

Projet éolien de Bois du Rossignol

Note explicative du programme de capture / télémétrie ciblé sur les espèces de chauves-souris arboricoles de haut-vol jointe à la demande de dérogation de capture d'espèces protégées (cerfa 13616.01)

Table des matières

1	Contexte	3
2	Objet de la mission	4
3	Objectifs visés	5
4	Partenariats et rôles de chacun	6
5	Méthodes et plan d'échantillonnage	7
6	Références bibliographiques sur le thème des opérations GPS et VHF de télémétrie des espèces arboricoles de chiroptères	9

1 Contexte

Le projet éolien de Bois du Rossignol est développé en contexte forestier par la société Qenergy sur les communes de Rosey, Baignes, Mont-le-Vernois, Mailley-et-Chazelot, Andelarrot et Andelarre, au sud-sud-ouest de l'agglomération de Vesoul. Les expertises naturalistes ciblées sur l'impact de ce projet éolien sur la faune sauvage sont en cours et engagées depuis fin 2024. Mais ce site avait en fait déjà fait l'objet de d'expertises dans le cadre du précédent projet de Sud Vesoul, sur le même massif forestier et pendant une dizaine d'années d'études et de compléments d'étude (entre 2011 et 2021). Un dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées avait été déposé, mais n'avait pas reçu d'avis favorable du CNPN. Concernant les chiroptères, malgré une importante phase de recueil interannuel de l'état initial et des études de qualité, les limites de précision des enjeux potentiels et de maîtrise des impacts éoliens liés aux espèces de chauves-souris forestières avaient été l'une des raisons des oppositions au projet. L'attention était alors notamment portée sur les espèces arboricoles de haut-vol et/ou migratrices (Noctule commune, Noctule de leisler, voire Pipistrelle de Nathusius) identifiées sur ce site selon les saisons (toute la période d'activité pour la N. de leisler, et en fin d'été automne pour la N. commune et la Pipistrelle de Nathusius) par méthodes de bioacoustique et considérées comme sensibles aux risques de mortalités liées aux éoliennes. Mais plus que sur de enjeux de forte fréquentation du site par ces espèces, ces oppositions au projet vis-à-vis des chiroptères s'appuyaient alors surtout sur une difficulté à anticiper l'effet éolien en forêt dans cette région, renforcé par un contexte de connaissances encore relativement peu documenté tant sur l'état des populations des espèces en question que sur l'efficacité des mesures de régulation des éoliennes en faveur des chauves-souris. A propos de la dynamique des populations par exemple, devant la grande difficulté liée aux estimations démographiques des chiroptères, l'approche tendancielle expérimentale basée sur l'acoustique du MNHN évoquait une chute de 88% des populations de Noctule commune en France en 13 ans, chiffres finalement revus et corrigés à la baisse par la suite (-56%) puis avec des tendances qui seraient finalement positives ces dernières années. A propos des mesures de régulation des éoliennes en faveur des chiroptères, les publications scientifiques témoignant de leur efficacité ont été produites aussi surtout après 2021 à l'échelle nationale et internationale (programmes nationaux OPRECh 2022 et APOCOPE 2024, Hayes et al. 2019, Florent et al. 2023, Whitby et al. 2021, Whitby et al. 2024, Quinard et al. 2024...). D'autres retours d'expériences sur l'efficacité de ces mesures sont d'ailleurs attendus sur des méthodes et outils en développement (ex. régulation dynamique).

2 Objet de la mission

Le nouveau projet de Bois du Rossignol est donc à nouveau abordé sur ce site dans un contexte plus documenté qu’initialement tant à propos de la dynamique des populations qu’à propos des mesures ERCA à envisager en faveur des espèces sensibles.

Néanmoins, il est reste important de préciser autant que possible les enjeux spécifiques à l’échelle du site et de son entourage pour ces espèces arboricoles patrimoniales et sensibles à l’éolien du fait de l’exposition des hauteurs de vols et des grandes distances parcourues. Si les études passées détaillent la fréquentation saisonnière du site et de son entourage, et les conditions climatiques liées à cette fréquentation (plusieurs années de suivis automatisés en hauteur (mât de mesure de vent et canopée)), aucun gîte arboricole n’a été découvert pour confirmer l’utilisation de ce massif forestier comme zone de repos diurne. Et les modalités d’utilisation spatiale de l’aire d’étude et de son entourage (principales zones d’activités quotidiennes de chasse ou d’abreuvement, mouvements exploratoires, comportements sociaux, hauteurs de vols...) sont tout aussi lacunaires. Et quand on sait que ces espèces sont particulièrement mobiles et susceptibles d’exploiter un domaine vital de plusieurs dizaines de kilomètres, il est aussi important de percevoir ces modalités comportementales spatiales à large échelle pour tenir compte d’éventuelles expositions cumulées à d’autres parcs ou projets éoliens environnants.

