

Plan régional d'action en faveur des Chiroptères

Recherche de sites de swarming en Indre-et-Loire saison 2018

Avril 2019



Plan régional d'actions en faveur des Chiroptères

Recherche de sites de swarming en Indre-et-Loire saison 2018

Avril 2019

Table des matières :

I.	Introduction et objectifs.....	4
II.	Méthodologie.....	4
III.	Résultats.....	5
A.	Choix des sites.....	5
B.	Première période de prospection	7
C.	Seconde et troisième période : suivi des sites conservés	13
1.	Éléments de méthodologie.....	13
2.	Beaulieu-lès-Loches – Puits-Gibert (entrée Viorne).....	13
3.	Saint-Epain - les Perrotins	17
4.	Marcé-sur-Esves – La Louère.....	19
IV.	Discussion.....	22
V.	Conclusion.....	25
VI.	Bibliographie	26

Contact :

Eric Sansault

eric.sansault@anepe-caudalis.fr

02 47 67 30 06

Association Caudalis

1 rue de la Mairie, 37520 La Riche

Association bénéficiaire du Cap'Asso.

Citation :

SANSULT E., BOCQUIER R., DHUICQUE V., 2019. Plan régional d'actions en faveur des Chiroptères. Recherche de sites de swarming en Indre-et-Loire, saison 2018. Association Naturaliste d'Étude et de Protection des Écosystèmes CAUDALIS, DREAL Centre-Val de Loire. 26 pages

Couverture :

Murin de Daubenton *Myotis dubentonii*. Eric Sansault

Table des figures et tableaux :

Tableau 1 : Nombre de contacts certains (>75%) par espèce et par heure dans la nuit du 8/10 au 9/10/18 dans la carrière des Perrotins à Saint-Epain (analyse algorithmique Tadarida-VigieChiro). 17

Figure 1 : Localisation des secteurs à enjeux pour la conservation des chiroptères en hiver (vert : secteur d'importance régionale, rouge : secteur d'importance nationale, violet : secteur d'importance internationale) et emplacement des sites suivis (1 : secteur de Loches, 2 : secteur de Saint-Epain, 3 : secteur de Langeais, 4 : secteur du Grand-Pressigny et 5 : site de Marc-sur-Esves). Fond : réseau hydrographique et boisements..... 6

Figure 2 : Femelle de Grand Murin (*Myotis myotis*) avec deux jeunes (jumeaux ?). Saint-Épain, 13/09/2018 (E. Sansault). 8

Figure 3 : Oreillard roux (*Plecotus auritus*). Beaulieu-les-Loches, 15/09/2018 (E. Sansault). 9

Figure 4 : Murin à oreilles échancrées en vol (*Myotis emarginatus*). Saint-Épain, 13/09/2018 (E. Sansault). 10

Figure 5 : Activité chiroptérologique par heure durant les trois nuits du premier passage (somme des contacts probables par nuit, du 11/10 au 13/10/2018)..... 14

Figure 6 : Activité du Murin de Natterer durant les nuits du 11/10 au 13/10/2018. Histogrammes : nombre moyen de contacts par heure après le coucher du soleil. Courbes : nombre de contacts maximum et minimum par nuit d'enregistrement..... 14

Figure 7 : Activité du Petit Rhinolophe durant les nuits du 11/10 au 13/10/2018. Histogrammes : nombre moyen de contacts par heure après le coucher du soleil. Courbes : nombre de contacts maximum et minimum par nuit d'enregistrement. 15

Figure 8 : Activité du Grand Rhinolophe durant les nuits du 11/10 au 13/10/2018. Histogrammes : nombre moyen de contacts par heure après le coucher du soleil. Courbes : nombre de contacts maximum et minimum par nuit d'enregistrement..... 15

Figure 9 : Activité chiroptérologique par heure durant les deux nuits du second passage (somme des contacts probables par nuit, du 12/11 au 13/11/2018)..... 16

Figure 10 : Activité horaire des 4 principales espèces enregistrées dans la carrière des Perrotins (Saint-Epain) dans la nuit du 8/10 au 9/10/18. Murin de Natterer (a), Grand Rhinolophe (b), Petit Rhinolophe (c) et Murin à oreilles échancrées (d). 18

Figure 11 : Activité chez le Murin à oreilles échancrée : nombre de contacts totaux (jaune) et certains (orange) par heure dans la nuit du 8/10 au 9/10/18 dans la carrière des Perrotins (Saint-Epain). 18

Figure 12 : Activité chiroptérologique horaire totale sur le site de la Louère (Marcé-sur-Esves) les nuits du 9/10 au 10/10 et du 10/10 au 11/10/18. 19

Figure 13 : Activité chiroptérologique horaire sans les contacts de Murin de Natterer sur le site de la Louère (Marcé-sur-Esves) les nuits du 9/10 au 10/10 et du 10/10 au 11/10/18. 20

Figure 14 : Activité horaire totale du Murin de Natterer et des autres espèces contactées durant la nuit du 9/10 au 10/10/18 sur le site de la Louère (Marcé-sur-Esves). 20

Figure 15 : Activité horaire (contacts certains) du Murin de Natterer durant la nuit du 9/10 au 10/10/18 sur le site de la Louère (Marcé-sur-Esves)..... 21

Figure 16 : Différents patrons d'activité horaire chez le Murin de Natterer en fonction de la session d'enregistrement. 22

Figure 17 : Gauche : Grille installée en novembre 2018 au niveau de l'entrée Viorne de la carrière de Puits-Gibert. 23

Figure 18 : Murin de Natterer, nombre moyen de contacts par heure après le coucher du soleil au sein des différents sites suivis du 8/10 au 14/10/2018. Le nombre de nuits d'enregistrement est précisé pour chaque site : Puits-Gibert (PG), Les Perrotins (P) et La Louère (L). Sur ce dernier, seule la première nuit est prise en compte, les conditions météorologiques ayant été défavorables lors des enregistrements de la seconde nuit. 24

Plan régional d'action en faveur des Chiroptères

Recherche de sites de swarming en Indre-et-Loire saison 2018

Avril 2019

I. Introduction et objectifs

L'activité de swarming est à l'heure actuelle assez peu documentée chez les chiroptères. Les fonctions supposées du swarming seraient : l'accouplement (Thomas et *al.*, 1979), l'apprentissage pour les jeunes des sites importants pour la reproduction, le renforcement du succès reproducteur par coopération entre les classes d'âge (Burns et Broders, 2015 ; Hall et Brenner, 1968) et la reconnaissance des sites d'hibernation. Les raisons de ce comportement se précisent au fur et à mesure des études mais la localisation et le nombre de sites de swarming restent encore très mal connus, en particulier en Indre-et-Loire.

