithologue

Chargée d'affaires. 5 ans d'expérience



- **Profil :** Master Mixte Dynamique et Conservation de la Biodiversité (DyCoB). Université de Bourgogne Franche-comté (2018).
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2018 : Stage chargé d'étude au CEBC (centre de recherche biologique de Chizé)
 - 2017 : Stage chargée d'étude en ornithologie à la LPO aveyron
 - 2016 : Stage chargé d'étude en hérpétologie dans Réserve Naturel de France
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** ornithologie, herpétofaune et mammifères hors chiroptères.
- **Formations professionnelles :**
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2020-23),
 - Formation orthoptères (CPIE Brenne 2020),
 - Mise à disposition pour inventaires ornithologiques en Allemagne (programme d'échange EXEN / KJM 2021).

Benjamin BOULAIRE

Ing. écologue. Entomologue / herpétologue/ornithologue.

Responsable des suivis de chantiers, validateur données petit faune

Chargé d'affaires. 7 ans d'expérience



• **Profil :** Licence pro Forêt, gestion et préservation de la ressource en eau. UFR Sciences et Techniques de Tours et LEGTA Le Chesnoy-Les Barres (2015).

• **Expérience avant EXEN :**

- 2018 : Chargé d'études faune et écologie au CDPNE, Blois (41)
- 2017 : Chargé d'études faune et écologie au CDPNE, Blois (41)
- 2017 : Vacataire, à l'ONCFS Délégation régionale Grand Est
- 2016 : Service civique LPO France, RNN Casse de la Belle Henriette (85)

• **Fonctions chez EXEN :** Encadrement du pôle, méthodes d'inventaires et analyses du volet Petite faune et Suivis de chantiers. Chargé d'études faune. Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires.

• **Spécialités naturalistes :** ornithologie, entomofaune, herpétofaune et mammifères hors chiroptères

• **Formations professionnelles :**

- Formation Rhopalocères, LPO (2019).
- Formation Herpétologie, Nature Midi-Pyrénées (2020).
- Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2020-23).
- Formation Orthoptères (Nature en Occitanie 2021),
- Conception projet de Génie écologique (norme NF X10-900), UPGE 2023,
- Mise en œuvre de projet de Génie écologique, (norme NF X10-900), UPGE 2023.

Thomas MOYSSET

Ing. écologue ornithologue – télépilote drone professionnel

Chargé d'affaires. 3 ans d'expérience



• **Profil :**

- Licence de Biologie, option Biologie et Toxicologie de l'Environnement. Institut universitaire Champollion, Albi (2017 – 2020)
- SIL Fauconnerie, CFAA/CFPPA du Lot, Gramat 2021

• **Expérience avant EXEN :**

- 2021 : Stagiaire fauconnerie Marche, Madiran
- 2020 : Technicien écologue-ornithologue, EXEN, Vimenet

• **Fonctions chez EXEN :** Inventaires ornithologiques, traitement et analyse des données, rédaction des rapports.

• **Spécialités naturalistes :** avifaune

• **Formations professionnelles :**

- Télépilote drone professionnel DGAC (Drone 12, 2023),
- Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2023).

Elissia MOUREY

Ing. écologue. entomologue / herpétologue/ornithologue.

Chargée d'affaires. 5 ans d'expérience



Profil :

- Master Expertises Faune Flore (E2F). Muséum national d'histoire naturelle, Paris (2017)
- Master Ecologie Fonctionnelle Comportementale et Evolutive (EFCE). Université de Rennes 1, Rennes (2016)

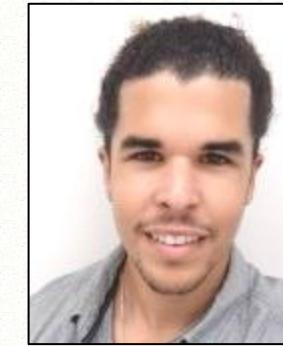
Expérience avant EXEN :

- 2017 : Stage chargée d'études ornithologue, chez Auddicé Environnement (59)
- **Fonctions chez EXEN :** Méthodes d'inventaires et analyses du volet avifaune. Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** ornithologie, entomofaune, herpétofaune et mammifères hors chiroptères
- **Formations professionnelles :**
 - Formation ornithologie avancée, GON (2018)
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2020-23),
 - Formation orthoptères (Nature en Occitanie 2020)
 - Formation orthoptères – perfectionnement (Opie 2021).

Kevin SOTIER

Ing. écologue - chiroptérologue.

Chargé d'affaires. 2 ans d'expérience



Profil : Master II Ethologie-Ecologie. Université Jean Monnet, Saint-Etienne (2018 – 2020)

Expérience avant EXEN :

- 2021 : Volontariat Service Civique Plan action environnement, FDC42 Saint Etienne ; « préservation de la biodiversité par la gestion et le suivi des espèces de faune sauvage »
- 2020 : Stage de recherche. Diète et distribution de la Hyène brune et du Chacal à chabraise, réserve de Mogalakwena, Afrique du Sud
- 2019 : Stage de recherche. Variation de l'alimentation et de la densité d'éléphants en fonction des saisons, Réserve Vwaza Marsh, Malawi.
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** chiroptères, mammifères, avifaune, herpétofaune
- **Formations professionnelles :**
 - DU en Bioacoustique. Université Jean Monnet, Saint-Etienne (2019)
 - Formation en ligne (MOOC) : Trame verte et Bleue -Tela formation,
 - Formation bioacoustique Exen
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2023),
 - Formation chiroptères et éolien, prérequis OFB (MNHN 2023).

Arnaud COMBY

Tech. écologue. Ornithologue

Chargé d'études. 20 ans d'expérience



Profil :

- Master II Gestion Sociale de l'Environnement et Valorisation des Ressources Territoriales GSE VRT Université Champollion, Albi (2010).
- Licence sciences de l'environnement / biologie-écologie,
- Université Champollion, Albi (2008)
- Eco-interprète / écologie – animation – gestion de projets
- URCPIE, Franche Comté (1998)

Expérience avant EXEN :

- 2010-2018 : Chargé de mission développement durable – guide animateur (Rouergue Vacances Loisirs, Salles la Source, 12)
- 2001-2010 : Chargé d'étude ornithologue – animateur LPO Aveyron(12)
- 2000-2001 : Resp. Maison natale de J-H Fabre (Entomologie-Aveyron)

Fonctions chez EXEN : Gestion de base de données Avifaune. Inventaires ornithologiques, et autre faune, spécialité rapace.

Spécialités naturalistes : rapaces, oiseaux, mammifères terrestres.

Formations professionnelles :

- Sauveteur Secouriste du travail (2015 recyclages 2017-2019-22-24),
- Formation orthoptères (CPIE Brenne 2020),
- Mise à disposition pour inventaires ornithologiques en Allemagne (programme d'échange EXEN / KJM 2021).

Eloïse ANDRE

Ing. écologue - chiroptérologue.

Chargée d'affaires. 2 ans d'expérience



Profil : Master II Ethologie-Ecologie. Université Jean Monnet, Saint-Etienne (2018 – 2020)

Expérience avant EXEN :

- 2021 : Volontariat Service Civique Pôle Conservation, FNE Loire.
- 2020 : Stage de recherche. Ecologie de la Civette africaine, réserve de Mogalakwena, Afrique du Sud
- 2019 : Stage de recherche. Efficacité des méthodes d'estimation de densités d'éléphants, forêt de Miombo, Réserve Vwaza Marsh, Malawi.

● **Fonctions chez EXEN :** Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires.

● **Spécialités naturalistes :** chiroptères, mammifères, herpétofaune, avifaune

● **Formations professionnelles :**

- DU en Bioacoustique. Université Jean Monnet, Saint-Etienne (2019),
- Formation bioacoustique Exen,
- Niveau 2 de bioacoustique des chauves-souris (formée par M. Barataud). CPIE Pays d'Azay, 2022,
- Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2023).

Mathieu de MIJOLLA

Tech. écologue – ornithologue.
Chargé d'études. 2 ans d'expérience



- **Profil :**
 - 2021 : Licence professionnelle Système d'Information Géographique – Diagnostic et Aménagement des Territoires. Université de Caen Normandie, Mention Bien.
 - 2020 : BTSA Gestion et Protection de la Nature. Mention assez bien. Lycée Agricole Olivier de Serres (07)
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2022 : Service civique, Conservatoire d'Espace Naturel d'Alsace
 - 2021 : Stage, Conservatoire d'Espace Naturel de Franche Comté,
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires de terrain avifaune, traitement et analyse des données.
- **Spécialités naturalistes :** avifaune, herpétofaune
- **Formations professionnelles :**
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2024).

Antoine TRINQUIER

Tech. écologue – ornithologue / chiroptérologue.
Chargé d'études. 2 ans d'expérience



- **Profil :**
 - Ingénieur des Arts et Métiers, Metz, 2014-2018
 - BTSA Gestion et Protection de la Nature, Mirande, 2021-2022
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2022: Technicien ornithologue, Orchis environnement, Allemagne,
 - 2019 : Ingénieur de production, Scierie Archimbaud - Secondigné (79)
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires avifaune, analyses ultrasonores chiroptères, traitement et analyse des données, rédaction de rapports.
- **Spécialités naturalistes :** avifaune, chiroptérofaune
- **Formations professionnelles :**
 - Formation bioacoustique Exen, 2023
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2024).

Aude LAFOURNIERE

Tech. écologue – entomologue / herpétologue/ornithologue.
Chargée d'affaires. 3 ans d'expérience



- **Profil :**
 - Maîtrise Sciences de la Vie. Université Bordeaux 1/2 (2007)
 - BTSA Gestion et Protection de la Nature, ESA d'Angers (2018)
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2017-2018: Technicienne environnement, Association Grumpy Nature,
 - 2019 : Suivi avifaune des prairies de fauches, ONCFS Bourgogne,
 - 2021-2022 : Technicienne agro-environnement, Chambre d'Agriculture du Lot,

- 2021-2023 : Chargée d'études naturalistes, Rural concept Lot/ Aveyron
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires avifaune et faune terrestre, traitement et analyse des données, rédaction de rapports, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** avifaune, herpétofaune, entomofaune
- **Formations professionnelles :**
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2024).

Thérèse GAUTHIER

Ing. écologue - chiroptérologue. R&D innovation
Chargée d'affaires. 1 an d'expérience



- **Profil :** Master II Biologie, écologie, Evolution. Université de Bourgogne Dijon (2023),
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2023 : Stage Exen, suivi télémétrique de la Grande noctule, comparaison méthodes GPS métrie et antennes fixes automatisées.
 - 2022 : Stage étude des populations de Vaison sur l'Azergues, SMBassin Versant de l'Azergues (69)
 - 2022 : SOS busards, sauvegarde des nids de busards en Aveyron,
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** chiroptères, avifaune.
- **Formations professionnelles :**
 - Formation bioacoustique Exen, 2023
 - Niveau 1 de bioacoustique des chauves-souris (M. Barataud). CPIE Pays d'Azay, 2024,
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2024).

Elise DUSSAUZE

Tech. écologue – ornithologue.
Chargée d'affaires. 1 an d'expérience



- **Profil :**
 - Master Biodiversité, Ecologie, Evolution, Sorbonne Université, Paris, Major de promotion (2020-2022)
 - Licence Sciences de la Vie, Saint-Quentin en Yvelines, 2017-20
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2023 : LPO Occitanie, Villeveyrac, soutien aux missions du Pôle Protection de la Nature
 - 2022 : Stage CEFE CNRS de Montpellier, Etude de la perception des mouvements rotatifs par les oiseaux pour comprendre les causes de collisions avec les éoliennes (projet de recherche MAPE),
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires avifaune, traitement et analyse des données, études liées aux SDA, rédaction de rapports, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** avifaune
- **Formations professionnelles :**
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2024).

Ecologues cordistes (pôle instrumentation en hauteur)

Pierre PETITJEAN

Technicien écologue – cordiste. Ornithologue / herpétologue / chiroptérologue.

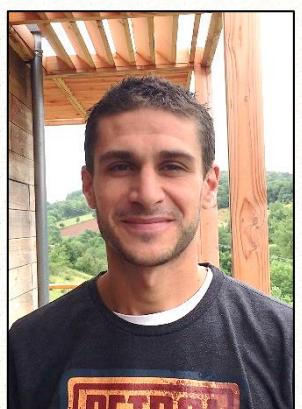
Responsable du Pôle instrumentation en hauteur. 12 ans d'expérience.