Les connaissances sur l’écologie de ces espèces progressent fortement ces dernières années grâce à l’utilisation de nouvelles méthodes de télémétrie par balises GPS. Le bureau d’étude Exen, précurseur en la matière, développe ces méthodes depuis 2017 sur 5 colonies de Grandes noctules qu’il a aussi découvertes et étudiées régulièrement grâce au développement de nouvelles méthodes de recherche de gîtes (Puy-de-Dôme 2012, Aveyron 2016, Tarn 2020, Creuse, Landes 2024). Un programme de recherche 2021-2023 mené sur la colonie de mise-bas du Puy de Dôme a pu montrer que, selon les saisons et les statuts biologiques des individus équipés, les zones de fréquentation quotidiennes pouvaient être situées à plus de 50 kms de la colonie, secteurs d’activité finalement plus fréquentés que les abords de la colonie elle-même selon les saisons. Des parcs éoliens situés dans ces secteurs éloignés peuvent finalement être plus à risque que ceux plus proches de la colonie. Par ailleurs, des hauteurs de vols ont été enregistrées à plusieurs kilomètres d’altitude au-dessus des reliefs. Autrement dit, l’amélioration des connaissances grâce à la GPS-métrie remet en question la notion de risques éoliens qui seraient uniquement liés à un basique gradient de distance entre le parc éolien et la colonie.

Il est donc important de valoriser ces méthodes de GPS métrie dans des régions fréquentées par des espèces particulièrement mobiles afin de préciser les habitudes de déplacement des populations, et dans une perspective de conservation à long terme. Et ce, non seulement à l’échelle d’un projet éolien mais aussi pour une approche plus large des niveaux d’exposition, des effets cumulés (liés à l’éolien mais aussi à d’autres sources de vulnérabilité comme la gestion forestière par exemple) et une recherche de solutions plus adaptées à ces traits de vie particuliers.

C’est dans cette perspective que s’inscrit le programme de capture télémétrie GPS / VHF envisagé en parallèle de l’étude d’impact du projet éolien de Bois du Rossignol.

3 Objectifs visés

Au vu des éléments précédents, les principaux objectifs visés par le programme sont ;

- identifier les **arbres-gîtes** d'espèces arboricoles de haut-vol (noctules, pipistrelles de Nathusius...), **voire réseaux de gîtes** susceptibles d'être exploités en période d'activité au sein de l'aire d'étude du projet de Bois du Rossignol, voire au-delà,
- **Identifier les populations** concernées, c'est-à-dire leur nombre, sexe, âge, statut biologique (reproducteur, non reproducteur) et donc les **fonctionnalités écologiques de ces habitats** pour les populations,
- de **caractériser les zones d'activité nocturnes à large échelle** de ces populations à la fois en termes de distances vis-à-vis des gîtes mais aussi en termes de hauteurs de vols, de rythme d'activité, de récurrences comportementales, de stratégies alimentaires ou sociales...
- de **croiser ces modalités d'activités nocturnes avec les variables climatiques, paysagères, et orographiques...**
- de préciser les **modalités de fréquentation et d'exposition au risque des parcs éoliens alentours et du projet éolien de Bois du Rossignol, selon les conditions** (horaires, conditions climatiques, saisonnalité, phénologies et statuts biologiques des individus étudiés...) mais aussi **en comparaison des données d'activité acoustiques** relevées en continu sur le projet de Bois du Rossignol ou sur d'autres parcs environnants, et/ou **des données de mortalités** relevées au niveau des parcs éoliens environnants en cours de suivis en 2025.

Plus largement, les intérêts d'apport de ces connaissances en termes de conservation pour les populations dépassent le cadre du projet éolien de Bois du Rossignol. Ils pourront permettre d'optimiser de façon mieux proportionnée les mesures ERC engagées ou envisagées sur les autres parcs et projets éoliens fréquentés par ces populations. Mais ils dépassent aussi le cadre de l'éolien en identifiant éventuellement de nouvelles zones de gîtes exploitées à distance et en mettant en évidence d'éventuelles autres sources de vulnérabilités impossibles à anticiper (ex. gestion forestière de forêts fréquentées mais dont la fonctionnalité n'est pas encore connue). La valorisation de ces intérêts implique une communication large des résultats aux services de l'état et associations référentes locales.