Sur la base des données hivernales des différentes associations travaillant sur le suivi des chauves-souris dans le département, l'analyse des secteurs à enjeux pour l'hibernation des chiroptères dans le département a mis en évidence 18 secteurs d'importance au moins régionale (dont 7 d'importance nationale à internationale). La présence de sites de swarming au sein de ces secteurs renforcerait leurs enjeux de conservation.

II. Méthodologie

La sélection des secteurs à prospector s'est faite en concertation avec le Groupe Chiroptères d'Indre-et-Loire et la LPO Touraine. L'objectif était de ne pas multiplier les études sur les mêmes sites et de limiter le dérangement sur ces espèces sensibles. S'agissant d'une étude préliminaire, les sites et secteurs à visiter en priorité ont été sélectionnés en fonction des données recueillies par nos associations lors des comptages et suivis hivernaux mais également en fonction des opportunités de visite. Puisque les chauves-souris peuvent utiliser leurs sites d'hibernation lors du swarming (Schaik et *al.* 2015), les secteurs à prospector ont été choisis parmi les secteurs d'importance pour l'hibernation.

Trois périodes de passage ont été fixées afin d'avoir les connaissances les plus larges sur l'utilisation des sites par les différentes espèces de chiroptères : entre le 15/08 et le 15/09 ; entre le 15/09 et le 15/10 ; entre le 15/10 et le 15/11/2018 (nous verrons que ces dates n'ont pas toujours pu être respectées au jour près).

L'identification des sites à suivre en priorité et des sites a priori non utilisés (donc non prioritaires) a été réalisée durant la première période de recherche (du 15/08 au 15/09/2018). Les sites ont été visités à des heures différentes de la nuit et l'activité des chiroptères a été déterminée à l'aide d'un enregistreur manuel (Petterson D240x) et à vue.

Par la suite, un enregistreur automatique (SM4Bat-FS) a été utilisé pour mesurer avec précision l'activité des chauves-souris au sein des sites qui ont été conservés suite à la première visite. Les données acoustiques ont été analysées via le portail VigieChiro du MNHN (algorithme Tadarida).

L'objectif de cette étude étant de mesurer l'activité de swarming des différentes espèces au sein d'un site, le nombre de contacts probables (0 à 0,75 % de certitude) ou certains (>75 % de certitude) via l'algorithme Tadarida) a constitué une donnée suffisante qui n'a pas impliqué de reprendre chaque enregistrement manuellement (contrairement à une étude sur la richesse spécifique par exemple).

Cette étude a nécessité 7 nuits de prospection, 3 jours de gestion des fichiers son et d'analyse de données ainsi que 2,5 jours de rendu. Un salarié de l'association Caudalis a été missionné pour cette étude, il a été appuyé sur le terrain par des bénévoles du Groupe Chiroptères d'Indre-et-Loire et de l'association Caudalis.

III. Résultats

A. Choix des sites

Après concertation avec des autres associations et analyse des bases de données et des secteurs à enjeux pour l'hibernation des chiroptères, les sites sélectionnés pour cette étude font partis de quatre secteurs d'intérêt pour la conservation des chiroptères et d'un secteur isolé (Figure 1) :

- Secteur du bassin Lochois (Loches, Beaulieu-lès-Loches, Perrusson, étendu à Genillé) – intérêt international pour la conservation des chiroptères ;
- Secteur de Saint-Epain (Saint-Epain, Neuil, Crissay-sur-Manse) – intérêt national pour la conservation des chiroptères ;
- Secteur de Langeais (Langeais, Cinq-Mars-la-Pile) – intérêt national pour la conservation des chiroptères ;
- Secteur du Grand-Pressigny (étendu à la Celle-Guérand et à Chaumussay) – intérêt national pour la conservation des chiroptères ;
- Secteur de Marcé-sur-Esves (1 site isolé).

Pour plus d'informations sur ces secteurs, en particulier les scores des secteurs d'intérêt, contacter l'association (anepe.caudalis@gmail.com) et demander le rapport : **Baeta R. & Sansault E., 2017. Analyse des données d'hibernation de l'ANEPE Caudalis (2011-2016) et identification des secteurs à enjeux en Indre-et-Loire. Février 2017. 31 pp.**