- **Profil :** BTS Gestion et Protection de la Nature.
- **Expérience avant EXEN :** Paysagiste, naturaliste amateur.
- **Fonction chez EXEN :** Gestion et maintenance du parc d'enregistreurs à ultrasons en suivis passifs (sur arbres, mâts de mesures, nacelles d'éoliennes). Encadrement de l'équipe de cordistes. Gestion des formations travail en hauteur. Inventaires de terrain avifaune, petite faune, chiroptères. Evaluation Indice de Biodiversité Potentielle (IBP). Pose et suivis de gîtes artificiels, nichoirs. Rédaction de rapports de suivis (IBP, microhabitats arboricoles et suivi des gîtes / nichoirs).
- **Spécialités naturalistes :** oiseaux, herpétofaune, chauves-souris, flore.
- **Formations professionnelles :**
 - Evolution et travail en hauteur, (Hauteur et Sécurité 2013, recyclage H&S
 - Vérificateur équipement EPI, (Hauteur et Sécurité 2013),
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2013, recyclage 2015-17-19),
 - Evolution et travail en éolienne, évacuation d'urgence (2015-19),
 - Formation / habilitation électrique CCI 2017,
 - Niveau 1 bioacoustique des chauves-souris (2014) et niveau 2 (2014) (formé par M. Barataud, Y. Tupinier.). CPIE Pays d'Azay,
 - 2017, recyclage GWO Abcyss formation 2018, 2021, 2023),
 - Maniement des extincteurs (CCI Aveyron, 2019),
 - Mise à disposition pour inventaires ornithologiques en Allemagne (programme d'échange EXEN / KJM 2021).

Julien CAYLET

Tech. écologue –cordiste. Ornithologue. 7 ans d'expérience



Profil : BTS Production aquacole

- **Expérience avant EXEN :** restaurateur, naturaliste amateur.
- **Fonction chez EXEN :** Gestion et maintenance du parc d'enregistreurs à ultrasons en suivis passifs (sur arbres, mâts de mesures, nacelles d'éoliennes). Inventaires de terrain avifaune. Relevés de suivis de chantiers. Participations aux relevés IBP et suivis de mesures de gîtes / nichoirs artificiels.
- **Spécialités naturalistes :** oiseaux, poissons.
- **Formations professionnelles :**
 - Evolution et travail en hauteur, (Hauteur et Sécurité 2017, recyclage EXEN 2018, recyclage GWO Abcyss formation 2020)
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2017, recyclage 2019, 202),
 - Habilitation électrique BO (CCI 12, 2017),
 - Evacuation d'urgence en éolienne,
 - Maniement des extincteurs (CCI Aveyron, 2019),
 - Perfectionnement Ornitho niveau 1 et niveau 2 (LPO Aquitaine, 2019),
 - Reptiles et amphibiens (Melotopic, 2021, CPIE Brenne Berry).

Yannick BEUCHER

Ing. écologue-cordiste, chiroptérologue / ornithologue. Fondateur - gérant.

Cf. page Direction

Damien CORNET

Technicien écologue cordiste apprenti – chiroptérologue.

Cf. page 8

Agence Exen Caraïbes Guadeloupe

Anatoli BEC-CANET

Ing. écologue cordiste Faune tropicale

Chargé d'affaires. 3 ans d'expérience



Profil :

- Licence Professionnelle Bio-Industries et Biotechnologie, études moléculaires, cellulaires et intégrées des molécules bioactives. (2018)
- DUT Génie Biologique, Analyses Biologiques et biochimiques. Clermont-Ferrand (2017)

Expérience avant EXEN :

- 2019 -2021 : Chargé de mission avifaune migratrice des Antilles, VSC, Office Français de la Biodiversité. Guadeloupe (971).
- 2018 : Chargé de mission chiroptères et zones humides, Bureau d'étude ALTER ECO, (15)

Fonctions chez EXEN :

- Représentation commerciale et logistique d'EXEN dans les petites Antilles et Guyane Française,
- Gestion des suivis ICPE des parcs éoliens des petites Antilles,
- Relai de missions scientifiques « chiroptères de Guadeloupe »,
- Volets naturalistes des études, spécialité avifaune

Spécialités naturalistes : avifaune, chiroptères des petites Antilles,

Formations professionnelles :

- Bioacoustique des chiroptères : mise à niveau interne EXEN (2022).
- Sauveteur Secouriste du travail (Guadeloupe 2022),
- Evolution et travail en hauteur, (formation évacuation en éolienne GWO Abcyss formation 2022-2024)
- Habilitation électrique BO (CCI 12, 2023),

MOYENS MATERIELS

- **Véhicules** : 22 véhicules « tout chemin » (utilitaires), 3 véhicules 4X4 (Duster).
- **Optiques de précision**
 - **Vision et relevés 3D diurnes** : 6 longues vues Swarovski 80 HD + 1 ATX 85 + zoom 25/50X et 20X60, 3 longues-vues Kite SP82 HD, 3 jumelles télémétriques à visée laser Vector 21 aéro (Safran Vectronix), 6 appareils photos compacts, bridges et reflex Sony et Nikon.
 - **Vision et relevés nocturnes** : 1 intensificateur de lumières BIG 25 Leica / Vectronix, 2 APN Sony Alpha 7S III défiltrés IR + objectifs 24-70 et 100-300 mm, 12 projecteurs infrarouges longue portée, 1 paire de jumelles thermiques MERGER PULSAR LRF XP50, 30 pièges photographiques ...
 - **Drones, cameras**: 3 drones Mavic Pro / mini, 6 drones Parrot Disco, 1 drone thermique Mavic Enterprise, Go Pro Black Ed., Panasonic HX-A1.
- **Détecteurs et enregistreurs à ultrasons** : 12 détecteurs ultrasons Petterson D240X, 25 détecteurs / enregistreurs Batcorder manuels, 150 GSM-batcorders autonomes 10KHz (avec panneau solaire, module GSM, batterie), logiciels d'analyse (Bc Analyse, Bc Admin, BC ident...), 1 BATmode, 1 SM2Bat, 1 SM4, 8 Batlogger We X, 2 EchoMeterTouch.
- **Capture, marquage, télémétrie** : matériel de captures de chiroptères (15 filets canopée et filets sur cannes), balises, récepteurs et antennes de télémétrie GPS/VHF.
- **Accessoires** : 8 trépieds Swarovski, 2 trépieds Manfrotto, 2 adaptateurs de digiscopie, 2 télémètres laser, 2 affûts de camouflage, 8 enregistreurs numériques Micro track II, 1 troubleau, 4 filets à papillons, 1 groupe électrogène, 2 stations météo, 25 gites artificiels chiroptères et nichoirs avifaune.
- **Sécurité, travail en hauteur** : EPI (casques, chaussures de sécurité, gilets jaunes), PTI pour travailleur isolé (25 modules GPS Capturs), travaux sur cordes, harnais, descendeurs, bloqueurs, longes, Asap, évacuateurs Cresto smartline, pédales, mousquetons... trousse de secours + extincteurs bâtiments et véhicules...
- **Informatique** : 25 postes PC et 7 portables Windows pro, 4 postes iMac, réseau Mac sécurisé sur serveur et sur NASE via Time machine, réseau Windows sécurisé sur serveur avec sauvegardes nocturnes automatiques, Supervision ISR Pro, licences Map Info v11, Office 365, Windows 10, Batsound3, suite de logiciels pour analyses ultrasons Batcorders, Batloggers, ERP de gestion d'entreprise Teamber, Internet fibre...

NOS ENGAGEMENTS

Nous nous engageons à orienter nos prestations vers le respect de 4 principes essentiels à la bonne conduite des études et suivis d'impacts sur l'environnement de parcs éoliens, et notamment :

- **le principe de proportionnalité** ; nous visons à proposer le meilleur rapport coût / bénéfice, et notamment à ne pas dépasser le niveau d'investissement pour les études d'impact (en temps et en matériel) au-delà duquel l'intégration environnementale ne gagne plus en efficacité.
- **le principe d'itérativité** ; nous vous accompagnons dans un rapport de proximité soutenu et régulier pour que l'étude d'impact permette une prise en compte du contexte environnemental tout au long de la conception des projets. Cet accompagnement se concrétisera notamment par des comptes redus réguliers de principales observations de terrain, et d'une mise en garde très rapide dès qu'un enjeu fort est mis en évidence au niveau du terrain.
- **le ciblage des études vers les sensibilités des espèces aux effets des projets d'aménagement** ; notre approche n'est pas basée sur un suivi naturaliste classique, généraliste, et/ou reposant sur le suivi de bio-indicateurs. Mais plutôt en un suivi des espèces réellement sensibles aux aménagements, avec une attention particulière portée sur les espèces patrimoniales, et celles dont les sensibilités sont encore méconnues. Ce ciblage est réalisé dès la conception méthodologique. Il est rendu possible grâce à une veille bibliographique constante de la littérature spécialisée, une mutualisation des expériences respectives au sein de notre réseau de partenaires internationaux et l'engagement vers des études R&D et outils innovants.
- **l'exigence scientifique** ; neutralité, méthode, rigueur, objectivité, et transparence représentent le socle de nos formations respectives et de nos engagements pour le respect de la bonne démarche scientifique.

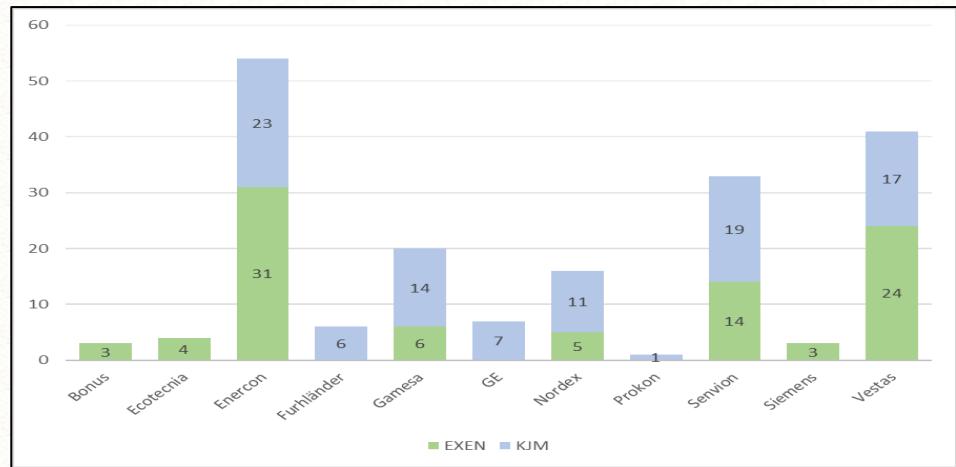
UNE EXPERTISE EMPREINTE D'EXPÉRIENCES ET D'INNOVATIONS

L'expérience d'EXEN dans le domaine des rapports entre développement des ENR et enjeux liés à la faune sauvage est large et diversifiée. Depuis 2005, elle a su prendre en compte l'évolution du cadre réglementaire, des méthodes et des techniques.

Elle repose bien sûr d'abord sur une **large expérience d'expertises avifaunistiques, chiroptérologiques**, et liées à la petite faune dans le cadre d'étude d'impacts avant implantation. Plus de 350 missions de ce type ont ainsi été confiées à EXEN depuis 2005 partout en France et Outre-mer. EXEN est ainsi très bien identifié auprès de la plupart des services instructeurs (DREAL / DEAL / DDT) des régions de France.

En ce qui concerne les expertises liées aux chauves-souris, EXEN est le premier utilisateur de la technologie Batcorders en France (2009), également le **premier utilisateur d'enregistreurs à ultrasons placés au niveau des nacelles d'éoliennes en France (2009)** ou sur canopée (2010). Grâce à son parc d'enregistreurs autonomes, il développe de nouvelles méthodes d'inventaires qui permettent d'améliorer la connaissance des espèces. Depuis 2009, ce parc d'enregistreurs a fortement progressé, ce qui a permis de stocker et de traiter **plus d'un million de données ultrasonores** issues de projets éoliens ou de parcs en exploitation situés dans des contextes biogéographiques très variés en France et en Allemagne. Nous bénéficions aujourd'hui de l'expérience de plus de **250 suivis annuels par enregistreurs ultrasonores installés dans des éoliennes** depuis 2009 (cf. références de la page 23), qui concerne la grande majorité des modèles d'éoliennes sur le marché (cf. histogramme suivant).

Graphique des références EXEN / KJM de suivis d'activité des chauves-souris en éolienne par type d'éolienne



Nous avons rapidement vu l'intérêt d'investir dans ce type de technologie pour comprendre et maîtriser les risques éoliens sur les chiroptères. En **20 ans d'expérience**, nous avons dû nous adapter, faire évoluer et tester nos matériels, adapter nos procédures d'installation, former nos équipes pour permettre d'être aujourd'hui entièrement autonomes et réactifs pour installer et entretenir **un parc de plus d'une soixantaine d'enregistreurs**. Cette expérience nous permet alors non seulement d'être à la pointe de la technologie des suivis acoustiques en nacelles, et d'en maîtriser les nombreuses contraintes techniques, mais aussi de garantir la qualité des enregistrements via une **équipe de techniciens-cordistes dédiée à cette fonction** (pôle Instrumentation en hauteur).

Autre innovation technique pour permettre le **suivi des chiroptères en nacelles d'éoliennes métalliques** (dans l'impossibilité de trouver la nacelle pour équiper les micros à ultrasons), nous avons développé un prototype de boîtier aimanté pour l'utilisation du Batcorder sur le long terme. Après 2 années d'analyse de l'efficacité de ce module, nous allons pouvoir présenter les résultats prochainement.