4 Partenariats et rôles de chacun

- **QENERGY en partenariat avec les communes du projet** : porteurs du projet de Bois du Rossignol. Ils s'engagent sur une large transparence et communication de l'opération depuis la mise en œuvre jusqu'au partage des résultats.
- **EXEN** : le bureau d'étude initie le programme et est responsable de sa mise en œuvre (choix scientifiques, plan d'échantillonnage, choix des matériels et méthodes, gestion humaine et logistique, recueil et traitement des données). Spécialiste de la mise en œuvre de ce type d'opération de télémétrie par GPS ou VHF sur des colonies de grandes noctules, plusieurs chiroptérologues expérimentés interviendront à la fois sur les phases de captures, de biométrie, de paramétrage des balises et d'équipement des individus, de déploiement d'un réseau d'antennes VHF réceptrices, de suivis télémétriques, de récupération des balises tombés en fin de campagne de suivi (cordistes au niveau des arbres-gîtes), d'analyses statistiques et cartographiques et de traitement interprétation des résultats.
- **Olivier SOUSBIE** : seul chiroptérologue bénéficiant d'un agrément reconnu en terme de pratique de capture de chiroptères à l'échelle régionale, Olivier SOUSBIE intervient régulièrement en région Bourgogne Franche Comté pour mener des opérations de captures, notamment comme prestataire de service de l'association CPEPESC de Franche Comté. Il sera responsable des phases de captures / biométrie et travaillera en binôme avec Yannick Beucher (Exen), captureur spécialisé sur les grandes noctules depuis 2013.
- **CPEPESC de Franche Comté** : l'association référente en matière de chiroptères à l'échelle départementale, elle a été invitée à collaborer à ce programme d'étude dès la perspective de mise en œuvre du programme. Mais au-delà d'une volonté de libre positionnement vis-à-vis des projets éoliens, elle n'a ni le temps, ni les compétences ou moyens humains pour collaborer à cette opération. C'est sur ses conseils qu'Olivier SOUSBIE a été sollicité. Elle restera toutefois informée du planning et du bon déroulement de l'opération, ainsi que des résultats bruts en fin de suivi.
- **DREAL Bourgogne Franche Comté**: la DREAL est sollicitée (via son unité interdépartementale et/ou sa direction de l'écologie) et est invitée à apporter son avis / expertise en phase de préparation du projet et en cours de suivi. Elle sera également informée du déroulé de l'opération par un débriefing de fin de session. Puis, elle sera aussi informée en détail de l'ensemble de l'opération et de la phase d'analyse et traitement des données via le rapport d'expertise chiroptérologique de l'étude d'impact.

5 Méthodes et plan d'échantillonnage

Les suivis historiques sur ce site (cf. DEP du projet éolien de Sud Vesoul) ont témoigné d'enjeux surtout concentrés sur la période de fin d'été - début automne concernant les espèces de chauves-souris arboricoles de haut-vol (Noctule commune notamment, mais aussi Noctule de Leisler et Pipistrelle de Nathusius). Il est possible que cette fréquentation plus marquée à cette période de l'année s'explique à la fois par une période de parades et de comportements sociaux et une phase de transits de retours de populations migratrices vers des zones d'hivernage. Cette perception se confirme globalement par l'analyse des données d'activité de ces espèces en région. Aussi, l'opération de capture/ télémétrie est retenue pour la deuxième quinzaine de septembre 2025 qui semble être la période la plus favorable.

Deux méthodes de télémétrie seront menées en parallèle :

- **Télémétrie par balises GPS PinPoint VHF** 40 de moins de 2 g (Lotek) avec récupération des données de positionnement satellite à distance, et récupération des balises (fluorescentes) tombées au bout de 10-15 jours ou à posteriori par équipes de cordistes (absence de recapture d'un individu équipé pour récupérer les données). Objectif d'équiper de balises GPS / VHF et de suivre idéalement plusieurs individus pendant 10 nuits chacun au cours de la session. Pré-paramétrage des balises pour relevés de points sur laps de temps à adapter en fonction de l'heure de la capture initiale, mais généralement de l'ordre de 10 à 20 min par point pour préciser de façon assez fine les phases de dispersion et éventuels survols du projet éolien de Bois du Rossignol et de son entourage.
- **Télémétrie par émetteurs VHF simples** de 0,6 et 0,8g (Plecotus solution) afin d'optimiser le plan d'échantillonnage et en perspective de la mise en place d'un réseau d'antennes réceptrices fixes positionnées autour de la ZIP du projet de Bois du Rossignol. Il s'agit d'identifier la proportion de bêtes équipées susceptibles de venir fréquenter le cœur de la ZIP au cours de la durée d'équipement des bêtes. Un jeu d'une dizaine d'émetteur VHF sera à disposition pour chaque campagne de suivi. Les balises VHF ne permettent pas des positionnements aussi précis que les GPS, mais leur poids moindre permet d'équiper des espèces de plus petite taille.