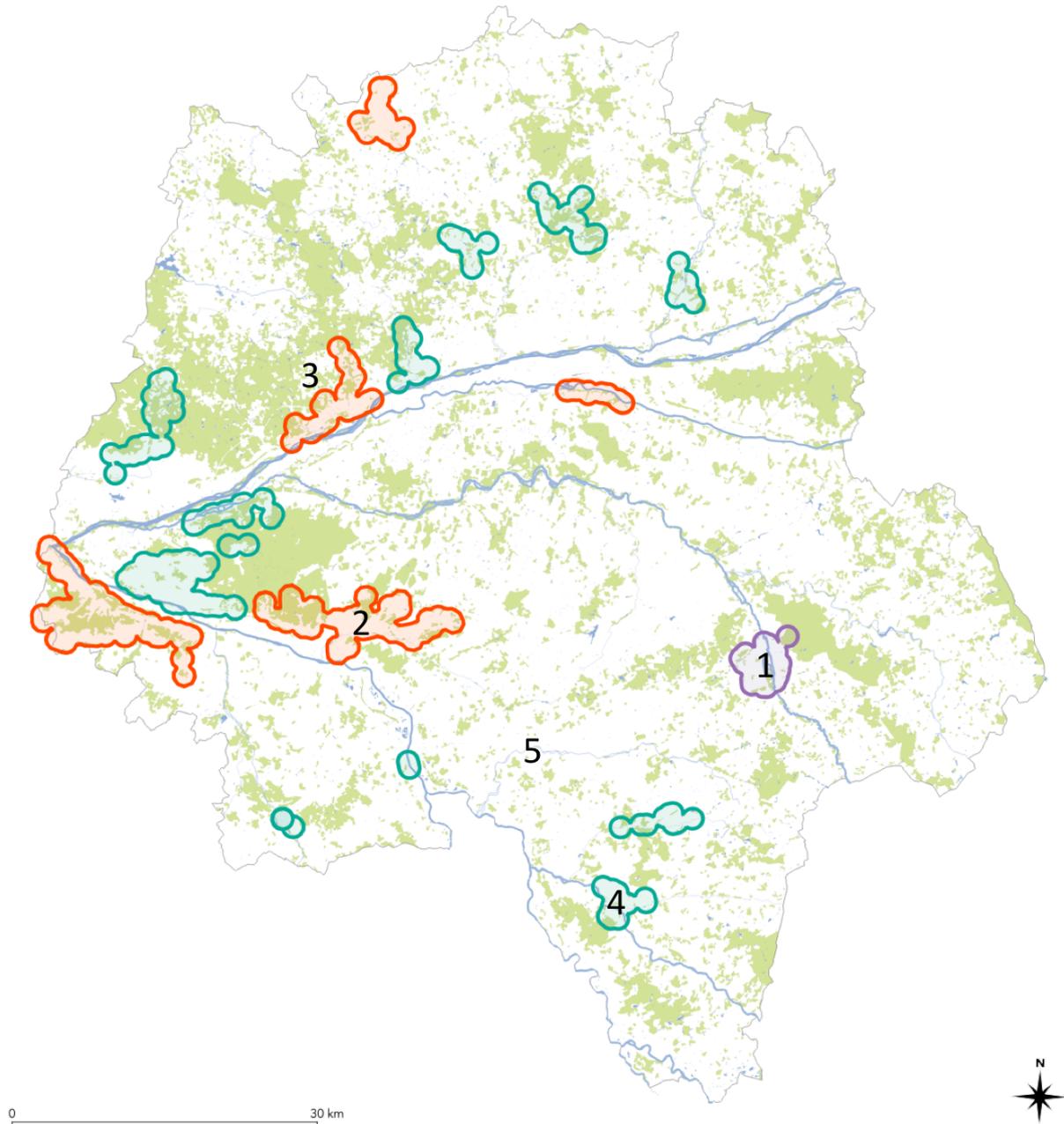


Figure 1 : Localisation des secteurs à enjeux pour la conservation des chiroptères en hiver (vert : secteur d'importance régionale, rouge : secteur d'importance nationale, violet : secteur d'importance internationale) et emplacement des sites suivis (1 : secteur de Loches, 2 : secteur de Saint-Epain, 3 : secteur de Langeais, 4 : secteur du Grand-Pressigny et 5 : site de Marc-sur-Esves). Fond : réseau hydrographique et boisements.

Par soucis de limiter le dérangement sur les espèces étudiées, aucune cartographie précise des sites visités ne sera présentée dans ce document. Nous remercions le lecteur de ne pas chercher à connaître l'emplacement de ces sites. Les associations départementales organisent des comptages hivernaux concertés sur ces sites et d'autres, n'hésitez pas à les contacter pour y participer.

B. Première période de prospection

La première étape de prospection s'est déroulée entre le 11/09 et le 21/09/2018. Durant 9 nuits (équivalent de 4 journées de travail), 9 communes et 14 sites ont été visités. Cinq observateurs ont été impliqués : Eric Sansault (ES), Laurence Mousset (LM), Thibaut Rivière (TR), Romain Bocquier (RB) & Vincent Dhucque (VD).

Les tableaux suivants précisent les résultats par site visité. Les éléments intéressants sont notés en vert (comportements de poursuite par exemple), les éléments défavorables sont signalés en rouge (impossibilité d'accès, absence d'individus, etc.).

Résultats :

Nuit du 11/09 au 12/09/2018 : secteurs de Langeais et Saint-Épain.

Commune	Site	Date	Heure	Obs	Méthode	Notes, résultats et conclusion
Saint-Épain	Les Mines	11/09/2018	22h30	ES, LM	D240x	À l'intérieur (en partie) : Grands murins (environ 10) qui se suspendent au-dessus de petits tas de guano. Comportements de poursuite entre individus. Quelques individus tournent à l'entrée la plus boisée. À l'extérieur-entrée : Pipistrelles et Sérotines. Conclusion : à refaire car possible swarming de Grand Murin.
Saint-Épain	Poupardière	11/09/2018	23h30	ES, LM	D240x	Impossible d'accéder au site (refus catégorique du propriétaire). Fait quelques écoutes dans la rue : contacts de Pipistrelle commune uniquement. Conclusion : accès impossible, abandon.
Langeais	Impasse Des Veilleurs	12/09/2018	01h00	ES, LM	D240x	Pas d'activité notable même si quelques individus dans la carrière : Rhinolophe euryale : 1 entendu et vu posé Petit Rhinolophe : environ 5 Grand Rhinolophe : 1 Grand Murin : 1 Murin sp. : 2 Conclusion : pas d'activité notable et entrées non propices au swarming (grilles étroites), abandon.
Cinq-Mars-La-Pile	Impasse Des Figuiers	12/09/2018	02h00	ES, LM	D240x	Pas mal d'activité constatée depuis le grand portail accessible sans entrer dans le réseau. Quelques contacts de Grands Rhinolophes, Petits Rhinolophes, 2 contacts de Rhinolophe euryale (non confirmés, possible jeune Petit Rhinolophe), du Grand murin ... Conclusion : site déjà bien connu pour ses enjeux en hiver et en reproduction. Swarming très probable compte-tenu de l'utilisation connue du site par les chauves-souris mais site non prioritaire car le propriétaire a déjà été très sollicité cette année. À concrétiser en 2019.

Nuit du 13/09/2018 : secteur de Saint-Épain.

Commune	Site	Date	Heure	Obs	Méthode	Notes, résultats et conclusion
Saint-Épain	Les Perrotins	13/09/2018	22h00 22h45	ES, TR, RB	D240x	<p>Murin à oreilles échancrées : environ 40 avec comportements de poursuite !!</p> <p>Grand Rhinolophe : 1 Murin de Daubenton : 1 qui dort (mais absent le lendemain à 14h) Noctule commune : 1 à l'extérieur Remarque : sol parsemé de guano de manière uniforme + spots par endroit RAS le lendemain à 14h00.</p> <p>Conclusion : site de swarming à Murin à oreilles échancrées ! Poser le SM4.</p>
Saint-Épain	Les Mines	13/09/2018	23h00 23h30	ES, TR, RB	D240x	<p>Grand Murins : 1F + 2 jeunes (jumeaux ??) + 2 ind. minimum Murin de Daubenton : 2 dont 1 qui dort Murin à moustaches : environ 7-10 avec comportements de poursuite + 1 qui dort Grand Rhinolophe : 3 entendus Oreillard sp. : 1 Murin à oreilles échancrées : 2 Pipistrelle commune : 1 entendue à l'entrée</p> <p>Conclusion : possible petite colonie de Grand Murins, revenir en été. Pas de guano au sol, site non prioritaire pour la suite, poser le SM4 uniquement si temps disponible.</p>



Figure 2 : Femelle de Grand Murin (*Myotis myotis*) avec deux jeunes (jumeaux ?). Saint-Épain, 13/09/2018 (E. Sansault).