Cliché d'une adaptation de support de module Batcorder pour une éolienne métallique



Aujourd'hui, l'utilisation d'enregistreurs automatiques à ultrasons est indispensable pour progresser dans la maîtrise des risques d'impacts éoliens comme pour réduire l'impact des mesures de bridages sur la production d'électricité. Notre expérience nous permet une bonne maîtrise des techniques de suivis en hauteur et en continu sans échantillonnage. Nous sommes réactifs et autonomes pour la mise en œuvre et la maintenance de nos outils sur mât de mesure, sur canopée ou au sein des nacelles d'éoliennes. Et nous maîtrisons bien les contraintes techniques et notamment de parasitages acoustiques au sein des nacelles d'éoliennes qui

peuvent apparaître avec d'autres matériaux. Le tableau suivant présente la diversité des machines sur lesquelles nous avons pu expérimenter nos systèmes d'enregistrement.

Mais les compétences d'EXEN se mesurent aussi et surtout sur **l'une des plus larges expériences nationales de suivis d'impacts de parcs éoliens en exploitation sur la faune sauvage**. Ce retour d'expériences est basé aussi bien sur les suivis de mortalités, d'activité ou de comportements des oiseaux et des chauves-souris. Il concerne à ce jour plus de la moitié de notre activité.

Parmi les expériences marquantes, le **suivi pluriannuel de Castelnau-Pégayrols** (12) (2009-2012) fait référence bien au-delà du niveau national. Notre intervention (avec KJM) aura ainsi permis de résoudre en phase d'exploitation, une problématique majeure de surmortalité de chauves-souris pour le parc éolien alors considéré comme le plus meurtrier d'Europe. Elle aura aussi permis de **montrer pour la première fois l'efficacité évidente de mesures de régulation proportionnées au comportement des chauves-souris et avec un impact maîtrisé sur la production électrique (<2%)**. Ces mesures ont été paramétrées, testées et mises en place de façon transparente en concertation avec l'exploitant. Cette étude pilote a fait l'objet de plusieurs publications et présentations en Europe (France, Allemagne, Espagne, Suisse). L'étude a fait que le parc a alors été retenu comme parc de référence auprès du laboratoire du Dr R. Brinkmann (Université Freiburg's Institute of Applied Animal Ecology), et le gouvernement Allemand a financé une prolongation du suivi de ce parc pour tester les algorithmes en cours de développement en Allemagne (O. Berh & al).

INNOVATIONS TECHNIQUES VERS L'AMELIORATION DES CONNAISSANCES D'ECOLOGIE COMPORTEMENTALE

Au-delà du rapport direct aux éoliennes, EXEN c'est aussi un engagement permanent vers des techniques ou méthodes innovantes pour progresser dans la connaissance de l'écologie des espèces.

Découvreur du premier gite de reproduction de la Grande noctule (*Nyctalus lasiopterus*) de France (Auvergne), nous en sommes d'autant plus fiers que nous avons pu prouver par la même occasion et à 2 reprises (2012-2013) l'efficacité d'une **nouvelle méthode de prospection de gites non invasive** (« **méthode EXEN** ») que nous avons développée pour l'occasion (poursuites acoustiques et visuelles au petit matin). La méthode a été présentée à plusieurs reprises au sein de colloques et rencontres de chiroptérologues (Nantes 2013, Bourges 2014, Corse 2015, Berlin 2017). Elle est depuis utilisée par l'équipe d'EXEN mais aussi par d'autres organismes pour faciliter la découverte de gites d'une grande diversité d'espèces tardives au petit matin. Elle aura d'ailleurs permis la découverte d'un autre secteur de colonies de mise-bas de la Grande Noctule dans les Monts du Lyonnais (LPO / FRAPNA 2015), puis des populations de mâles reproducteurs dans la Haute Vallée du Lot Aveyronnaise (EXEN 2016) et enfin en Montagne noire occidentale (EXEN 2020)..

Cette aventure innovante est retracée par le film-reportage « **Noctulambules** » réalisé par P. Gaubert en 2014, dont le lien suivant propose quelques extraits (vimeo.com/117184484).

Depuis cette découverte, nous développons également de **nouveaux outils de vision et de filmage nocturnes** pour étudier les chauves-souris de façon non invasives. Nous avons ainsi testé un système de suivi par appareil photo numérique à très haute sensibilité (Sony alpha 7s) dont nous avons défiltré le capteur pour permettre de percevoir les rayons de projecteurs Infrarouges longue portée. Les images issues de ce type d'innovation ont pu permettre de filmer la Grande noctule en vol, et a aussi permis de dévoiler le mystère des transports de jeunes en vol par les mères (1ères images de jeunes mordant les tétines des mères pour s'accrocher). Ces images sont intégrées au film-reportage « **Noctulambules** ». Quelques extraits spécifiques sont aussi disponibles sur les liens suivants (<https://vimeo.com/117167588>). Les nouvelles perspectives que représente ce champ d'investigation de l'imagerie nocturne aujourd'hui de plus en plus accessible sont particulièrement intéressantes pour l'étude des chauves-souris. Nos

avancées ont fait l'objet d'une publication et d'une présentation au sein de la première édition du congrès Ecolotech' (Montpellier 2015).

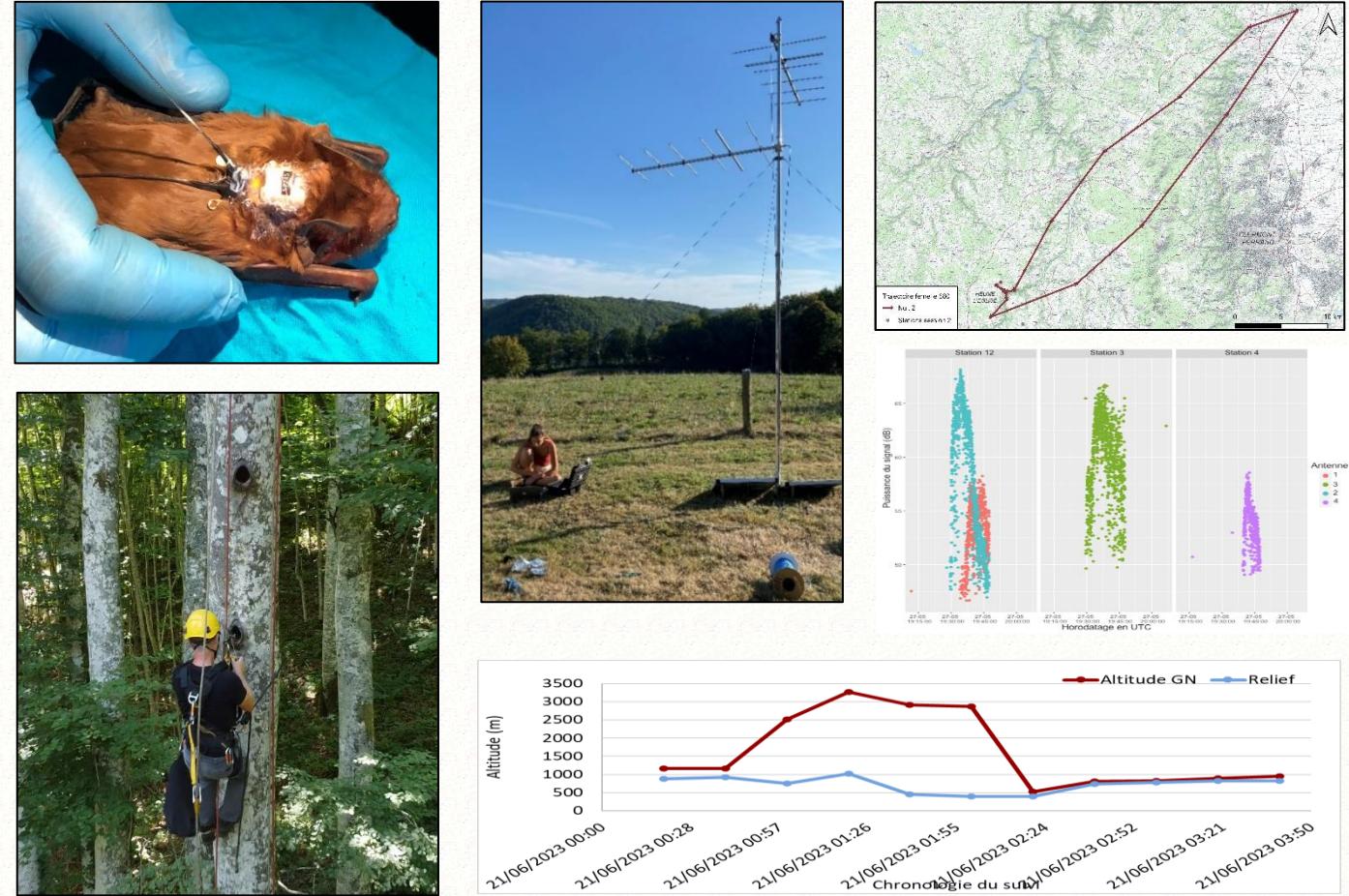


De façon indirecte, ce type d'innovation peut aussi contribuer à améliorer les connaissances sur les comportements des chiroptères dans l'entourage des éoliennes et comprendre la typologie des principaux facteurs de risques d'expositions au rotor des éoliennes.

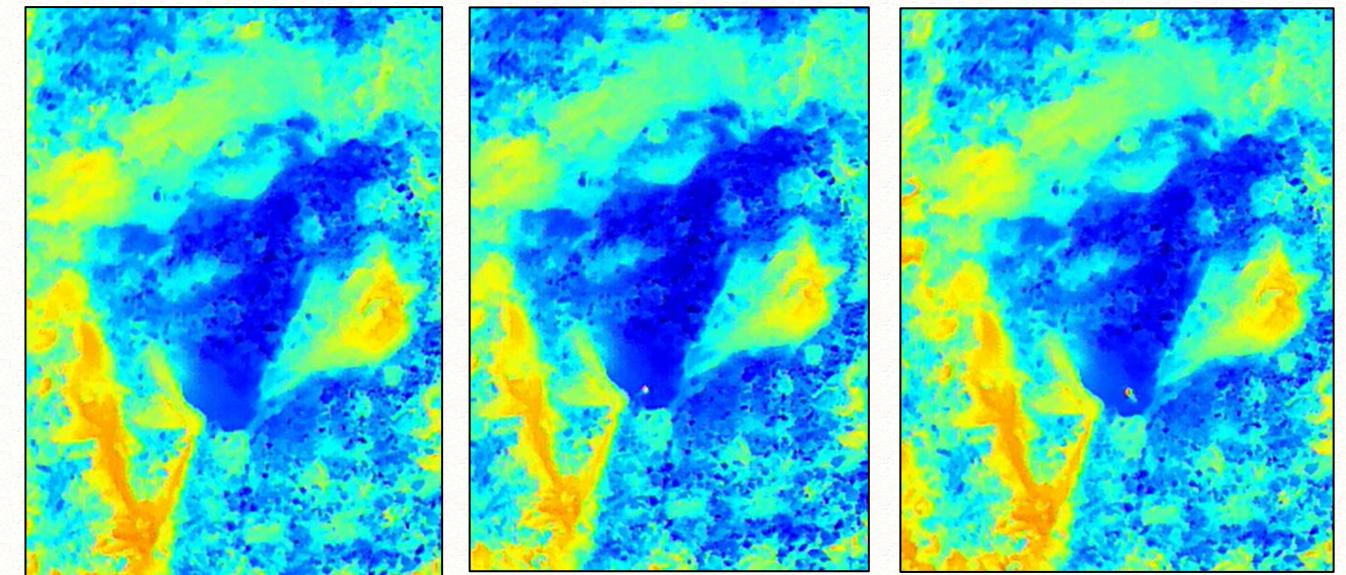
Enfin, EXEN est aussi le **premier utilisateur Français de la technologie GPS pour réaliser de la télémétrie** sur des chauves-souris depuis 2017. La GPS-métrie apparaît comme l'une des voies de progression les plus efficaces vers la connaissance sur l'écologie des espèces de chauves-souris et donc, vers la recherche de solutions adaptées de maîtrise d'impacts anthropiques. Depuis 2017, l'équipe de chiroptérologues d'EXEN a donc expérimenté, appris et fait évoluer ses méthodes d'utilisation de ces outils, mais toujours dans un esprit de partenariat (ONF, GCMP), de transparence et de partage de connaissances (présentations des techniques et résultats aux rencontres nationales et internationales chauves-souris (Bordeaux 2017, Gibraltar 2018, Bourges 2021). Aujourd'hui, ces outils sont exploités dans le cadre d'études d'impacts de projets ou de parcs éoliens en activité.

Il expérimente enfin avec ses homologues Allemands des nouveaux outils de **télémétrie par antennes fixes en triangulation continue** (campagne Grande noctules Aveyron sept 2017). L'objectif est d'initier des programmes de déploiement d'antennes réceptrices à large échelle en France pour pouvoir suivre les déplacements d'espèces mobiles (ex. migrations de chauves-souris, ou d'oiseaux...).