La **phase de capture** se fera par la méthode de filets à canopée avec leurre acoustique à l'écart des zones de gîtes. Cette méthode sélective est idéale pour permettre une efficacité éprouvée de capture des noctules et limiter celle d'autres espèces. Les **relevés biométriques** concerneront l'ensemble des individus capturés dans le respect des bonnes pratiques enseignées dans le cadre du programme national coordonné par J. Marmet (MNHN).

L'équipement des balises se fera par une technique d'encollage (colle chirurgicale) issue de l'expérience Exen depuis 2017 pour faire en sorte que la bête finisse par la faire tomber au bout de 10 jours dans l'arbre gîte (absence de feutre sur la balise, maintien de poils entre la colle et la peau, colles utilisées Ostobond / Saeur / Perma-type ...).

Sélection des individus à équiper : seuls des individus en bonne santé, femelles (non gestantes) et mâles pourront être équipés de balises GPS. Les éventuelles femelles gestantes tardives seront relâchées sans aucun équipement, mais cette perspective n'est pas envisagée à cette période de l'année. Une attention particulière sera portée sur les précisions fines des

caractéristiques et du statut biologique des individus sélectionnées pour les deux méthodes de télémétrie (mesures et clichés).

Une fois équipés et relâchés, les individus seront **suivis quotidiennement via les signaux VHF** par plusieurs opérateurs de télémétrie mobiles (antennes manuelles directionnelles + antennes omnidirectionnelles de toits de voiture). En journée, ces suivis permettront de rechercher les gîtes diurnes, faciliter le recueil de données au bout de 10 jours (ou avant selon les comportements) mais aussi pour permettre des comptages en sorties de gîtes. De nuit, des suivis VHF par triangulation viseront à anticiper la perception des comportements de dispersion et de chasse. Au niveau de l'entourage de la ZIP du projet Bois du Rossignol les antennes VHF fixes sont positionnées sur des mats de 5-8 m avec plusieurs antennes directionnelles longue portée orientées pour cadrer la ZIP par mat.

Récupération des données : les données de télémétrie (GPS) seront récupérées sans aucune nouvelle recapture des individus équipés. Deux méthodes sont alors possibles. Soit une récupération à distance par ondes VHF lorsque l'arbre gîte dans lequel se trouve la balise est identifié. Soit en récupérant directement la balise une fois tombée dans le gîte, par intervention des cordites. La couleur fluorescente des balises facilite leur recherche et l'utilisation d'aimant déportés permet leur récupération au fond des cavités arboricoles.

Traitement des données :

- les données de positionnement recueillies sont rapidement exploitables sous Google Earth en format KMZ. Ces données pourront être transmises en l'état rapidement aux services de la DREAL et à la CPEPESC FC. Mais leur exploitation fine se fait sur Système d'Information Géographique Qgis en détaillant les hauteurs et vitesses de vols et en comparant / corrélant ces données de position avec les caractéristiques des individus concernés, les conditions climatiques, l'analyse des milieux / habitats fréquentés, le contexte orographique, les données acoustiques recueillies en parallèle au niveau du site. Une analyse des domaines vitaux sera engagée, pour la période d'étude, par la méthode MCP mais aussi par la méthode des kernels.
- Ces données comprennent également des données d'activité ODBA issues d'accéléromètres intégrés à la balise, et relevés toutes les 2 secondes. Leur exploitation permet alors de détailler très précisément le rythme d'activité nocturne des individus équipés aussi bien en vol qu'au niveau des zones de repos au gîte. L'expérience permet notamment de différencier des phases de léthargie ou l'individu est immobile au gîte de phase de mouvement au sein du gîte (comportements sociaux notamment pour des colonies).
- Les données de télémétrie VHF recueillies par triangulation seront saisies sur Qgis également pour compléter les positions GPS des espèces les plus grosses ou représenter dans l'espace les trajectoires de vols plus grossières des individus uniquement équipés de balises VHF.