Nuit du 14/09 au 15/09/2018 : secteur de Loches

Commune	Site	Date	Heure	Obs	Méthode	Notes, résultats et conclusion
Loches	Mauvières	14/09/2018	21h30 23h30	ES, RB	D240x	Quelques Petits et Grands Rhinolophes. Pas de guano au sol, très peu d'individus en vol. Conclusion : abandon.
Beaulieu-lès-Loches	Puits Gibert (Viorne)	15/09/2018	00h00 01h00	ES, RB	D240x	Oreillard roux : environ 80 avec poursuites ! Se cachent parfois dans les fissures. Ils sont uniquement localisés du côté de l'entrée Viorne et utilisent également les nombreux troglodytes qui se trouvent dans le passage menant sur la rue. Grand Murin : environ 5 Murin à moustache : 1 Murin de Daubenton : 1 Conclusion : swarming d'Oreillard roux ! Poser le SM4.



Figure 3 : Oreillard roux (*Plecotus auritus*). Beaulieu-les-Loches, 15/09/2018 (E. Sansault).

Nuit du 16/09 au 17/09/2018 : secteur de Loches

Commune	Site	Date	Heure	Obs	Méthode	Notes, résultats et conclusion
Perrusson	La Cloutière	16/09/2018	21h30 22h30	ES, VD	D240x	Quelques bêtes mais pas de guano au sol. Entrée avec grille, peu de chance d'activité de swarming, même plus tard dans la nuit. Conclusion : abandon.
Beaulieu Les Loches	Puits Gibert (Viorne)	16/09/2018	23h00 00h30	ES, VD	D240x	Fait tout le tour de la carrière en entrant par la Viorne. RAS à l'entrée à 23h00, mais beaucoup d'Oreillards roux à 00h30 au même endroit, comme constaté la veille. Conclusion : swarming d'Oreillard roux ! Poser le SM4.
Genillé	La Frillière	17/09/2018	01h00 02h00	ES, VD	D240x	Quelques bêtes mais pas de guano au sol ni de swarming malgré l'heure favorable. Accouplement de Grands Murins ! Conclusion : site qui semble propice au swarming avec grande entrée dans un secteur boisé. Non prioritaire mais poser le SM4 si temps disponible. À refaire en 2019.



Figure 4 : Murin à oreilles échancrées en vol (*Myotis emarginatus*). Saint-Épain, 13/09/2018 (E. Sansault).

Nuit du 20/09 au 21/09/2018 : secteur du Grand-Pressigny

Commune	Site	Date	Heure	Obs	Méthode	Notes, résultats et conclusion
Chaumussay	La Croix Sourd	20/09/2018	21h30 22h15	ES, RB	D240x	<p>Grand Murin : 7 dont 1 fem + petit, avec guano (probabilité de petite colonie)</p> <p>Petit Rhinolophe : environ 4 volants</p> <p>Pipistrelle commune : 1 à l'extérieur</p> <p>Murin sp : 1</p> <p>Lérot : 1</p> <p>Bufo spinosus : 1</p> <p>Conclusion : un peu tôt en soirée pour conclure, mais pas de guano au sol, abandon pour cette année.</p>
Le Grand Pressigny	La Belle Mâlerie	20/09/2018	22h30 23h00	ES, RB	D240x	<p>Murin à oreilles échancrées : environ 15 avec comportements de poursuite.</p> <p>Grand Rhinolophe : 1</p> <p>Oreillard roux : 1</p> <p>Murin de Daubenton : 1</p> <p>Conclusion : swarming possible de MOE, poser le SM4 si temps disponible.</p>
Le Grand Pressigny	Les Roches	20/09/2018	23h15 23h45	ES, RB	D240x	<p>Murin à oreilles échancrées : environ 10</p> <p>Petit Rhinolophe : environ 5</p> <p>Grand Rhinolophe : 1</p> <p>Murin de Daubenton : 3</p> <p>Pipistrelle commune : 1 en extérieur</p> <p>Conclusion : pas d'activité notable, abandon.</p>
La Celle-Guérand	La Poterie	21/09/2018	00h15 00h45	ES, RB	D240x	<p>Murin à oreilles échancrées : environ 7 avec poursuites</p> <p>Petit Rhinolophe : 2</p> <p>Conclusion : pas d'activité notable, abandon.</p>
Marcé-sur Esves	La Louère	21/09/2018	01h15 02h00	ES, RB	D240x	<p>Grosse activité avec environ 70 chiros au total (beaucoup de Murins sp.), comportements de poursuite.</p> <p>Dont :</p> <p>Grand Murin : 1</p> <p>Murin de Natterer : 1</p> <p>Murin de Daubenton : 2</p> <p>Conclusion : site de swarming, poser le SM4.</p>

Conclusions concernant le premier passage :

Ce premier passage entre le 11/09 et le 21/09 a permis l'observation de comportements de poursuites et reproducteurs sur quelques sites (en vert dans les tableaux précédents) :

- Saint-Épain, les Mines : poursuites de Grand Murins (10aine) et femelle avec 2 jeunes ;
- Saint-Épain, les Perrotins : poursuites de Murins à oreilles échancrées (40aine d'individus) entre 22h00 et 22h45 ;
- Beaulieu-les-Loches, Puits Gibert : poursuites d'Oreillard roux (60aine) entre 23h00 et 00h30 ;
- Genillé, La Frillière : accouplement de Grands Murins ;
- Chaumussay, la Croix Sourd : femelle de Grand Murin avec jeunes ;
- Le Grand Pressigny, La Belle Mâlerie : poursuites de Murins à oreilles échancrées (15aine) entre 22h30 et 23h00 ;
- Marcé-sur-Esves, la Louère : poursuites et grosse activité de Murins sp. (environ 70 individus) entre 01h15 et 02h00.

Certains de ces comportements, comme la présence de femelles portant des jeunes (déjà grands) nous incitent à vérifier l'existence de petites colonies hypogées lors de la saison prochaine. D'autres comportements peuvent être associés à une activité de swarming : absence de chauves-souris en début de nuit puis forte présence en milieu de nuit ; présence d'un grand nombre d'individus d'une même espèce avec comportements de poursuite entre individus à des heures avancées de la nuit.

Finalement, trois sites sont conservés afin de mesurer l'activité des chiroptères entre le 21/09 et le 15/10 puis entre le 15/10 et le 15/11/2018 :

- Beaulieu-les-Loches : Carrière de Puits-Gibert (entrée Viorne) ;
- Saint-Épain : les Perrotins ;
- Marcé-sur-Esves : La Louère.