Extraits d'études comparatives de méthodes innovantes développées par Exen de GPSmétrie et de télémétrie par antennes fixes automatisée sur une population de Grandes noctules en Auvergne (Exen 2021 – 2023)



Extraits d'émergences nocturnes de Grands rhinolophes en sorties de cavité de carrière par drone thermique



Salon de l'Ecologie, Montpellier 2015

DÉVELOPPEMENT ET TEST D'UNE MÉTHODE D'IMAGERIE HAUTE DÉFINITION POUR LE SUIVI COMPORTEMENTAL DES CHIROPTÈRES

Jérémie DECHARTRE, Yannick BEUCHER

Bureau d'étude EXEN, Mairie, 12310 VIMENET - FRANCE
 Courriel : jdechartre.exen@gmail.com, ybeucher.exen@gmail.com
 Site internet : www.sarlexen.fr



Les caractéristiques biologiques et écologiques des chiroptères en font un des groupes de vertébrés les plus délicats à observer et de fait à étudier. Leurs mœurs nocturnes, leur caractère lucifuge et la rapidité de leurs mouvements sont autant de freins aux études comportementales classiques. Les dernières évolutions technologiques dans le domaine de l'imagerie numérique offrent de nouvelles opportunités de suivi pour ce taxon. Suite à la récente découverte par le bureau d'étude EXEN, en Auvergne, de colonies de reproduction de la Grande noctule (*Nyctalus lasiopterus*), l'une des chauves-souris les plus méconnues d'Europe, une caméra infrarouge à très haute vitesse (Vision Research Phantom, jusqu'à 2000 f/s) a été utilisée pendant quelques nuits en 2014, pour le tournage du film « reportage - Noctulambus » (P.GAUBERT, T. STOËCKLE, 2014, <http://vimeo.com/11767588>). Au-delà de l'esthétique des images, l'expérience témoigne de l'intérêt d'un suivi par imagerie nocturne en « slow motion » pour améliorer les connaissances de l'écologie de l'espèce de façon non invasive. Or le coût d'investissement d'un tel dispositif (35 500 €) limitait toute perspective d'application autrement que de façon ponctuelle. Le bureau d'étude EXEN a donc cherché à renouveler l'expérience en 2015, en développant une méthode alternative moins onéreuse pour observer les chiroptères.

Matériel & Méthode

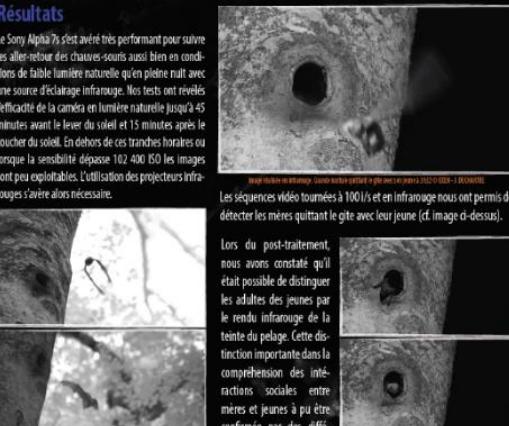
Le boîtier reflex Sony Alpha 7s est à ce jour l'un des plus performants dans les basées lumineuses et dispose de fonctions vidéo abouties. Il est équipé d'un capteur plein format pouvant atteindre 409 600 ISO et il est capable de filmer des séquences vidéo à 100 f/s en 1280x720 p. Il est ainsi possible de filmer des scènes quasi-nocturnes tout en réalisant des séquences pouvant être ralenties 4 fois, avec une excellente fluidité. Pour réaliser des images nocturnes sans employer de source de lumière visible, nous avons modifié le capteur numérique de l'appareil afin de pouvoir filmer dans le spectre des infrarouges. Cette modification, couplée à l'utilisation de projecteurs infrarouges longue portée, nous a permis de suivre l'activité du gîte arboreux durant plusieurs nuits, en minimisant au maximum le dérangement de la colonie.



Pour répondre aux différentes situations de tournage, nous avons employé plusieurs objectifs (du 24mm au 400mm). Lors des sessions de tournage en hauteur, la caméra était pilotée à distance avec le logiciel Sony Remote Camera Control, via un câble USB relié à un ordinateur. Pour contrôler les images filmées en temps réel, nous avons connecté un moniteur LCD à la caméra via un câble HDMI. Il nous était aussi possible de régler de nombreux paramètres de prise de vue sans avoir à intervenir directement sur l'appareil. Afin de dissimuler la lumière produite par les appareils, la totalité du matériel de contrôle était placé dans un abri au sol. L'alimentation électrique de l'ensemble de ce studio en plein air était assurée par un groupe électrogène distant d'environ 150 m.

Résultats

Le Sony Alpha 7s est avéré très performant pour suivre les aller-retours des chauves-souris aussi bien en conditions de faible lumière naturelle qu'en pleine nuit avec une source d'éclairage infrarouge. Nos tests ont révélé l'efficacité de la caméra en lumière naturelle jusqu'à 45 minutes avant le lever du soleil et 15 minutes après le coucher du soleil. En dehors de ces tranches horaires ou lorsque la sensibilité dépasse 102 400 ISO les images sont peu exploitable. Utilisation des projecteurs infrarouges s'avère alors nécessaire.



Lors du post-traitement, nous avons constaté qu'il était possible de distinguer les adultes des jeunes par la teinte du pelage. Cette distinction importante dans la compréhension des interactions sociales entre mères et jeunes a pu être confirmée par des différences de comportements d'envol à la sortie du gîte.

Remerciements

Nous tenons à remercier chaleureusement l'ensemble des écologues et chiroptérologues collègues de l'équipe EXEN, engagés pleinement dans ce programme depuis 2012. Merci également aux salariés et bénévoles de Chauves-Souris Auvergne ainsi qu'à nos homologues de bureaux d'étude français, allemand ou d'autres chiroptérologues indépendants venus nous prêter main-forte dans l'aventure de la Grande noctule dans les Combrailles.

Merci enfin à Richard GALLI de la société EOS For Astro pour son appui technique ainsi qu'à Tangy STOËCKLE pour ses conseils avisés.

Thierry DECHARTRE, 7^e Congrès Ecotect, 5 novembre 2015, MONTPELLIER - FRANCE

Rencontres nationales chiroptères, Bourges 2024

ÉTUDE SUR LES TRAITS DE VIE DES CHAUVE-SOURIS GUADELOUPÉENNES PATRIMONIALES ET SENSIBLES AU RISQUE DE MORTALITÉ AVEC LES ÉOLIENNES

Thierry A., Beucher Y., Angin B.

EXEN
 Ardops Environnement
 VALOREM

CONTEXTE

Parc éolien de Sainte-Rose implanté au nord de la Basse-Terre, dans la continuité d'un relief tropicale humide.

Plusieurs mortalités de chauves-souris liées aux pales en mouvement. Comportement des espèces :

- peu connues, endémiques et vulnérables,
- frugivores et nectarivores, supposées peu sensibles au risque de mortalité
- difficilement détectables acoustiquement

Le Groupe VALOREM missionne EXEN et Ardops Environnement pour mener une étude de recherche appliquée.

MÉTHODE

2 sessions de 15 jours (mai et septembre 2022).

Captures aux filets aux alentours du parc éolien :

- équipement des chauves-souris avec **balises GPS et émetteurs radios**
- Prises de mesures diverses

Suivi télemétrique de jour et de nuit, basé sur la localisation des chauves-souris grâce à leur signal radio :

- localisation de leur gîte
- suivi de leurs déplacements nocturnes
- téléchargement des données GPS

OBJECTIF

Améliorer les connaissances des espèces supposées peu sensibles au risque de mortalité et des espèces peu connues et très vulnérables, dans le but d'une meilleure évaluation de leur sensibilité au risque de collision et d'une détermination plus concrète des risques.

RÉSULTATS

131 chauves-souris capturées dont 7 espèces, y compris les deux plus rares de la Guadeloupe.

Découverte de 9 gîtes arboreux (feuillage, cavité) : Ardops, Artibé, Chiroderme, Sturmire, Brachyphyllle, Sérotine.

Premier radiopistage sur la Sérotine de la Guadeloupe :

- Localisation d'un secteur de chasse à proximité des éoliennes
- Localisation d'un secteur d'alimentation en jardin privé
- Gîte supposé en boisement, non localisé

Premier radiopistage sur le Chiroderme de la Guadeloupe :

- Décovery d'un premier gîte diurne
- Localisation d'un secteur d'alimentation en jardin privé
- Estimation de voies de transit
- Gîte supposé en boisement, non localisé

Premiers suivis GPS sur 2 artibés de la Jamaïque :

- Cartes des déplacements nocturnes
- Estimation de voies de transit
- Rythme d'activité précis
- Arbres fruitiers exploités



UTILISATION DU SITE PAR LES CHAUVE-SOURIS

- Le boisement est utilisé comme réservoir de gîte
- Les ravines servent de voies de transit privilégiées
- Les zones d'alimentation peuvent être situées en **lisières**, ravines ou souvent en **milieux urbanisés** proches du littoral pour les espèces frugivores (arbres fruitiers des jardins privés)
- Pour les individus suivis (Artibé, Chiroderme, Sérotine), des **transits ponctuels en milieux cultivés** peuvent être réalisés

RISQUE DE MORTALITÉ LIÉ À L'ÉOLIEN

L'étude suggère un **risque de collision** lors des déplacements depuis et vers le gîte diurne ou entre les zones d'alimentation :

- Étudier la localisation des gîtes et des voies de transit
- Éviter l'implantation des éoliennes dans la continuité des reliefs forestiers, et proches des ravines et lisières
- Considérer la présence d'essences végétales consommées par les chauves-souris et leurs positions par rapport aux gîtes

Thierry A., Beucher Y., Angin B. 2023. Étude sur les traits de vie des chauves-souris guadeloupéennes patrimoniales et sensibles au risque de collision éolien. 76p.

Contacts : thierry@exen.pro, ybeucher@exen.pro, ardops.environnement@gmail.com.

Credit des photos : Angin Baptiste, Beucher Yannick, Bonichon Emilien.

 7th Bat research and conservation conference, SECEMU, Gibraltar 2018

Foraging flights of the Greater Noctule (*Nyctalus lasiopterus*)

New insights based on the GPS tracking technology

Alix-Thierry, Yannick Beucher

Introduction

The Greater noctule bat (*Nyctalus lasiopterus*) remains one of the least well-known European tree-dwelling bats. More specifically very little is known about its foraging patterns and flying skills. Popa-Lisseanu A. (2007) showed that it can fly high and far from its roosts. However, no study that would collect precise locations and heights, and for successive nights has been made yet. In France, a first use of the GPS tracking technology reveals finally some details of an extraordinary flight behavior.

Methods

In the south Massif Central, two reproductive populations of male and female which are located 20 km away, are followed for several years. In September 2017, a first male was equipped with a GPS during three nights. In May 2018, two males of the same population were followed in parallel with the same process. The precision of GPS height measures was tested by drone beforehand. In 2017, the device was set for one location every 20 min. It was stored with a step of time of 8 min in 2018. Some non-parametric statistical tests (Wilcoxon tests) were realized on the data of three successive nights in order to analyse more finely heights and speeds of flights.

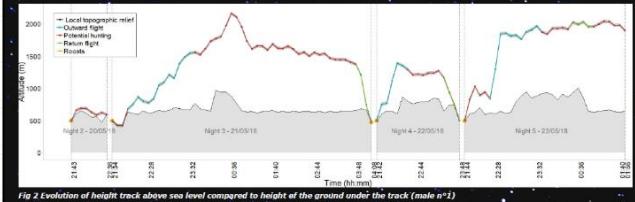


Results

In May 2018, each male flies towards a same global direction from night to night. But these directions are different from male to another. In autumn 2017, directions are more variable from night to night for the same bat.

The traveled distances and heights of flights are also variable. The most active male travels more than 80 km and spends half of its night-activity between 800 and 1390 m above the relief. During a night, it overflies the separate female colonies at 20 km far from its roost.

Analysis of the trajectories of flights, height variations and speed variations help us interpret different behavioral sequences along the night (hunting or transit sequences). Thus, the fluctuation of heights of flights is important in transit phases. Whereas supposed hunting behavior is made at a relatively stable height. Speed flights comparisons show a fast return phase towards roosts.



Discussion

These results thus confirm the extraordinary capacity of the species flying and staying several hours at high altitude. This raises questions about the resources available so high at this period of the year (May). After a large prospecting scale, bats seem to exploit regularly relatively precise and located hunting areas. A certain spatial fidelity to the same large foraging orientation over multiple nights suggests a spatial memory, so a seeking behavior for a predictable resource. Further research is needed to confirm this hypothesis.

The direct and fast flights back to roost from dozens of kilometers also suggest not only a good spatial memory but also a strong capacity of orientation. Finally, these flying and standing capacities question again about the validity of the sex-segregation theory for this species. We had already highlighted the coexistence of male and female in the same woodland in breeding period (Beucher & Gager 2017). From now on, even for populations separated by dozens of kilometers, we can confirm overlaps of foraging areas. Conspecific exchanges are thus possible on a large scale...

