

## À quelle altitude volent les grands murins ? La réponse à l'aide de balises GPS !



Par Pierrette Nyssen (Ecofirst)  
et Jean-François Godeau (Ecofirst)



Matteo Marcondella

*Le développement des énergies renouvelables est un enjeu incontournable à l'échelle européenne, il est absolument essentiel pour limiter les effets du changement climatique sur la biodiversité, je ne vous apprend rien. Dans ce contexte, le monde politique, à différents niveaux de pouvoir, est en train de donner un sérieux coup d'accélérateur au développement de la production d'énergie éolienne. En Wallonie, les multiples contraintes territoriales, couplées aux parcs déjà existants, poussent les promoteurs à déposer de plus en plus de demandes de permis sur des sites forestiers ou proches des forêts. Ce développement n'est pas sans poser d'autres questionnements sur l'impact de ces éoliennes sur la faune (chauves-souris et oiseaux principalement) et sur les moyens existants pour limiter cet impact ! Au niveau wallon, une des préoccupations de*

*l'administration est la protection des espèces sensibles à l'éolien (pipistrelles, sérotines et noctules principalement), mais aussi du grand murin, espèce forestière visée par l'annexe II Natura 2000.*

### Une étude passionnante qui commence par des captures...

Afin de mieux évaluer le danger que représentent les éoliennes pour le grand murin, une étude commanditée par le SPW (et coordonnée par le DEMNA) a été menée en 2023 par Ecofirst et CSDingéieurs. Son but principal était d'évaluer l'altitude de vol du grand murin en phase de transit et en zone de chasse, en zone ouverte et en forêt, afin de pouvoir confronter ces données avec les dimensions des éoliennes (d'où découle un potentiel impact de celles-ci sur les populations de cette espèce).

Pour ce faire, 2 colonies de reproduction ont été sélectionnées, l'une en province de Liège à Lontzen et l'autre en Gaume à Ethe (commune de Virton). Une capture en sortie de gîte a été réalisée en début d'été et 12 femelles allaitantes de chaque colonie ont été équipées d'une petite balise GPS couplée à un émetteur VHF classique. Trois modèles différents de balises ont été utilisés (2 modèles anglais de Lotek et un modèle italien de TechnoSmart), pour un total de 1,2 à 1,7 g soit environ 5 à 10 % du poids de la chauve-souris.



Les balises GPS couplées à un émetteur VHF sont miniaturisées au possible et peuvent néanmoins enregistrer quelques dizaines (certaines) de positions XYZ – © Pierrette Nyssen



Les balises sont collées sur le dos des individus, qui sont ensuite mises en attente quelques minutes dans une grande boîte pour laisser le temps à la colle de sécher avant de les relâcher – © Dylan Delvaux



La capture en sortie de gîte à Lontzen a été réalisée à l'aide de harp-trap – © Pierrette Nyssen

	Lotek SOB	Lotek Beacon	Techno-smart	TOTAL
<b>Lontzen</b>	Nombre	Nombre	Nombre	
Équipé	3	3	6	12
Récupéré	2	2	3	7
Exploitable	2	1	1	4
<b>Ethe</b>	Nombre	Nombre	Nombre	
Équipé	5	4	3	12
Récupéré	1	4	1	6
Exploitable	1	4	0	5

Tableau 1 - Nombre de balises GPS posées sur les grands murins dans les 2 colonies

Site	Individu	Nombre de fix	Nombre de fix (> 3 satellites)	Nombre de fix (calcul de la vitesse)
Lontzen	M1	42	34	29
	M2	33	30	27
	M5	270	–	–
	M10	58	46	39
Ethe	E1	71	66	55
	E3	38	21	14
	E4	69	44	47
	E5	77	56	47
	E6	14	13	11
<b>9 appareils</b>		<b>672 (402 Lotek)</b>	<b>310</b>	<b>269</b>

Tableau 2 - Nombres de fix réalisés par les balises exploitables

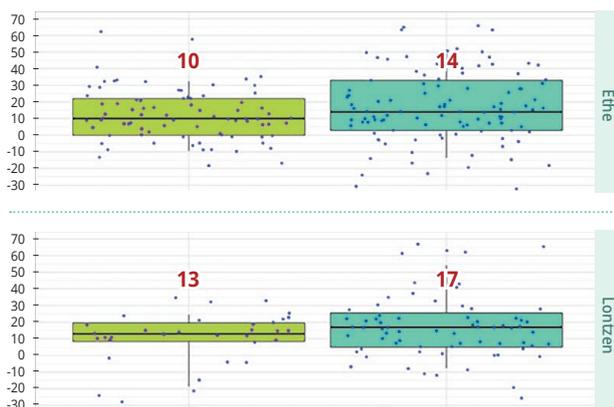
Les balises ont été récupérées soit au sol au pied de la colonie, soit par recapture (toujours en sortie de gîte) une semaine après l'équipement. Pour 24 balises posées, 13 ont été récupérées et 9 d'entre elles ont fourni un jeu de données exploitables (voir tableau 1). Les données consistent en une série de « fix » c.-à-d. un positionnement X-Y-Z en 3 dimensions de l'individu porteur de la balise. Le nombre de satellites ayant contribué à la localisation est également disponible ainsi que, pour les balises Lotek Beacon, des données de température et de mouvement de l'individu (accéléromètre).