Les sites non conservés pour la suite de l'étude sont les suivants :

- Saint-Épain : Les Mines, La Poupardière,
- Langeais : Impasse des Veilleurs ;
- Cinq-Mars-la-Pile : Impasse des Figuiers ;
- Loches : Mauvières ;
- Perrusson : La Cloutière ;
- Genillé : La Frillière ;
- Chaumussay : La Croix Sourd ;
- Le Grand-Pressigny : La Belle Mâlerie, Les Roches
- La Celle-Guénand : La Poterie.

Leur abandon pour la suite de l'étude menée cette année ne signifie pas que ces sites sont sans intérêt pour le swarming. Il est en effet possible que les chiroptères utilisent le site en swarming à des heures et des périodes de l'année différentes de celles auxquelles nous avons effectué nos visites. En revanche, ajoutée à l'absence d'individus en vol, l'absence de guano frais répandu sur la surface du sol incite à conclure en l'absence d'activité de swarming sur certains sites (La Cloutière, Mauvières ...).

En effet, les sites des Mines (Saint-Épain), de la Frillière (Genillé), de la Croix Sourd (Chaumussay), de la Belle Mâlerie (Le Grand-Pressigny) et de la Poterie (La Celle-Guénand) restent des sites de swarming potentiels puisqu'on y trouve parfois de nombreux chiroptères en hibernation et que les entrées semblent propices à une intense activité de vol et de poursuite.

En revanche, les carrières de l'Impasse des Veilleurs (Langeais) et de la Cloutière (Perrusson) semblent dans l'absolu moins favorables car leurs entrées sont fermées par des grilles.

C. Seconde et troisième période : suivi des sites conservés

1. Rappel des éléments de méthodologie

Les 3 sites conservés pour la suite de l'étude ont été échantillonnés de manière plus exhaustive entre le 8/10 et le 14/10/2019 puis entre 12/11 et le 18/11/2019.

L'objectif était de mesurer l'activité des chauves-souris durant des nuits complètes afin de mettre en évidence des pics d'activité en milieu de nuit chez une ou plusieurs espèces attestant de comportements de swarming. Pour cela, un enregistreur automatique SM4BAT-FS a été utilisé, les données acoustiques ont ensuite été analysées automatiquement via le portail VigieChiro.

Après analyse de chaque fichier son, l'algorithme renvoie deux types de données : un nombre de contacts minimum par espèce (correspondant à des signaux dont la probabilité qu'ils correspondent à une espèce déterminée est > 75 %) ainsi qu'un nombre de contacts probables (même les signaux présentant une faible probabilité de correspondre réellement à une espèce particulière sont attribués à cette espèce et comptabilisés).

2. Beaulieu-lès-Loches – Puits-Gibert (entrée Viorne).

Il s'agit d'une carrière souterraine de très grande superficie présentant plusieurs entrées séparées de plus de 200 mètres. Ces entrées sont de grande taille et non obstruées.

L'enregistreur a été posé au niveau de l'entrée nord, au lieu-dit la Viorne. Cette entrée est tout d'abord constituée d'un passage extérieur ouvert longé de plusieurs petites cavités troglodytiques ouvertes ou fermées. Lors de la première visite du 15/09/2018, de nombreux Oreillard roux ont été observés en vol dans ce passage, entrant et sortant des troglodytes.

L'entrée de la cavité se situe au fond du passage. Le déroulement débute par un couloir d'une trentaine de mètres qui s'ouvre sur une vaste pièce. L'enregistreur a été installé au bout de ce couloir, à environ trente mètres de l'entrée de la cavité, à proximité d'un puits. C'est à ce niveau que le nombre d'Oreillard roux était le plus élevé lors de la première visite le 15/09.

Les premiers enregistrements se sont déroulés du 11/10 au 14/10/2018. Durant ces 3 nuits, 10 527 contacts attribués à 20 espèces de chiroptères ont été enregistrés. Si l'on considère les identifications certaines à plus de 75 %, le résultat est de 1 931 contacts pour 8 espèces.

Afin de visualiser l'activité chiroptérologique globale du site, il est possible de représenter le nombre de contacts (certains et probables) par heure, de 18 heures à 7 heures le lendemain. Ici, la représentation par espèce n'a pas de sens puisque l'algorithme d'analyse attribue fréquemment des contacts très peu probables à des espèces qui ne sont pas présentes dans notre région. Par exemple, dans la nuit du 12/10 au 13/10, 1 400 contacts sont attribués au Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*) alors que l'espèce n'est pas citée en région Centre-Val de Loire. Pour chacun de ces contacts, l'algorithme renvoie une probabilité très faible (25 % en moyenne).

Il est toutefois intéressant d'afficher l'activité des 6 espèces les plus actives et dont la présence est certaine, les autres espèces pouvant être regroupées pour une visualisation plus simple (Figure 5).

À partir de cette représentation, il est d'ores et déjà possible de mettre en évidence plusieurs résultats :

- globalement, on observe une activité croissante dès la tombée de la nuit, avec un pic à 1 500 contacts par heure entre 01h00 et 03h00. Ce patron d'activité correspond à un comportement de swarming (Fenton, 1969 ; Parsons et al., 2003) ;
- ce patron d'activité de swarming est principalement lié à l'activité du Murin de Natterer (Myonot) mais également à celle des espèces autres (dont le Murin de Natterer est susceptible de faire partie compte-tenu de l'incertitude dans l'identification des contacts) ;

- le patron d'activité diffère d'une espèce à l'autre. Par exemple, le Grand Rhinolophe (Rhifer) montre un pic en début de nuit probablement lié à la sortie de gîte de plusieurs individus.