References

Beucher, Y. & Gager, Y. 2017. Suivi comparé de 2 populations de Grandes noctules *Nyctalus lasiopterus* dans le Massif central. Poster presented at the conference "Rencontres Grand Sud 2017", Bordeaux. Popa-Lisseanu, A. G. 2007. Roosting behaviour, foraging ecology and the enigmatic dietary habits of the aerial-hunting bat *Nyctalus lasiopterus*. PhD 3 Thesis. Ecology. Sevilla : Universidad de Sevilla, p146

Figures

Fig 1 A male with a bio-track GPS
 Fig 2 Evolution of height track above sea level compared to height of the ground under the track (male n°2)
 Fig 3 GPS tracks of one male in 2017.
 Fig 4 Flight heights according to interpreted behavioral sequences
 Fig 5 Flight speeds according to interpreted behavioral sequences
 Fig 6 GPS tracks and interpreted behavioral sequences for 2 male followed in parallel in 2018

RECHERCHE APPLIQUEE A LA MAITRISE DES RISQUES EOLIENS SUR LA BIODIVERSITE

Jusqu'à ces dernières années, les différentes orientations progressives des travaux d'EXEN en matière d'innovations méthodologiques et technologiques étaient organisées au fil de nos propres besoins, surtout dans le cadre et autour d'études liées de près ou de loin au développement éolien (investissement et test de systèmes d'enregistrements ultrasonores, expérimentation des mesures depuis les nacelles, comparaison des matériaux Batcorder / SM2Bat / BatMode, démarches relatives au projet Eol Eco Sapiens). Mais depuis 2012, nos découvertes successives des premiers gîtes de mise bas de la Grande noctule en France, les suivis annuels de cette nouvelle espèce chaque année sur fonds propres, le développement des nouvelles méthodes d'investigations de suivi des chiroptères, et aujourd'hui l'orientation et les investissements matériels vers l'imagerie nocturne et le GPS tracking nous ont amené à réfléchir sur le besoin de mieux cadrer nos projets de Recherche et Développement au sein d'une structure à part entière, dont le statut, le fonctionnement et l'image permettront de répondre plus facilement à des appels à projets et autres dossiers de financement.

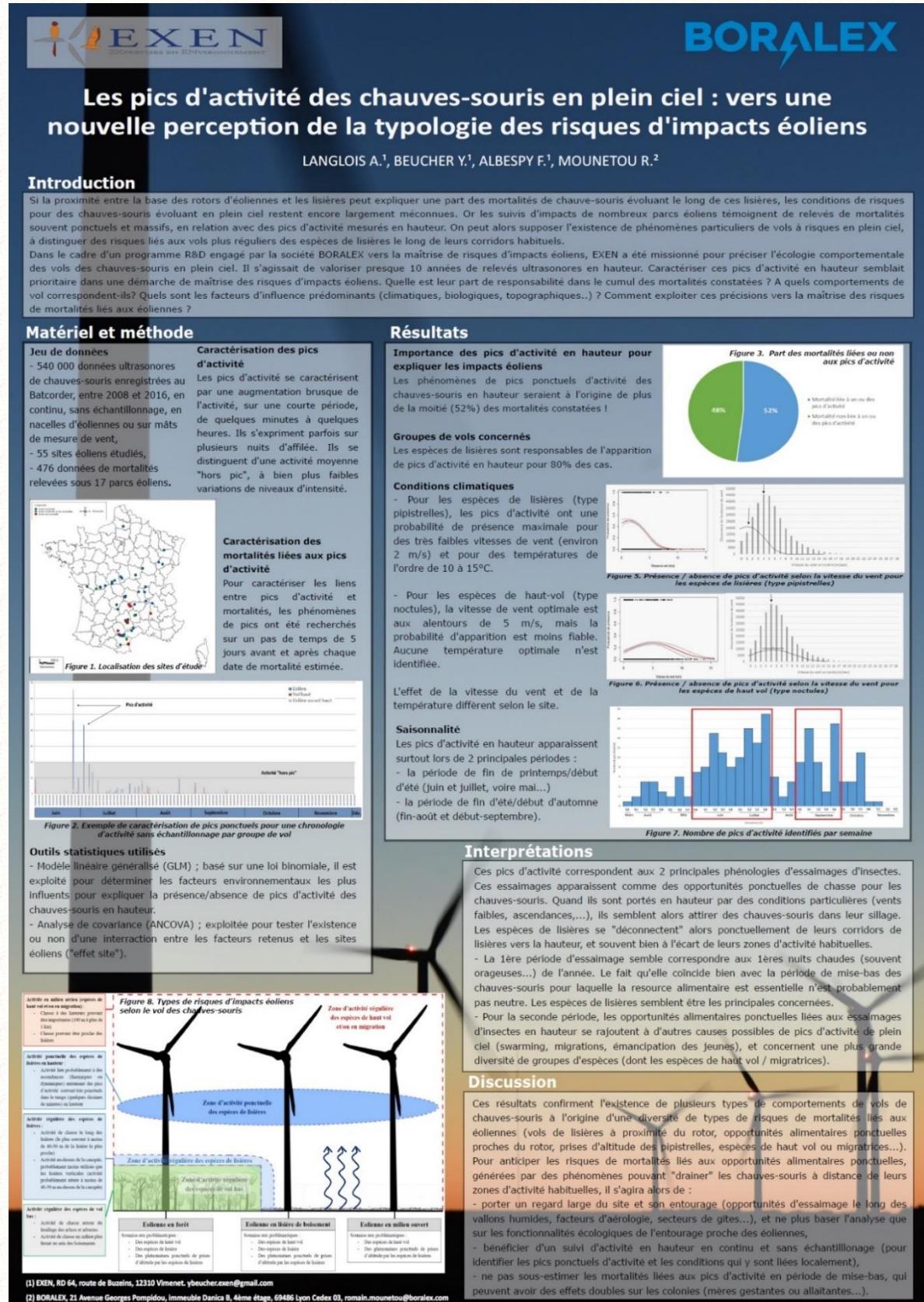
EXEN est agréée depuis 2016 pour prétendre au Crédit Impôt Recherche (CIR) et peut ainsi en faire bénéficier tout donneur d'ordre qui missionne EXEN pour réaliser des études de Recherche & Développement. Ainsi, deux missions lui ont été confiées dans ce cadre par Boralex :

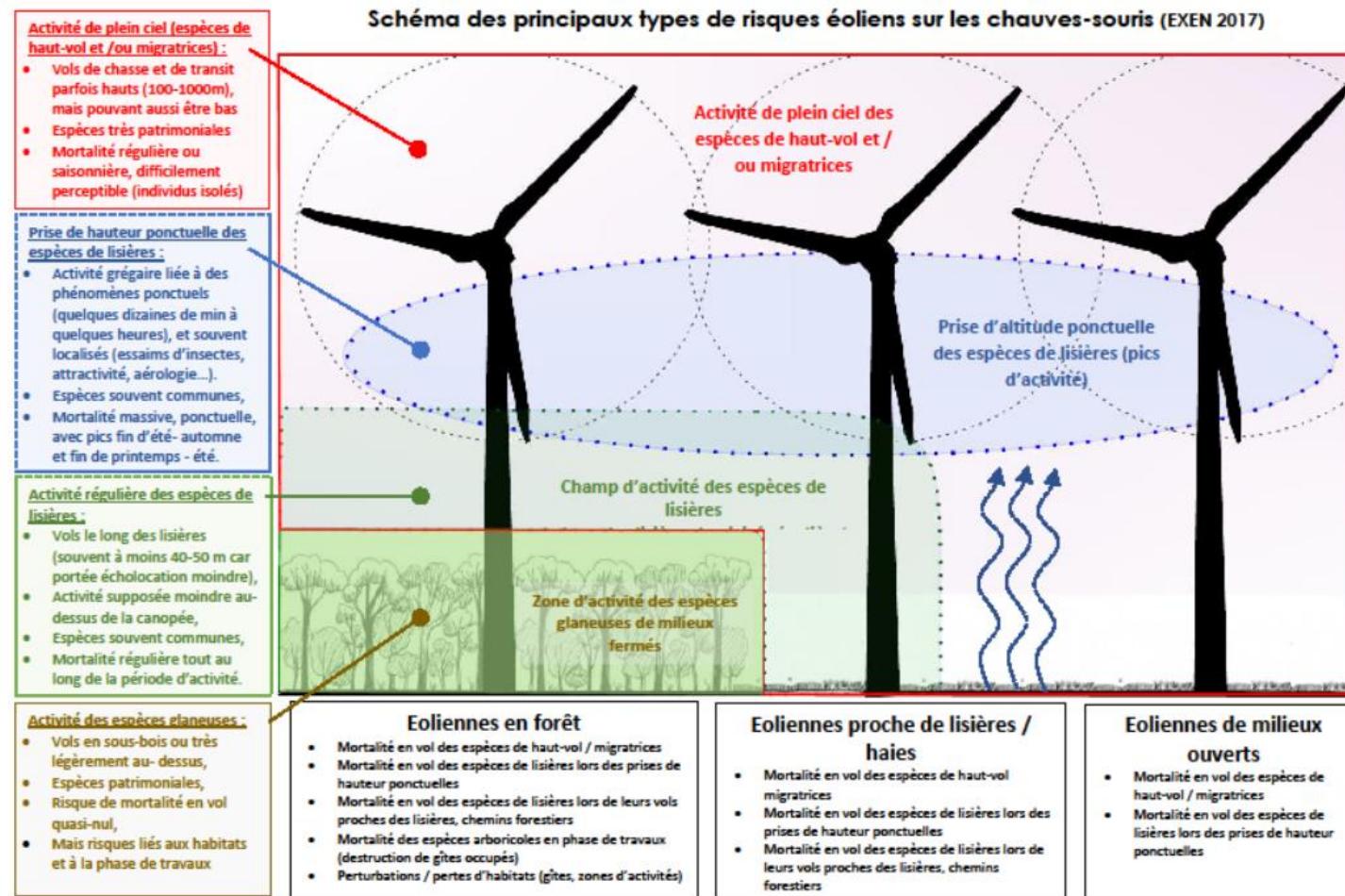
- l'une destinée à tester l'efficacité d'outils de réduction de risques de collision de la mortalité de rapaces de grande et de moyenne taille,
- l'autre ciblée sur une analyse transversale, pluriannuelle et comparée de centaines de milliers de données d'activité de chauves-souris en hauteur croisée avec des données climatiques et de mortalités sous les éoliennes.

Cette dernière mission a aura été marquante pour formaliser notre compréhension de la typologie des risques éoliens sur les chauves-souris, et vers la démarche d'EXEN pour le dimensionnement de patterns de régulation proportionnée efficaces. Le schéma de la page suivante synthétise cette perception générale des typologies de risques qui structure aujourd'hui l'ensemble de notre raisonnement. Le bureau d'étude est enfin engagé dans un projet d'autres partenaires (CEFE CNRS de Montpellier, Quadran) sur le thème de l'optimisation des mesures de régulation des éoliennes pour réduire les risques de mortalités des chiroptères. Lauréat d'un appel à projet R&D 2018 de l'ADEME, l'objectif est de produire un Guide national des bonnes pratiques de la régulation des éoliennes au profit des chiroptères.

Il participe également à l'étude de l'efficacité d'outils d'effarouchements ultrasonores au niveau de nacelles d'éoliennes.