La restitution des données permettra une synthèse des comportements pour chaque individu équipé en détaillant les caractéristiques de l'individu (biométrie, statut biologique), les gîtes exploités pendant la période de suivi, les trajectoires et hauteurs de vols, et une synthèse des principales zones d'activité avec interprétation. La synthèse de l'ensemble des résultats vise à apporter des éléments factuels à fournir dans le cadre de l'étude d'impact pour préciser les enjeux d'utilisation du site et de son entourage (cf. objectifs visés).

6 Références bibliographiques sur le thème des opérations GPS et VHF de télémétrie des espèces arboricoles de chiroptères

- Beucher, Y. (2015). La Grande noctule (*Nyctalus lasiopterus*) dans le Puy de Dôme : 3 années de suivi des colonies de mise-bas... vers une remise en question de l'écologie de l'espèce. Dans L. V. 2016 (Éd.), *Actes des Rencontres chauves-souris Grand Sud 18-19 avril 2015*, (p. 9). Piedicorte-Di-Gaggio (20).
- Beucher, Y. (2016, Octobre). Découverte d'une nouvelle population de grandes noctules en Aveyron. *L'Envol des Chiros*(21).
- Beucher, Y. (2020). Enjeux liés à la Grande noctule (*Nyctalus lasiopterus*) en Montagne noire, et dans l'entourage du projet éolien d'Escoussens. Complément d'étude d'impacts ciblé sur la Grande noctule. Rapport d'étude EXEN.
- Beucher Y. (2020) Maitrise des impacts éoliens sur les chauves-souris : actions et stratégie du GT éolien SFEPM. Dans Symbioses (Éd.), *Actes des XVèmes rencontres Nationales Chauves-Souris de la S.F.E.P.M.*, mars 2018.
- Beucher Y. (2024) Retours sur deux campagnes annuelles 2021-2023 de suivis par GPS de la Grande noctule dans les Combrailles (63). Rencontres nationales Chauves-souris de la SFEPM (mars 2024). Atelier 3 « suivi des Chiroptères par GPS : état de l'art et retours d'expériences ».
- Beucher, Y., Albespy, F., & Mougnot, J. (2012). Projet éolien de Gelles et Heume l'Eglise (63). Focus sur la Grande Noctule (*Nyctalus lasiopterus*). Prospections complémentaires visant la localisation de gîtes et la précision des enjeux. Rapport d'étude EXEN.
- Beucher Y., Bernard T. (2013, Septembre). Reproduction de la Grande noctule certifiée dans le Puy de Dôme. *L'Envol des chiros n° 15*, pp. 6-7.
- Beucher, Y., Bernard, T. (2016). La Grande noctule (*Nyctalus lasiopterus*) dans le Puy de Dôme : découverte d'une colonie de mise-bas et suivi d'activité par une méthode sans capture. *Symbioses* (Éd.), *Actes des XVèmes rencontres Nationales Chauves-Souris de la S.F.E.P.M.*, mars 2014. n°34, pp. 9-13. Réseau des muséums de la région Centre.
- Beucher, Y., Cuypers, T. (2019). La Grande noctule (*Nyctalus lasiopterus*) : état des lieux des connaissances en Occitanie. *1ères Rencontres naturalistes d'Occitanie*. Gruissan.
- Beucher Y., Darnis T., Parmin V. (2022) Utilisation de balises GPS pour étudier l'écologie de la Grande noctule (*Nyctalus lasiopterus*) : retours d'expériences. Actes de la 18^e rencontre nationale Chauves-souris, mars 2021. Symbioses. ISSN 0395-8957.
- Beucher Y. & Gager Y. (2015) The Giant noctule (*Nyctalus lasiopterus*) in the middle of southern France (Puy de Dôme) : a five-year study of breeding colonies brings new insights on the ecology of the species. Conférence CWW Berlin.
- EXEN (2021) Projet éolien de Sud-Vesoul. Demande de dérogation au titre des articles L-411-1 et L-411-2 du Code de l'Environnement. 207 p.

- Gache L., Beucher Y. (2018) La Grande noctule *Nyctalus lasiopterus* Aveyronnaise. Bilan et synthèse comparative des connaissances sur l'écologie de populations de femelles et de mâles reproducteurs. 7^e rencontre nationale Chauves-Souris. *Symbioses*. Bourges.
- Thurox A., Beucher Y., Angin B. (2024) Etude sur les traits de vies des chauves-souris guadeloupéennes patrimoniales et sensibles au risque de mortalité avec les éoliennes. *Plume de naturalistes* n°8. P. 13-58.
- Thurox A., Beucher Y. (2018) Foraging flights of the Greater Noctule (*Nyctalus lasiopterus*) Conference SECEMU Gibraltar 2018. Poster.