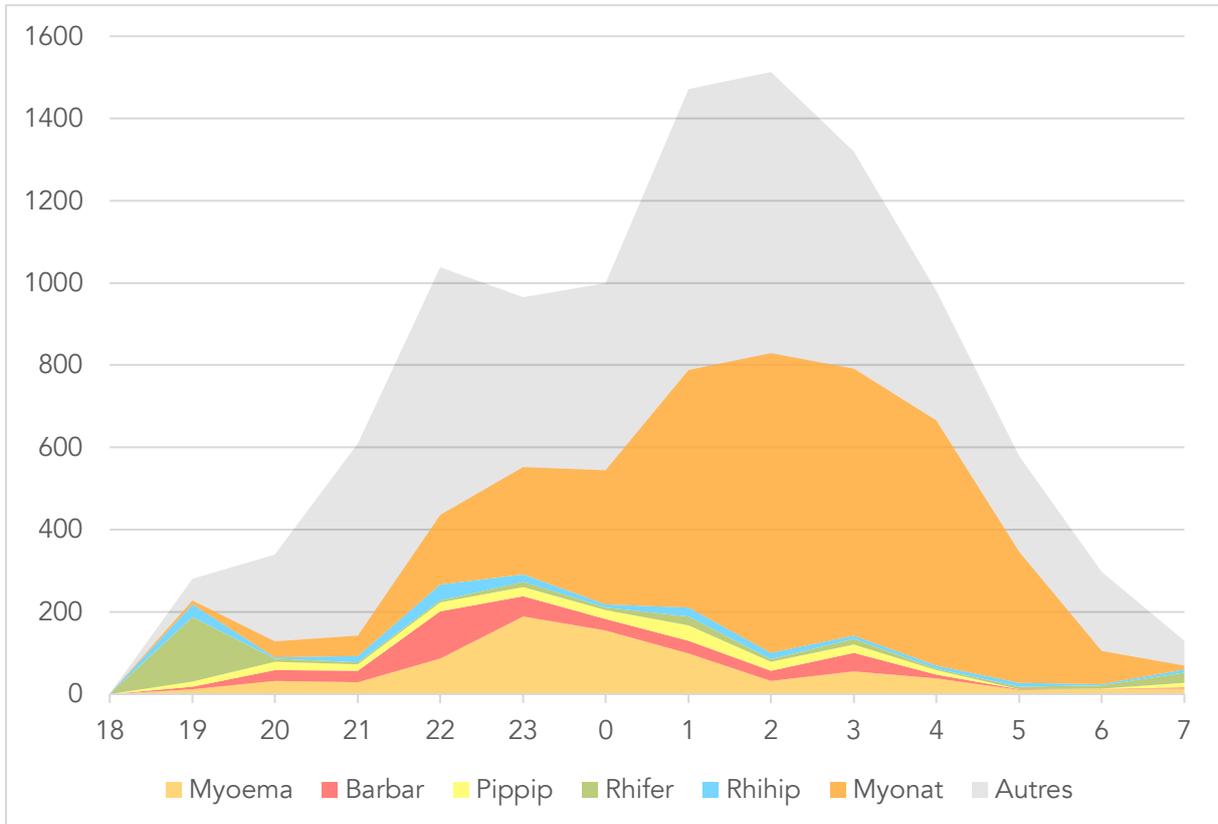


Figure 5 : Activité chiroptérologique par heure durant les trois nuits du premier passage (somme des contacts probables par nuit, du 11/10 au 13/10/2018).

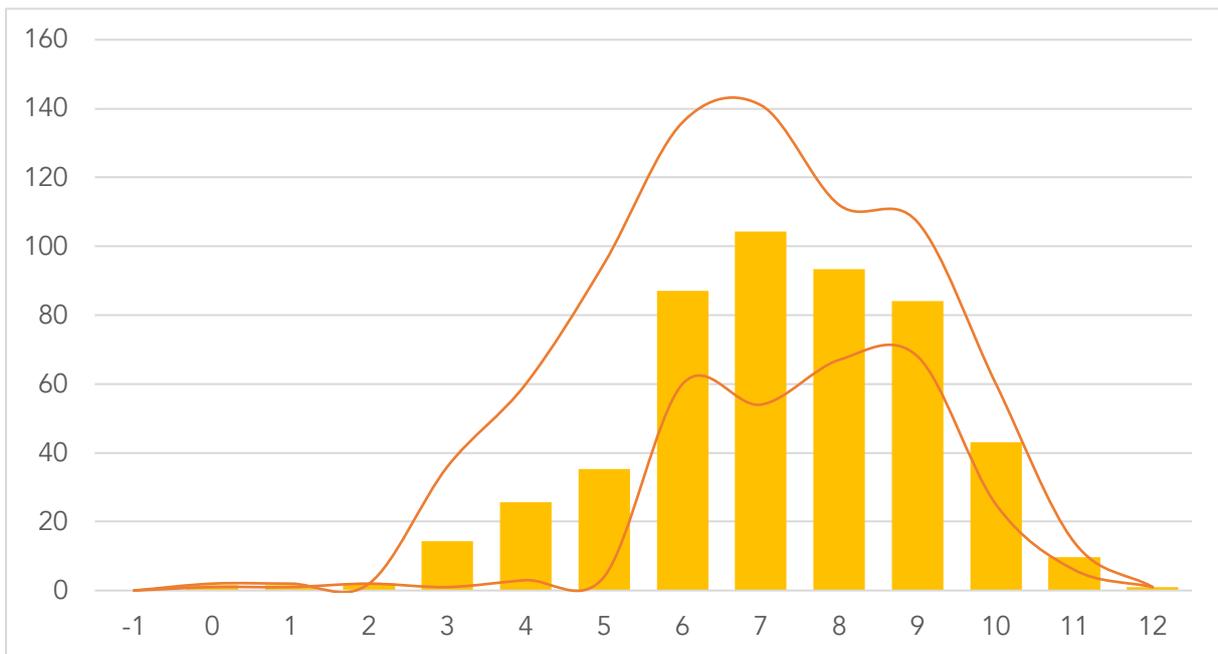


Figure 6 : Activité du Murin de Natterer durant les nuits du 11/10 au 13/10/2018. Histogrammes : nombre moyen de contacts certains par heure après le coucher du soleil. Courbes : nombre de contacts maximum et minimum par nuit d'enregistrement.

Dans un second temps, il est possible de filtrer les contacts certains à plus de 75 %. Pour le Murin de Natterer (Figure 6), malgré un nombre plus faible de contacts certains, on observe le même patron d'activité, avec un pic dans les 7 à 9 heures après le coucher du soleil.

Ce patron d'activité n'est pas visible chez toutes les espèces. Chez le Petit Rhinolophe par exemple, on observe une activité irrégulière au cours des nuits, probablement due aux vas et viens d'individus qui sortent pour chasser puis rentrent pour consommer les proies les plus grosses ou se reposer.