Séminaire Eolien et Biodiversité, Artigues-près-Bordeaux, 2017

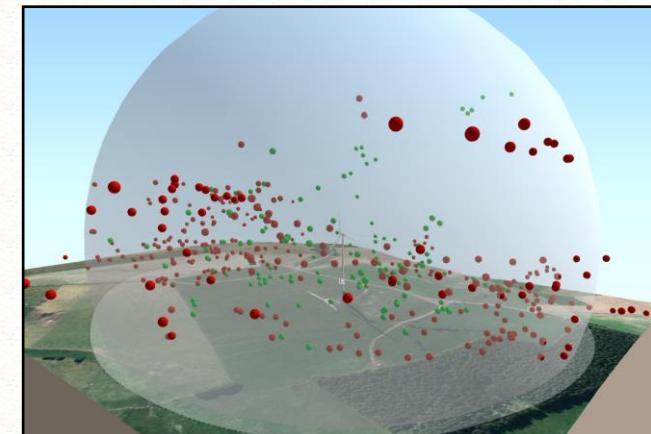
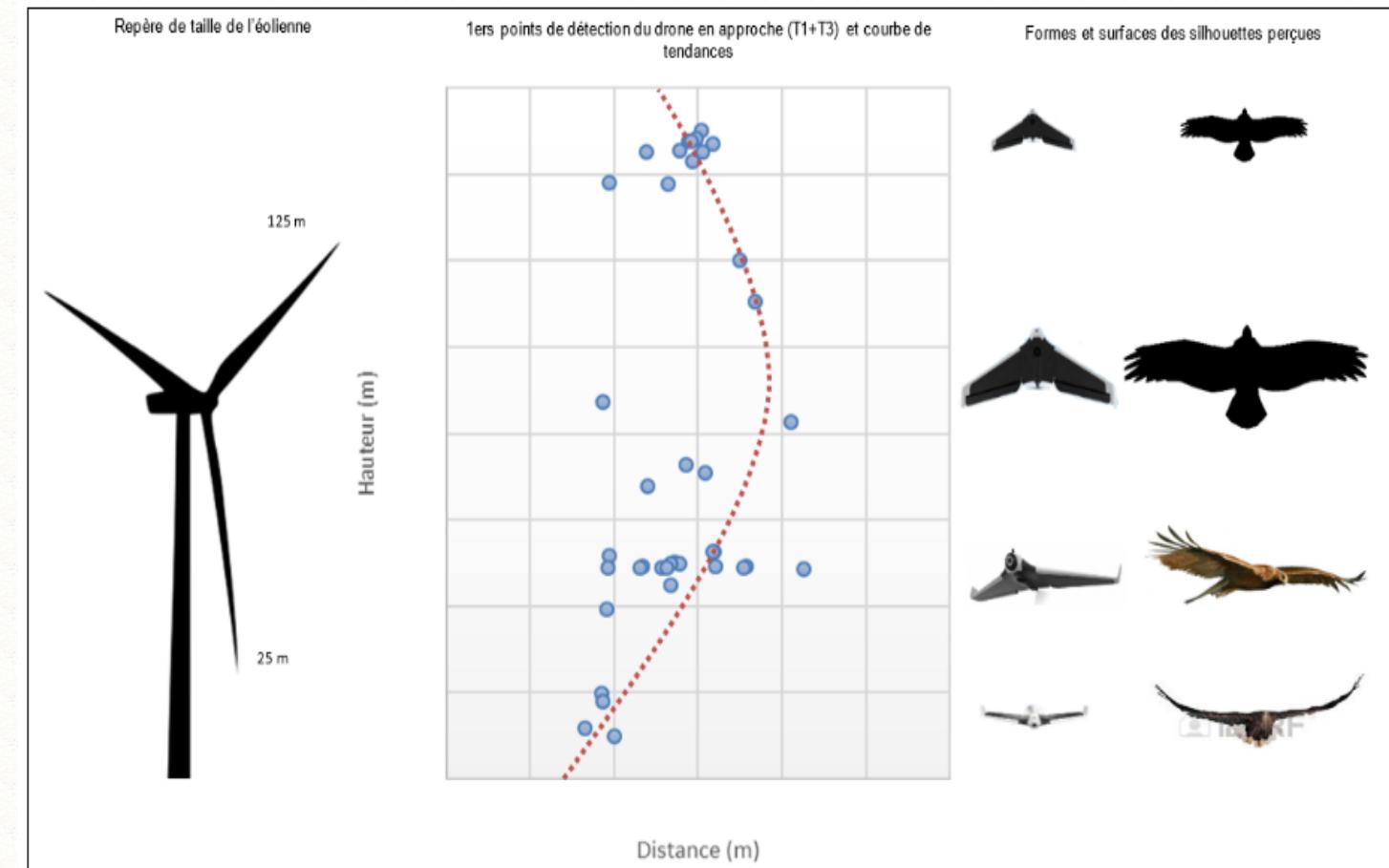




En recherche de solutions pour maîtriser les risques de mortalités sur les oiseaux et notamment les rapaces, EXEN est également en première ligne pour l'expérimentation et les tests d'efficacité des outils automatisés de réduction de risques (outils vidéo de détection, effarouchement, arrêts de machines, effaroucheurs visuels par panneaux led...). Suite aux premières missions dans ce sens lancées par Boralex sur le Milan royal, et le développement d'une méthode de tests utilisant des drones (ailes volantes) comme leurres d'intrusions d'oiseaux, de nombreuses autres études de même type ont été engagées pour tester d'autres types d'outils disponibles sur le marché à ce jour (SafeWind, Probird, DT bird, AirBird). EXEN contribue ainsi au développement et à l'optimisation de ce type d'outils automatisés. L'objectif étant d'adapter au mieux les capacités et le paramétrage de ces outils aux situations de chaque site pour développer une stratégie pertinente de maîtrise des risques même dans des secteurs à forts enjeux. L'implication d'EXEN tend ainsi progressivement à revoir cette stratégie de maîtrise des risques initialement principalement basée sur des mesures automatisées d'effarouchement sonore. Il semble que les espèces de rapaces soient finalement peu sensibles à ce type de signaux acoustiques, dans le compte les effets perturbatoires collatéraux sur la faune ou le voisinage. Par contre, un paramétrage adapté des mesures automatisées d'arrêts de machines doit permettre une

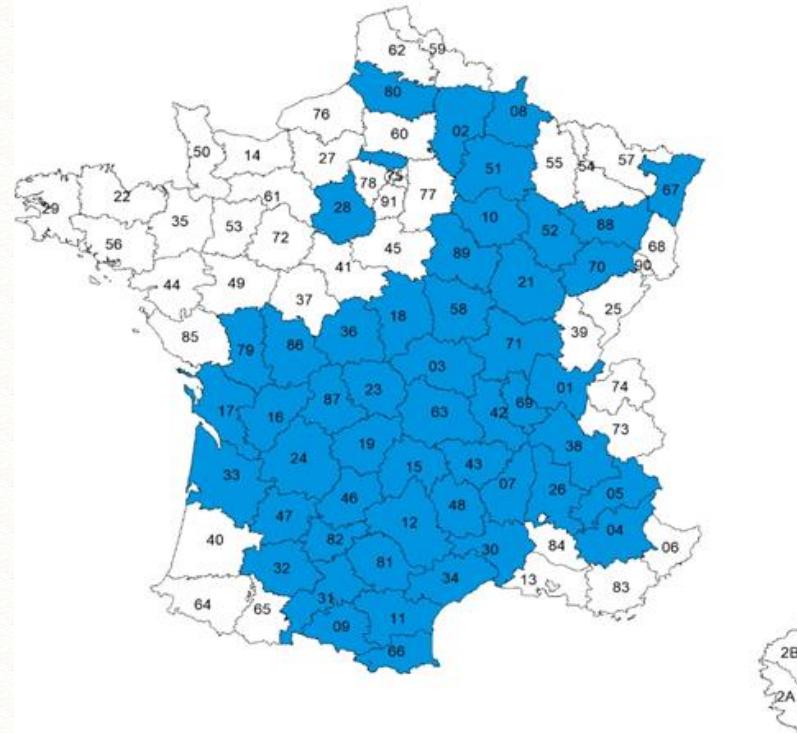
exploitation fiable des parcs éoliens à faible risque de collision pour les rapaces. Et au-delà des capacités de détection à distances des intrusions d'oiseaux, les délais d'arrêts machines des différents modèles d'éoliennes apparaissent comme un paramètre primordial à prendre en compte. EXEN travaille propose une analyse comparative à ce niveau et adapte les dimensionnements de chaque outil à chaque site en prenant en compte ce paramètre essentiel au même titre que les capacités techniques des outils de réduction de risque, la situation ornithologique locale et les conditions de risques.

Synthèse schématique des modalités de détectabilités d'un outil vidéo selon les distances et les hauteurs de vol (extrait du suivi du parc éolien de La Baume 2019)

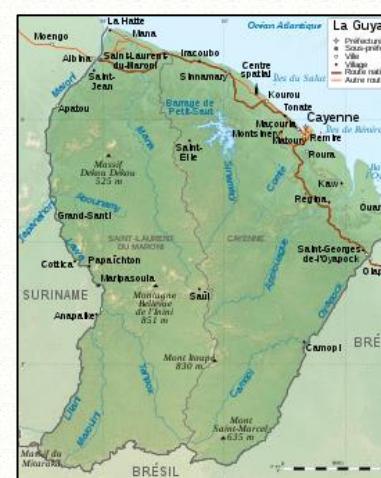


DES INTERVENTIONS PARTOUT EN FRANCE ET OUTRE-MER

Si EXEN rayonne surtout dans les régions les plus proches du siège social Aveyronnais (régions Occitanie, AuRA, Nouvelle Aquitaine), son rayon d'action est plus large, centré sur la moitié sud et au nord-est du territoire national. La zone d'activité se forme en fait au gré des missions et des opportunités de mutualisation des déplacements entre plusieurs sites, pour limiter l'empreinte écologique et réduire les couts. Dans ces conditions, nous pouvons être amenés à exercer sur l'ensemble du territoire national.



Début 2021, une diversité de missions nous a été confiée dans les petites Antilles Françaises (Guadeloupe et Martinique) et en Guyane Française. L'équipe est engagée pour mobiliser son expérience et chercher à concilier le développement des énergies renouvelables et la biodiversité dans ce contexte à enjeux exceptionnels, tant du point de vue de la biodiversité (méconnue et menacée) que sur le plan énergétique (enjeu d'autonomie). C'est l'occasion de créer une première agence d'Exen Outre-mer en Guadeloupe avec une volonté d'agir sur le long terme, et de s'impliquer vers la connaissance des espèces et la recherche de solutions de conciliation.

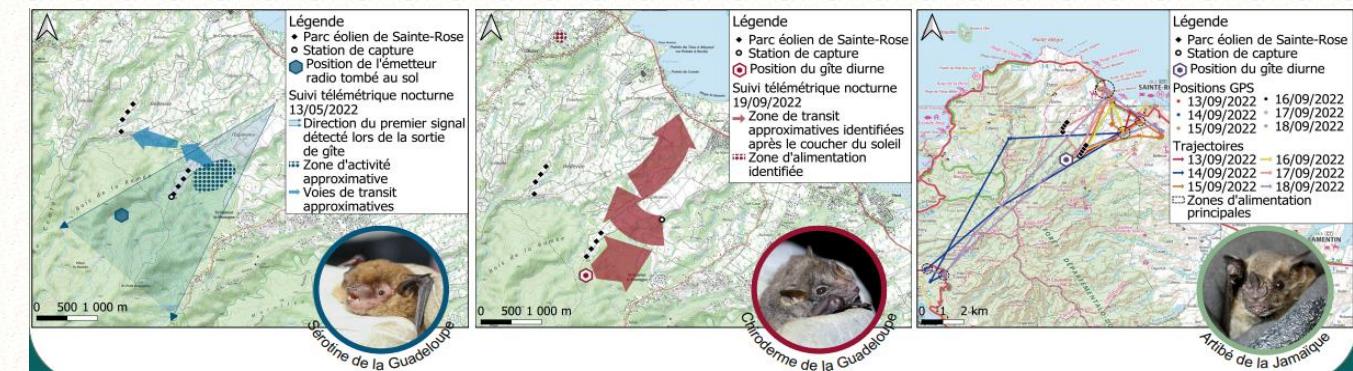


Exemples d'interventions des équipes d'EXEN outre-mer

Captures, biométrie, et équipement de balises télémétriques de chiroptères méconnus de Guadeloupe



Synthèses de suivis télémétriques (VHF/ GPS) de chiroptères méconnus de Guadeloupe



Accompagnement du Grand port maritime de Guadeloupe vers la prise en compte des chiroptères dans son projet d'agrandissement



Installation d'enregistreurs à ultrasons pour étudier l'activité en hauteur des chiroptères de Guyane



Suivi des mortalités d'oiseaux et chiroptères sous un parc éolien de Guadeloupe



REFERENCES POUR EXPERTISES FAUNE DE PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES

(ETUDES D'IMPACTS ET SUIVIS D'IMPACT)

| Département | Région | Porteur de projet | Mission |
|----------------------|---------------------|---------------------|--|
| Missions 2023 | | | |
| 11 | Aude | Occitanie | EOS SOLAR |
| | | | Suivi post-implantation ciblé sur l'herpétofaune (Lézard ocellé en particulier) (2 ^{ème} année) |
| 48 | Lozère | Occitanie | VALECO |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 7 | Ardèche | AuRA | BORALEX |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 7 | Ardèche | AuRA | SAS Soleil du Varlet |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 42 | Loire | AuRA | Qair |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 43 | Haute-Loire | AuRA | IBVOGT |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 3 | Allier | AuRA | TSE |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 3 | Allier | AuRA | TSE |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 63 | Puy-de-dôme | AuRA | UNITe |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 71 | Saône-et-Loire | BFC | SOLATERRA |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| Missions 2022 | | | |
| 11 | Aude | Occitanie | EOS SOLAR |
| | | | Suivi post-implantation ciblé sur l'herpétofaune (Lézard ocellé en particulier) |
| 11 | Aude | Occitanie | TSE |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 18 | Cher | CVL | URBASOLAR |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 3 | Allier | AuRA | SOLATERRA |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 71 | Saône-et-Loire | BFC | VALOREM |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 71 | Saône-et-Loire | BFC | GEGENER |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 71 | Saône-et-Loire | BFC | GEGENER |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 3 | Allier | AuRA | SOLATERRA |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 66 | Pyrénées-Orientales | Occitanie | ELEMENTS |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 71 | Saône-et-Loire | BFC | SOLVEO ENERGIE |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 18 | Cher | Centre Val-de-Loire | Qair |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| Missions 2021 | | | |
| 81 | Tarn | Occitanie | AMIDEV |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 63 | Puy-de-Dôme | AuRA | VALOREM |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 15 | Cantal | AuRA | TOTAL QUADRAN |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 43 | Haute-Loire | AuRA | TOTAL QUADRAN |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 63 | Puy-de-Dôme | AuRA | IBVOGT |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 18 | Cher | CVL | URBASOLAR |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 42 | Loire | AuRA | Qair |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 3 | Allier | AuRA | WPD |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 12 | Aveyron | Occitanie | TOTAL QUADRAN |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 43 | Haute-Loire | AuRA | VALECO |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 43 | Haute-Loire | AuRA | VALECO |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 71 | Saône-et-Loire | BFC | SOLVEO ENERGIE |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 71 | Saône-et-Loire | BFC | DHAMMA Energy |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 63 | Puy-de-Dôme | AuRA | DHAMMA Energy |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 43 | Haute-Loire | AuRA | IBVOGT |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 58 | Nièvre | BFC | VALOREM |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 3 | Allier | AuRA | VALECO |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 63 | Puy-de-Dôme | AuRA | URBASOLAR |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 58 | Nièvre | BFC | VALOREM |
| | | | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 15 | Cantal | Aura | ENGIE GREEN |
| | | | Innovation et R&D Chiroptères |