### ... et qui se poursuit avec des analyses d'altitude

Bien que bon nombre de questions annexes aient été alimentées grâce à cette étude, la question principale, à savoir la hauteur de vol des grands murins, a fait l'objet de pas mal d'attention. Une première étape a été de supprimer les fix auxquels moins de 4 satellites ont contribué, car la précision du positionnement dans l'espace est dans ce

cas jugée trop faible<sup>1</sup>. Une deuxième étape a été de tester l'exactitude des données Z à l'aide d'un drone qui a transporté les balises à différents paliers de hauteur. Les valeurs d'altitude enregistrées présentent en effet un certain degré d'erreur, mais, bonne nouvelle, les valeurs médianes sont quasi pile-poil celles attendues et les fourchettes renseignées par les quartiles 25 et 75<sup>2</sup> (qui contiennent donc 50 % des points) donnent des gammes de valeurs qui nous semblent fiables et suffisamment étroites. Enfin la dernière vérification possible est l'altitude mesurée lorsque l'animal est au gîte (et donc à une altitude connue). La conclusion de ce dernier test est que les données d'altitude des balises Lotek sont très proches des « vraies valeurs », les valeurs d'altitude des balises Technosmart ont été écartées, car elles présentaient une variabilité bien trop forte.

Sur cette base, l'altitude de vol a pu être calculée, d'une part par rapport au niveau du sol (modèle numérique de terrain - MNT) et d'autre part par rapport au sommet de la végétation (modèle numérique de surface - MNS).

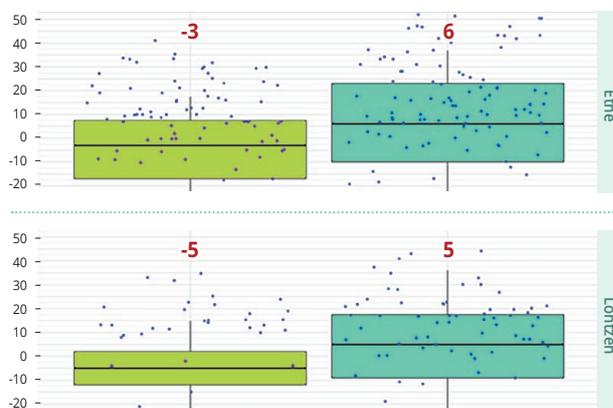


Différence entre l'élévation et le MNT (en rouge : médianes)  
Phase d'activité : ■ Chasse - ■ Trajets

Les grands murins volent 4 m plus haut en transit qu'en chasse, autour de 10 ou 13 m au-dessus du sol en chasse et une quinzaine de m en vol de transit. Par ailleurs, l'altitude de vol est plus élevée en milieu forestier (environ 17 m) qu'en milieu ouvert (environ 11 m).

Le résultat est que les grands murins volent en phase de transit (trajet entre la colonie et les terrains de chasse et inversement) à une hauteur médiane au-dessus du sol de 14 m à Ethe (la moitié des points se situent entre 3 et 33 m) et 17 m à Lontzen (la moitié des points se situent entre 5 et 25.5 m). En phase de chasse, cette altitude au-dessus du sol est de 10 m à Ethe (moitié des points entre 0 et 22 m) et 13 m à Lontzen (moitié des points entre 8 et 19 m).

Globalement, lorsqu'on compare les deux phases d'activité (chasse vs. transit), les chauves-souris volent 4 mètres plus haut lors des phases de transit que lors des phases de chasse active.



Différence entre l'élévation et le MNT (en rouge : médianes)  
Phase d'activité : ■ Chasse - ■ Trajets

Lorsqu'on compare l'altitude des grands murins en vol avec le MNS, on constate, sans grande surprise, qu'ils chassent sous le sommet de la végétation (altitude négative), et donc dans la forêt et non au-dessus.

Durant la chasse, les chauves-souris volent en moyenne de 3 à 5 m en dessous de la cime des arbres et montent à 5-6 m au-dessus lors des déplacements (trajets). 50 % des points en chasse du grand murin se trouvent entre 17 m en dessous et 7,5 m au-dessus de la cime des arbres à Ethe et entre 12 m en dessous et 2 m au-dessus de la cime à Lontzen. Les déplacements s'effectuent majoritairement plus bas que 23 m au-dessus de la végétation (Ethe) et 17,5 m (Lontzen). Ces données sont tout à fait compatibles avec ce qu'on sait de l'écologie du grand murin et finalement assez rassurantes sur l'impact potentiel des éoliennes, du moins celles de grande taille, qui ont souvent une hauteur de bas de pale plus élevée.