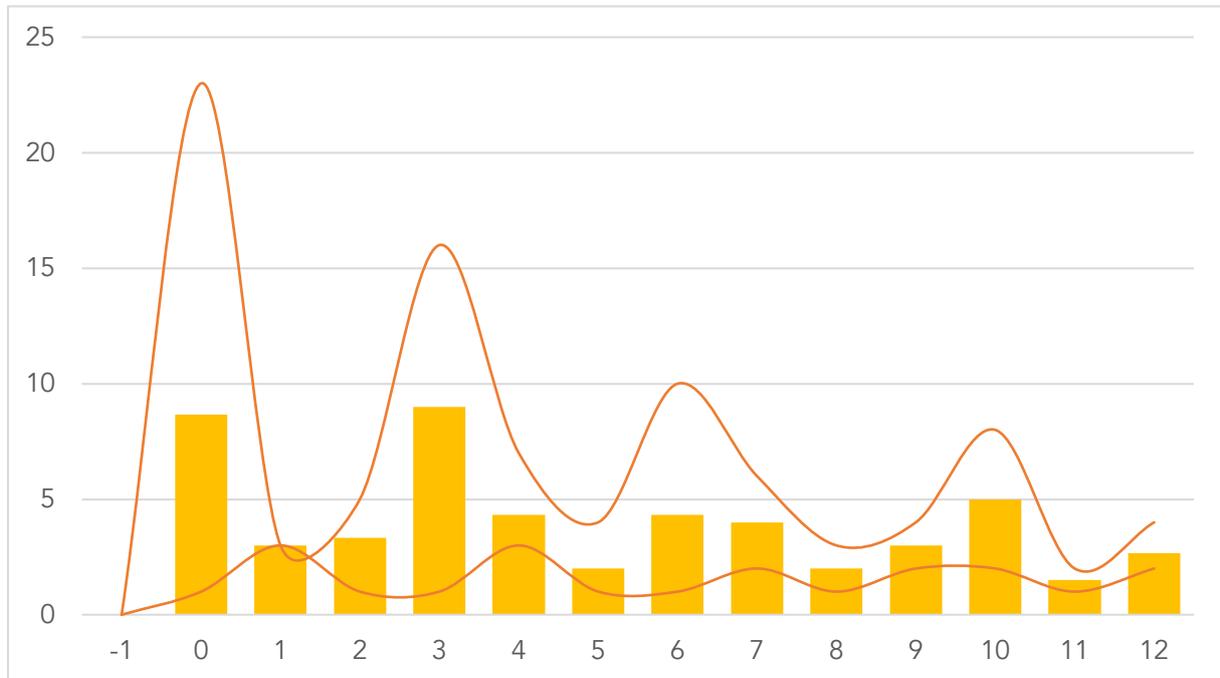


Figure 7 : Activité du Petit Rhinolophe durant les nuits du 11/10 au 13/10/2018. Histogrammes : nombre moyen de contacts par heure après le coucher du soleil. Courbes : nombre de contacts maximum et minimum par nuit d'enregistrement.

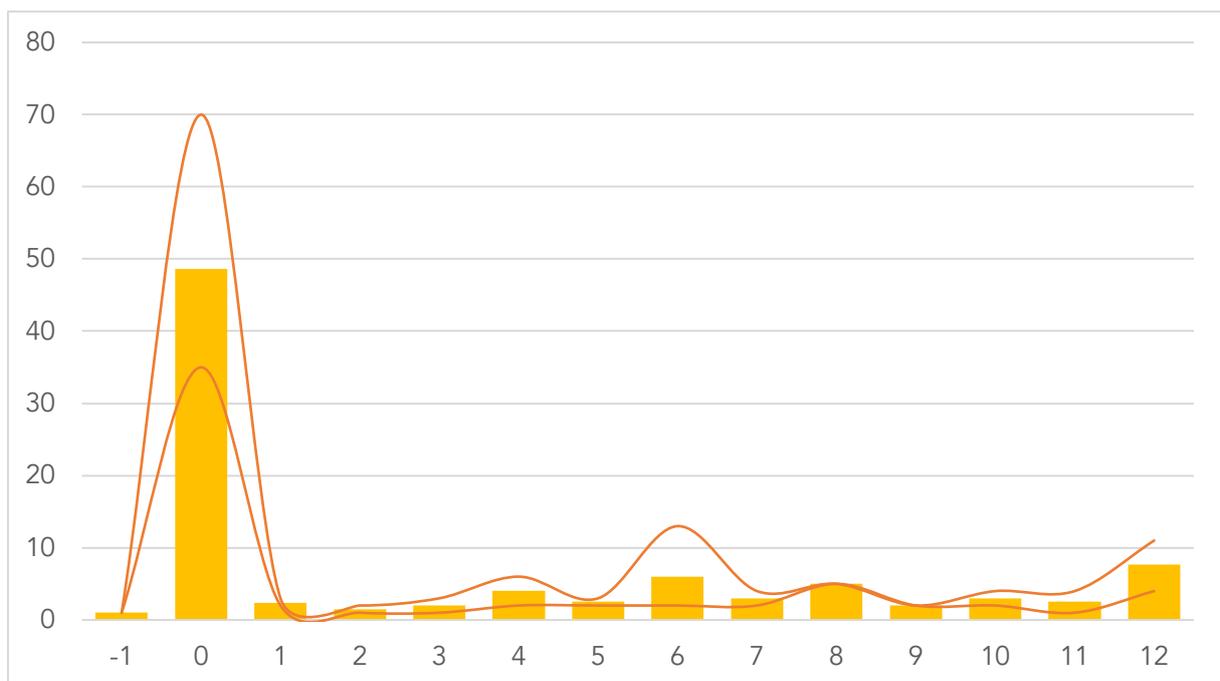


Figure 8 : Activité du Grand Rhinolophe durant les nuits du 11/10 au 13/10/2018. Histogrammes : nombre moyen de contacts par heure après le coucher du soleil. Courbes : nombre de contacts maximum et minimum par nuit d'enregistrement.

Chez le Grand Rhinolophe, le patron d'activité est encore différent (Figure 8). On observe en effet un grand nombre de contacts durant la première heure de coucher du soleil puis seulement quelques contacts par heure le reste de la nuit. Il s'agit d'une activité liée à la sortie du site de quelques individus puis au passage d'un faible nombre d'individus tout au long de la nuit. L'absence de pic d'activité en fin de nuit peut signifier que les individus rentrent au gîte progressivement ou qu'ils utilisent une autre entrée pour rejoindre la cavité.

Propriété du Conservatoire d'Espaces Naturels de la région Centre-Val de Loire, le site a fait l'objet d'aménagements au cours de l'automne 2018. Au niveau de l'entrée nord (la Viorne), une grille a été installée début novembre, entre la première et la seconde session d'enregistrement qui s'est déroulée durant deux nuits un mois plus tard, du 12/11 au 14/11/2018.

On constate en premier lieu une diminution très forte de l'activité chiroptérologique globale avec moins de 400 contacts en 2 nuits (Figure 9), contre plus de 10 500 en 3 nuits un mois plus tôt (Figure 5). Le Murin de Natterer est toujours l'espèce dominante et présente un maximum d'activité entre 00h00 et 01h00.

La diminution de l'activité est discutée plus bas, elle semble a priori plus liée à la baisse globale d'activité chez les chiroptères à cette époque de l'année qu'au résultat de l'installation de la grille.