| Département | | Région | Porteur de projet | Mission |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------------|---|
| 82 | Tarn-et-Garonne | Occitanie | RURAL CONCEPT | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| Missions 2020 | | | | |
| 15 | Cantal | AuRA | TOTALENERGIES | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 58 | Nièvre | BFC | ENERTRAG | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 43 | Haute-Loire | AuRA | IBVOGT | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 58 | Nièvre | BFC | CRYO | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 1 | Ain | AuRA | URBASOLAR | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 34 | Hérault | Occitanie | ABO WIND | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 84 | Vaucluse | PACA | RES SAS | VNEI de l'étude d'impact (herpétofaune, entomofaune) / DEP du projet photovoltaïque |
| 30 | Gard | Occitanie | RES SAS | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 71 | Saône-et-Loire | BFC | URBASOLAR | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 33 | Gironde | Nouvelle-Aquitaine | AMIDEV | VNEI (volet chiroptères) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 46 | Lot | Occitanie | AMIDEV | VNEI (volet chiroptères) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| Missions 2019 | | | | |
| 21 | Côte-d'Or | BFC | URBASOLAR | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 3 | Allier | AuRA | URBASOLAR | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 70 | Haute-Saône | BFC | URBASOLAR | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 3 | Allier | AuRA | URBASOLAR | Expertises faunistiques dans le cadre du projet de photovoltaïque au sol |
| Missions 2014 à 2018 | | | | |
| 15 | Cantal | AuRA | Neoen | Expertises faunistiques dans le cadre du projet photovoltaïque au sol |
| 38 | Isère | AuRA | GEG | Expertises faunistiques dans le cadre du projet photovoltaïque au sol |
| 71 | Saône-et-Loire | BFC | Sun In France | Expertises faunistiques dans le cadre du projet photovoltaïque au sol |
| 21 | Côte-d'Or | BFC | LUMITER | Complément d'étude au diagnostic écologique d'un projet photovoltaïque au sol |
| Missions 2011 | | | | |
| 48 | Lozère | Occitanie | EOLE RES | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 11 | Aude | Occitanie | CONEXIA ENERGY/ EnR PARTICIPATION | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 43 | Haute-Loire | AuRA | EOLE RES | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| 12 | Aveyron | Occitanie | VALECO ingénierie | VNEI (toute faune) de l'étude d'impact du projet photovoltaïque |
| Missions 2010 | | | | |
| 11 | Aude | Occitanie | VALOREM | 3 études d'impact sur la faune volante et terrestre (tous taxons) de 3 projets distincts |
| 3 | Allier | AuRA | APEX / PHOTO SOL | 2 études d'impact sur la faune volante et terrestre (tous taxons) + évaluation d'incidences NATURA 2000 |
| 34 | Hérault | Occitanie | L'Artifex / PHOTO SOL | Etude d'impact sur la faune volante (oiseaux et chauves-souris) |
| 81 | Tarn | Occitanie | L'Artifex / PHOTO SOL | 2 études d'impact sur la faune volante |
| 86 | Vienne | Nouvelle-Aquitaine | OMEXEOM ER / SDEL ELEXA | Etude d'impact volet chiroptères |
| 30 | Gard | Occitanie | L'Artifex / PHOTO SOL | Etude d'impact sur la faune volante (oiseaux et chauves-souris) |
| 4 | Alpes-de-Haute-Provence | PACA | M3P Solar | Etude d'impact faune sauvage terrestre et volante (tous taxons) |
| 15 | Cantal | AuRA | L'Artifex / PHOTO SOL | 2 études d'impact sur la faune volante |
| Missions 2009 | | | | |
| 46 | Lot | Occitanie | L'Artifex / PHOTO SOL | Etude d'impact sur la faune volante (oiseaux et chauves-souris) |

QUELQUES REFERENCES RECENTES POUR EXPERTISES FAUNE DE PROJETS EOLIENS (ETUDES D'IMPACTS ET SUIVIS D'IMPACT)

| Dépt | Commune / Parc | Porteur de projet | Objet de l'étude | Thèmes naturalistes particuliers et techniques d'investigations | Milieux | Année |
|------|---|----------------------------|--|--|---|-----------|
| 12 | Arques-Ségur | QUADRAN | Suivi de chantier + suivi post ICPE mortalité + activité oiseaux + activité chiroptères | Enjeux rapaces nicheurs et mortalités chiroptères | Bocages et crête | 2018 |
| 81 | Lacaune | ENERTRAG | Suivi de chantier + suivi d'impacts | Etude pilote ciblée sur les chiroptères et les effets d'ouverture des milieux en forêt | Massif forestier | 2016-2024 |
| 12 | La Baume | RES | Etude R&D pour reprise de l'état initial toute faune volante, suivi d'impacts éolien et mise en œuvre de mesures de réduction de risques | Enjeux majeurs grands rapaces | Causse du Larzac | 2017-2018 |
| 34 | Parc éolien du Haut Languedoc | RES | Expertises faunistiques dans le cadre d'un projet de repowering | Parcs éoliens en forêt | Forestier | 2018 |
| 03 | ST NICOLAS DES BIEFS | ABO WIND | Suivi de la mortalité + suivi d'activité chiroptères en nacelles + suivi d'activité avifaune | Parc en forêt, enjeux Chouette de Tengmalm | Forestier | 2017 |
| 03 | Quinssaines / Plateau de Savergnat | BORALEX | Suivi de la mortalité + suivi d'activité chiroptères en nacelles + suivi d'activité avifaune | Parc éolien en milieu bocager | Bocager | 2017 |
| 07 | Parcs éoliens de la MONTAGNE ARDECHOISE | EDF EN | Suivi d'activité des chiroptères en nacelles. Mise en place d'un plan de régulation proportionné. | Parcs éoliens en forêt | Forestier | 2017 |
| 11 | BOIS de la SERRE | RES | Suivi de la mortalité + suivi d'activité chiroptères en nacelles + suivi d'activité avifaune | Parc en forêt | Forestier | 2017 |
| 11 | SAMBRES | RES | Suivi de la mortalité + suivi d'activité chiroptères en nacelles + suivi d'activité avifaune | Parc en forêt | Forestier | 2017 |
| 42 | ALLY | BORALEX | Suivi d'efficacité d'un outil de réduction de risque de collisions de rapaces | Enjeux milans royaux | Bocagers | 2016-2017 |
| 03 | DEUX CHAISES | Boralex | Etude d'impact avifaune + chiroptères + faune terrestre et aquatique | Projet en partie en forêt | Bocager | 2016 |
| 11 | FRAISSE-CABARDES | Soleil du Midi | Etude d'impact avifaune + chiroptères + faune terrestre et aquatique | Garrigue semi-ouverte | Garrigue de coteaux | 2016 |
| 11 | LACOMBE | RES | Suivi de la mortalité avifaune et chiroptères sous les éoliennes (parc de LACOMBE) | Parc éolien en forêt | Forestier | 2016 |
| 12 | SEVERAC LE CHÂTEAU | VALECO | Etude d'impact avifaune + chiroptères | Enjeux rapaces importants | Causse semi-ouvert | 2016 |
| 12 | LAPANOUSE | QUADRAN | Etude d'impact chiroptères | Enjeux Grande noctule | Causse semi-ouvert | 2016 |
| 12 | SAINT SATURNIN DE LENNE | EDF EN | Etude d'impact avifaune | Enjeux rapaces nicheurs (milan royal) | Causse semi-ouvert | 2016 |
| 15 | DRUGEAC | ABO WIND | Etude d'impact avifaune + chiroptères + faune terrestre et aquatique | Projet en forêt, enjeux rapaces nicheurs | Forestier | 2016 |
| 15 | ROUMEGOUX-PARLAN | ABO WIND | Etude d'impact avifaune + chiroptères + faune terrestre et aquatique | Projet en forêt, enjeux rapaces nicheurs | Forestier | 2016 |
| 15 | MONTLOUBY | EDF EN | Suivi de la mortalité avifaune et chiroptères sous les éoliennes | Problématique Milan royal importante | Pâtures de moyenne montagne | 2016 |
| 48 | Lou Paou 1 | EDF EN | Suivi de la mortalité oiseaux et chauves souris + suivi de l'activité des chauves souris à hauteur des nacelles | Suivi dans le cadre du contrôle d'efficacité de la régulation | Pinède éparses | 2016 |
| 52 | LANGRES SUD | RES | Suivi comportemental des rapaces aux 4 saisons | Recherche d'explication et de solutions à une problématique de surmortalités | Plateau cultivé | 2016 |
| 63 | Bajouve, St Julien Puy Lavèze | RES | Suivi comportemental des rapaces migrateurs | Problématique Milan royal importante | Pâtures de moyenne montagne | 2016 |
| 79 | PLIBOUX | Enertrag | Suivi de chantier + suivi post ICPE mortalité + activité oiseaux + activité chiroptères | Parc en contexte bocager | Plaine bocagère | 2016 |
| 79 | PLIBOUX | ENERTRAG | Suivi de la mortalité avifaune et chiroptères sous les éoliennes | Suivi sur plusieurs années | Plaine agricole | 2016 |
| 81 | ASSAC | ABO WIND | Suivi de la mortalité avifaune et chiroptères sous les éoliennes (parc de ASSAC) | Parc proche d'une vallée profonde, mais parc en plateau de cultures | Agricole | 2016 |
| 81 | ARFONS | VALOREM | Suivi de la mortalité avifaune et chiroptères sous les éoliennes | Suivi dans le cadre du contrôle d'efficacité de la régulation | Crête boisée ouverte | 2016 |
| 86 | CHÂTEAU GARNIER | Enertrag | Suivi de chantier + suivi post ICPE mortalité + activité oiseaux + activité chiroptères | Parc en contexte bocager | Plaine bocagère | 2016 |
| 110 | FESTES et ST ANDREE | Valorem | Etude d'impact avifaune + chiroptères + faune terrestre et aquatique | Projet en forêt, enjeux grands rapaces et molosse de Cestoni | Forestier | 2016 |
| 11 | Cuxac Grand Bois | RES | Suivi de la mortalité oiseaux et chauves souris | Problématique de forêt mixte avec des pales qui passent proche de la canopée | Forêt mixte | 2015 |
| 11 | Souleilla Corbières | EOLE RES | Suivi post-implantation sur le comportement des oiseaux nicheurs et migrateurs, sur l'activité des chiroptères et sur la mortalité | Aigle royal. Mise en place d'un prototype de Batcorder sur Nacelles | Garrigue | 2014-2015 |
| 11 | Luc d'Orbieu | EDF EN | Suivi de l'activité des chiroptères en nacelle | Contexte méditerranéen | Garrigue | 2015 |
| 12 | MAZIBRAN | ARKOLIA | Etude d'impact avifaune + chiroptères + faune terrestre et aquatique | Projet en partie en forêt, enjeux rapaces et grande noctule | Coteaux boisés | 2015 |
| 21 | LACOUR D'ARCENAY | VSB Energies Nouvelles | Etude d'impact avifaune + chiroptères + faune terrestre et aquatique | Projet en forêt, problématique cigogne noire | Forestier | 2015 |
| 26 | MORAS en VALLOIRE | MAÏA EOLIS | Etude d'impact avifaune + chiroptères + faune terrestre et aquatique | Projet en forêt, problématiques migrations avifaune et amphibiens importantes | Forestier | 2015 |
| 43 | LIVRADOIS | Energies du Haut Livradois | Etude d'impact avifaune + chiroptères + faune terrestre et aquatique | Projet en forêt, problématique petites chouettes de montagne, et grande noctule | Forestier | 2015 |
| 48 | Lou Paou 1 | EDF EN | Suivi de la mortalité oiseaux et chauves souris + suivi de l'activité des chauves souris à hauteur des nacelles | Suivi dans le cadre du contrôle d'efficacité de la régulation | Pinède éparses | 2015 |
| 63 | BRIFFONS | EDF EN | Etude d'impact projet éolien | Projet en partie en forêt, Enjeux forts Grande noctule et Milan royal | Forestier | 2014-2016 |
| 69 | ST IGNY DE VERS | CNR | Etude d'impact avifaune + chiroptères + faune terrestre et aquatique | Projet en forêt, enjeux noctule de Leisler | Forestier | 2015 |
| 86 | PAYROUX | Enertrag | Etude d'impact avifaune + chiroptères + faune terrestre et aquatique | Enjeux vieux arbres | Plaine bocagère | 2015 |
| 86 | PLAISANCE | Enertrag | Etude d'impact avifaune + chiroptères + faune terrestre et aquatique | Bocages humides | Plaine bocagère | 2015 |
| 11 | Fitou | GDF SUEZ | Suivi de la mortalité oiseaux et chauves souris + suivi des oiseaux migrateurs et nicheurs | Problématique grands rapaces nicheurs et cortèges méditerranéens | Garrigue calcaire | 2014 |
| 12 | Ségur / Viarouge | EDP Renewables | Suivi de la mortalité oiseaux et chauves-souris + suivi d'activité des chauves-souris | Chiroptères : suivi couplé activité / mortalité ciblé sur la Grande Noctule | Plateau cultivé en bordure de boisements résineux | 2014 |
| 26 | Marsanne | EOLE-RES | Suivi de la mortalité oiseaux et chauves souris + suivi des oiseaux migrateurs et nicheurs | Proche d'un secteur de migration de la vallée du Rhône | Massif forestier des coteaux rhodaniens | 2014-2016 |
| 48 | Lou Paou 1 | EDF EN | Suivi de la mortalité oiseaux et chauves souris + suivi de l'activité des chauves souris à hauteur des nacelles | Problématique de mortalités passées de chiroptères à comprendre et apporter des solutions (bridage proportionné) | Pinède éparses | 2015 |
| 48 | Lou Paou 1 | EDF EN | Suivi de la mortalité oiseaux et chauves souris + suivi de l'activité des chauves souris à hauteur des nacelles | Problématique de mortalités passées de chiroptères à comprendre et apporter des solutions (bridage proportionné) | Pinède éparses | 2014 |
| 66 | Opoul Pérolles | GDF SUEZ | Suivi de la mortalité oiseaux et chauves souris + suivi des oiseaux migrateurs et nicheurs | Problématique grands rapaces nicheurs et cortèges méditerranéens | Garrigue calcaire | 2014 |
| 01 | Mont de l'Ain 2 | EOLE-RES | Complément d'étude chiroptères par enregistrements en continu et en hauteur | 1 enregistreur sur canopée | Massif forestier mixte | 2013 |
| 15 | Allanche | EDF - EN | Suivi d'activité oiseaux | Suivi de type BACI | Plateau ouvert, pâtures | 2013-2015 |