## Des sites de chasses surprenants

En marge des questions d'altitude, les balises GPS ont apporté un beau lot d'informations annexes très intéressantes. Deux constatations nous ont vraiment surprises à l'analyse des cartes produites par les enregistrements GPS. La première est l'orientation générale des trajectoires des

1) Il faut savoir que la technologie GPS engendre toujours une incertitude 3 fois plus importante sur l'altitude Z que sur les valeurs de X et Y, car les satellites, dans le ciel, sont toujours au-dessus (et jamais en dessous) des balises.

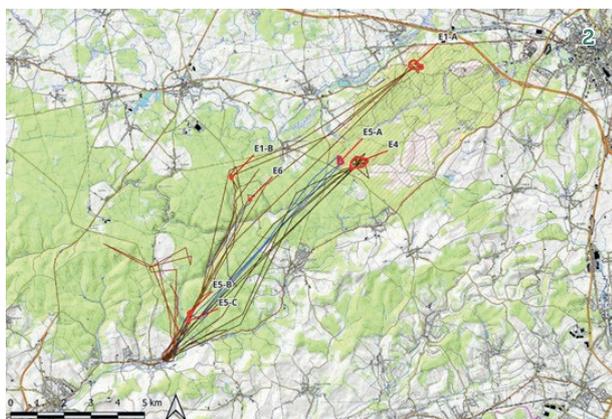
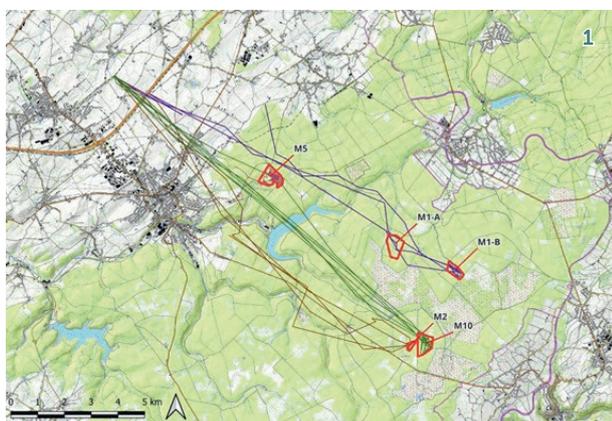
2) Le quartile 25 est la valeur (l'altitude mesurée dans ce cas-ci) en dessous de laquelle se trouvent 25 % des données (et donc 75 % des données se trouvent au-dessus). Le quartile 50 est la médiane (50 % des mesures sont plus basses, 50 % plus élevées). Le quartile 75 est la valeur où 75 % des données sont inférieures et 25 % supérieures.

chauves-souris. Alors qu'on s'attend en général à un départ des individus en étoile autour du gîte (en tout cas pour les colonies implantées dans une matrice paysagère relativement homogène), les grands murins des deux colonies suivies ont un faisceau d'azimuts au départ de la colonie assez étroit (voir cartes). Obtenir de tels résultats par hasard semble peu probable. Des habitats a priori favorables semblent disponibles tout autour du gîte de reproduction. Pourquoi partent-elles toutes dans la même direction ? Mystère !

Le deuxième résultat interpellant est l'utilisation par certains individus de peuplements forestiers de faible intérêt biologique, tels que des pessières équiennes monospécifiques d'âge moyen, comme site de chasse. Pourquoi certains individus volent-ils entre 10 et 15 km depuis leur gîte, en survolant bon nombre de forêts feuillues, diversifiées et mélangées (qui présentent vraisemblablement une biodiversité élevée), pour aller chasser dans une forêt d'épicéas qui nous semble peu attractive, la question reste ouverte. S'agit-il d'une question de structure (avec des insectes plus facilement accessibles en pessière sans sous-étage), d'une émergence ponctuelle de certains types de proies recherchées par le grand murin ? L'utilisation de ce type de milieu est-elle constante sur une saison ou très ponctuelle dans le temps ? Ces questions feront l'objet d'une étude plus poussée en 2024, la suite au prochain épisode donc !



| La capture en sortie de gîte en sous-toiture (comme ici au 3<sup>e</sup> étage à Ethe) présente est un petit challenge en soi. Le dispositif a été bricolé à partir d'un panier à linge pop-up qui présente l'avantage d'être flexible pour une installation sous corniche.  
© Albert Declaye, Jean-François Godeau



| Vue générale des sites de chasse exploités par les individus de la colonie de Lontzen (1) et à Ethe (2)



| Un test avec un drone a été réalisé : les balises activées sont fixées à un bâton, attaché au drone par un fin fil de nylon, puis le drone monte à différents paliers d'altitude fixe - © Pierrette Nyssen

## Mot de la fin

Je ne saurais terminer cet article sans remercier les différentes personnes qui ont contribué à cette étude : équipes de CSD Ingénieurs et d'Ecofirst, volontaires, propriétaires ou gestionnaires des sites étudiés et finalement les personnes de l'administration qui ont suivi et soutenu cette étude. Enfin, pour ceux que ça intéresse et qui souhaitent aller plus loin, vous trouverez le rapport complet sur :

[www.ecofirst.eu/fr/nos-publications](http://www.ecofirst.eu/fr/nos-publications). ▀