REFERENCES D'EXEN/ KJM DE SUIVIS BIOACOUSTIQUES EN NACELLES

Expérience EXEN de pose d'enregistreurs à ultrasons sur éoliennes en France

| Commune / Parc | Porteur de projet | Département | Type de machine | Nb de machines équipées | Année | Remarque |
|-------------------------------------|----------------------|-------------|--------------------|-------------------------|-------|---|
| Rézentières-Vieillespesse | ENGIE | 15 | Nordex N90 | 1 | 2018 | |
| Fitou | ENGIE | 11 | Nordex N60 | 1 | 2018 | |
| Montfrehc | VSB EN | 12 | Enercon E82 | 1 | 2018 | |
| Clamecy | ABO WIND | 58 | Senvion MM92 | 1 | 2018 | |
| Calmont | BORALEX | 31 | Senvion MM92 | 1 | 2018 | |
| Arques | QUADRAN | 12 | Enercon E70 | 1 | 2018 | |
| Plateau de Savernat | BORALEX | 03 | Senvion MM 100 | 1 | 2018 | |
| Sambres | RES | 11 | Senvion MM82 | 1 | 2018 | |
| Bois de la serre | RES | 11 | Senvion MM92 | 1 | 2018 | |
| La Souterraine | ERG | 23 | Gamesa G97 | 1 | 2018 | |
| Champagne Berrichone | EDPR | 36 | Gamesa G114 | 1 | 2018 | |
| Haut Languedoc | RES | 34 | Siemens STW62 | 1 | 2018 | |
| Soulanes de Nore | Valorem | 81 | Gamesa G87 | 1 | 2018 | |
| Truc de l'homme | EDP Renewable | 48 | Ecotecnia 74 | 1 | 2018 | |
| Saint Nicolas des Biefs | ABO WIND | 03 | Vestas V90 | 1 | 2018 | |
| Bois de Bajouve | RES | 63 | Vestas V110 | 1 | 2018 | |
| Bajouve | RES | 63 | Vestas V90 | 1 | 2018 | |
| La Chaussee de César | VSB EN | 18 | Nordex N100 | 1 | 2018 | |
| Lazenay | VSB EN | 18 | Nordex N117 | 1 | 2018 | |
| Haut Cabardès | RES | 11 | Bonus B62 | 1 | 2018 | |
| Marsanne | RES | 26 | Vestas V80 | 1 | 2018 | |
| Plateau ardéchois | RES | 07 | Vestas V52 | 1 | 2018 | |
| Rascaillac | SARL Le Manoir | 81 | Enercon V90 | 1 | 2018 | |
| Mas de Naï | EDF EN | 34 | Gamesa G58 | 2 | 2018 | |
| La Baume | RES | 12 | Vestas | 4 | 2018 | 2 en nacelles et 2 en pieds d'éoliennes |
| Mont d'Ardèche | EDF EN | 07 | Enercon | 4 | 2018 | |
| Lacaune | ENETRAG | 81 | Enercon E70 | 5 | 2018 | Suivis comparés Batcorders, GSM-Batcorders et BATMode |
| Plateau de Savernat | BORALEX | 03 | Senvion MM 100 | 1 | 2017 | |
| Névian | La Compagnie du Vent | 11 | Gamesa G52 | 1 | 2017 | |
| Chermisey | Energiequelle GmbH | 88 | Senvion MM82 | 1 | 2017 | |
| La Salesse (L'escur) | RES | 81 | Siemens SWT 2 3 82 | 1 | 2017 | Nacelle métallique -> prototype EXEN boitié aimanté à l'extérieur de la nacelle |
| Monts d'Ardèche | EDF EN | 07 | Enercon | 2 | 2017 | |
| Saint Cirgues (sources de la Loire) | BORALEX | 07 | Senvion MM82 | 1 | 2017 | |
| Chateau Garnier | ENERTRAG | 86 | Vestas V100 | 2 | 2017 | |
| Lazenay | VSB EN | 18 | Nordex N117 | 1 | 2017 | |
| Sambrès | RES | 11 | Senvion MM82 | 2 | 2017 | |
| Bois de la serre | RES | 11 | Senvion MM92 | 1 | 2017 | |
| Pliboux | ENETRAG | 79 | Vestas V100 | 5 | 2017 | |
| Saint Nicolas des Biefs | ABO WIND | 03 | Vestas V90 | 2 | 2017 | |
| Pliboux | ENETRAG | 79 | Vestas V100 | 5 | 2016 | |
| Murat | RES | 81 | Siemens SWT 1 3 62 | 1 | 2016 | |
| Sambrès | RES | 11 | Senvion MM82 | 2 | 2016 | |
| Arfons | VALOREM | 81 | Ecotecnia 80 2.0 | 1 | 2016 | |
| Cuxac Cabardès | RES | 11 | Vestas V80 | 1 | 2016 | |
| Lou Paou | EDF-EN | 48 | Enercon E82 | 1 | 2016 | |
| Conihac | EDF-EN | 11 | Enercon E70 | 1 | 2016 | |
| Luc Sur Orbieu | EDF-EN | 11 | Enercon E70 | 1 | 2016 | |
| Assac | ABO WIND | 81 | Senvion MM92 | 1 | 2016 | |
| Souleilla Corbières | EOLE-RES | 11 | Bonus B62 | 1 | 2015 | Nacelle métallique -> prototype EXEN boitié aimanté à l'extérieur de la nacelle |
| Lou Paou | EDF-EN | 48 | Enercon E82 | 1 | 2015 | |
| Castanet le haut | EDF-EN | 34 | Enercon E70 | 1 | 2015 | |
| Luc Sur Orbieu | EDF-EN | 11 | Enercon E70 | 1 | 2015 | |
| Souleilla Corbières | EOLE-RES | 11 | Bonus B62 | 1 | 2014 | |
| Lou Paou | EDF-EN | 48 | Enercon E82 | 1 | 2014 | |
| Arfons | VALOREM | 81 | Ecotecnia 80 2.0 | 1 | 2012 | |
| Castelnau Pegayrols | THEOLIA | 12 | Enercon E70 | 2 | 2012 | |
| Arfons | VALOREM | 81 | Ecotecnia 80 2.0 | 1 | 2011 | |
| Castelnau Pegayrols | THEOLIA | 12 | Enercon E70 | 2 | 2011 | |
| Castelnau Pegayrols | THEOLIA | 12 | Enercon E70 | 4 | 2010 | |
| Castelnau Pegayrols | THEOLIA | 12 | Enercon E70 | 2 | 2009 | |

Somme

90

Expérience KJM de pose d'enregistreurs à ultrasons sur éoliennes en Allemagne

| Commune / Parc | Porteur de projet | Département | Type de machine | Nb de machines équipées | Année | Remarque |
|-----------------|-------------------|--------------|--------------------------|-------------------------|-----------|----------|
| Pankow II | Phase 5 | Berlin | Senvion 3,4 | 2 | 2018 | |
| Gilmerdingen | EU Energy | Basse-Saxe | Gamera | 6 | 2018 | |
| Kribbe | Denker&Wulf | Brandenburg | Senvion 3,1 | 2 | 2018 | |
| Oelsig | Get-Project | Mecklenbourg | Gamesa G87 | 8 | 2018 | |
| Langenbrügge | Get-Project | Basse-Saxe | Senvion MM92 | 2 | 2018 | |
| Fleetmark | Prokon | Saxe-Anhalt | Vestas V117 | 1 | 2018 | |
| Radeast II | MBBF | Basse-Saxe | Vestas V117 | 1 | 2018 | |
| Klockow | Enertrag | Brandenburg | Vestas V117 | 2 | 2018 | |
| Nateln | Get-Project | Basse-Saxe | Nordex N117 | 3 | 2018 | |
| Porep | WEMAG | Mecklenbourg | Vestas V117 | 4 | 2018 | |
| Eichow | EU-Energy | Brandenburg | Nordex N117 | 6 | 2017-2018 | |
| Ladeburg | Plan 8 | Brandenburg | Nordex N118 | 1 | 2017-2018 | |
| Coppanz | Denker&Wulf | Thureng | Enercon E110 | 1 | 2017-2018 | |
| Pinnow | Phase 5 | Brandenburg | Senvion 3,0 | 1 | 2017-2018 | |
| Pankow | Denker&Wulf | Berlin | Enercon E110 | 1 | 2017-2018 | |
| Wahlendorf | unlimited energy | Brandenburg | GE 2,5-120 | 3 | 2017 | |
| Gollmitz | ABO WIND | Brandenburg | Senvion 3,0 | 2 | 2017 | |
| Werbig II | WPD | Brandenburg | Enercon E92 | 1 | 2017 | |
| Hufen | Umweltplan | Brandenburg | Enercon E110 | 2 | 2017 | |
| Güstow | Notus | Brandenburg | Vestas V112 | 1 | 2017 | |
| Bernitt | Mbbf | | Enercon E 101 | 1 | 2015-2016 | |
| Birkholz | Mbbf | | Vestas V112 | 1 | 2015-2016 | |
| Crusow | Mbbf | | Vestas V80 / Enercon E82 | 3 | 2015-2016 | |
| Siemitz | Mbbf | | Vestas V112 | 1 | 2015-2016 | |
| Klosterfelde | Ife Erikson | | Enercon E82 | 1 | 2015-2016 | |
| Rietz | Enertrag | | GE 125 | 4 | 2015-2016 | |
| Kinkel | Wind to Energy | | Furhländer FL MD77 | 2 | 2014-2015 | |
| Oettelin | Enertrag | | Nordex N100 | 1 | 2014-2015 | |
| Kribbe | Denker un Wulf | | Senvion MM92 | 3 | 2013-2015 | |
| Eixen | Denker un Wulf | | Enercon E70 | 1 | 2014 | |
| Nadrensee | Enertrag | | Enercon E82 | 2 | 2013-2014 | |
| Schönerlinde | Berliner WW | | Enercon E92 | 2 | 2013-2014 | |
| Tornow | Enertrag | | Enercon E82 | 1 | 2013-2014 | |
| Bergholz | Prokon | | Vestas V90 | 1 | 2013-2014 | |
| Thöringswerder | Greewind | | Furhländer FL MD77 | 1 | 2013-2014 | |
| Krackow | Prokon | | Prokon E 3000 | 1 | 2013-2014 | |
| Klockow | Denker un Wulf | | Enercon E82 | 3 | 2012-2013 | |
| Schönerlinde | Bosse | | Senvion MM92 | 2 | 2011-2014 | |
| Schenkenberg | Enertrag | | Enercon E82 | 2 | 2013 | |
| Pröttlin | Denker un Wulf | | Senvion MM92 | 2 | 2013 | |
| Quitzow | Denker un Wulf | | Enercon E82 | 3 | 2013 | |
| Märkisch Linden | Denker un Wulf | | Senvion MM92 | 3 | 2011 | |
| Mittenwalde | Bosse | | Enercon E82 | 2 | 2011 | |
| Crusow | Notus | | Vestas V90 | 2 | 2010 | |
| Thöringswerder | Edis | | Furhländer FL MD77 | 3 | 2009 | |

Total

98