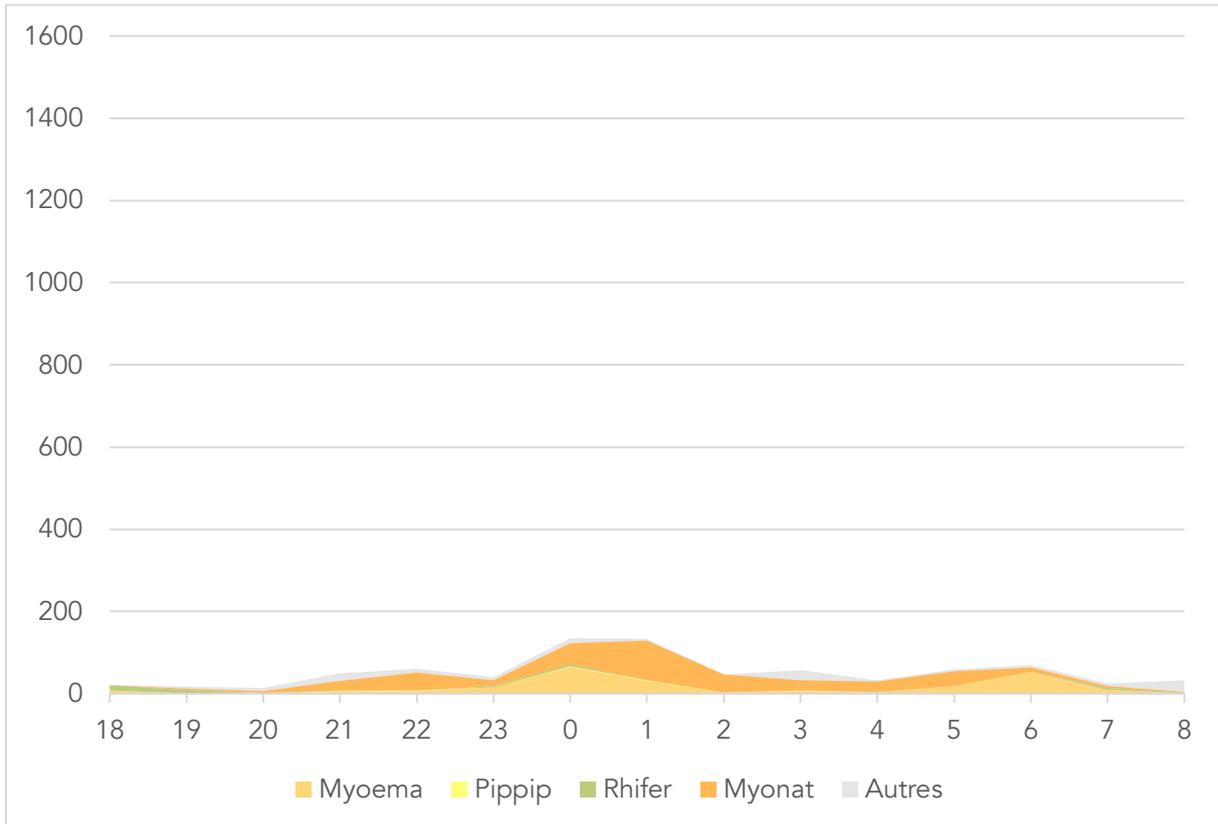


Figure 9 : Activité chiroptérologique par heure durant les deux nuits du second passage (somme des contacts probables par nuit, du 12/11 au 13/11/2018).

3. Saint-Epain - les Perrotins

Il s'agit d'une carrière de grande taille située à la lisière d'un boisement sec et d'une prairie. La cavité ne possède qu'une seule entrée, plutôt large et non obstruée, qui donne sur la prairie.

L'enregistreur a été posé dans la nuit du 8/10 au 9/10/2018 à l'intérieur de la cavité, à seulement quelques mètres de l'entrée au niveau de l'embranchement entre deux couloirs.

Plus de 2 900 contacts de chiroptères (21 espèces) ont été enregistrés cette nuit-là. Au total, 1 310 contacts de 6 espèces sont considérés comme certains par l'algorithme d'analyse (Tableau 1).

Tableau 1 : Nombre de contacts certains (>75%) par espèce et par heure dans la nuit du 8/10 au 9/10/18 dans la carrière des Perrotins à Saint-Epain (analyse algorithme Tadarida-VigieChiro).

HEURE	Barbar	Myoema	Myonat	Pippip	Rhifer	Rhipip
18						
19			7	1	197	97
20		2	14		2	
21	1	7	12		14	8
22		7	36		2	9
23		5	59			4
00		2	65		8	9
01		4	123		8	4
02			187		9	10
03		4	167			5
04		5	123		1	7
05			39			2
06			16			1
07		1	11		6	9

Parmi les espèces contactées (de manière certaine ou non), 4 dominent et représentent 87 % des contacts totaux et 99,8 % des contacts certains.

Le Murin de Natterer est ici l'espèce la plus contactée (859 contacts certains, soit 66 %), suivi du Grand Rhinolophe (247 contacts) puis du Petit Rhinolophe (165 contacts). Enfin, 37 contacts certains de Murin à oreilles échancrées ont également été enregistrés.

Outre le nombre de contacts, les patrons d'activité diffèrent également d'une espèce à l'autre (Figure 10). Chez le Murin de Natterer on observe en effet une activité croissante au cours des premières heures après le coucher du soleil. Celle-ci atteint un pic entre 02h00 et 03h00 avant de diminuer jusqu'au lever du jour. Ce patron d'activité est typique d'une activité de swarming (Fenton, 1969 ; Parsons et al., 2003).

Chez les Grands et Petits Rhinolophes, l'activité est maximale durant la première de la nuit avec jusqu'à 200 contacts par heure chez le Grand Rhinolophe (Fig. 10b). Ces deux espèces montrent ensuite une activité très faible et régulière jusqu'au lever du jour.

Enfin, le Murin à oreilles échancrées, bien présent lors du premier passage de septembre, montre ici une activité faible et régulière si l'on considère les contacts certains (Fig. 10d). En revanche, l'analyse des contacts totaux montre un patron proche d'une activité de swarming (Figure 11). Ce comportement reste ici théorique car les contacts non certains peuvent correspondre à d'autres espèces voire à d'autres groupes (oiseaux, orthoptères) ou à du bruit.

Faute de temps disponible et compte-tenu de conditions météorologiques défavorables durant la seconde moitié du mois de novembre, le second passage pour l'enregistrement des contacts n'a pas été effectué sur ce site.

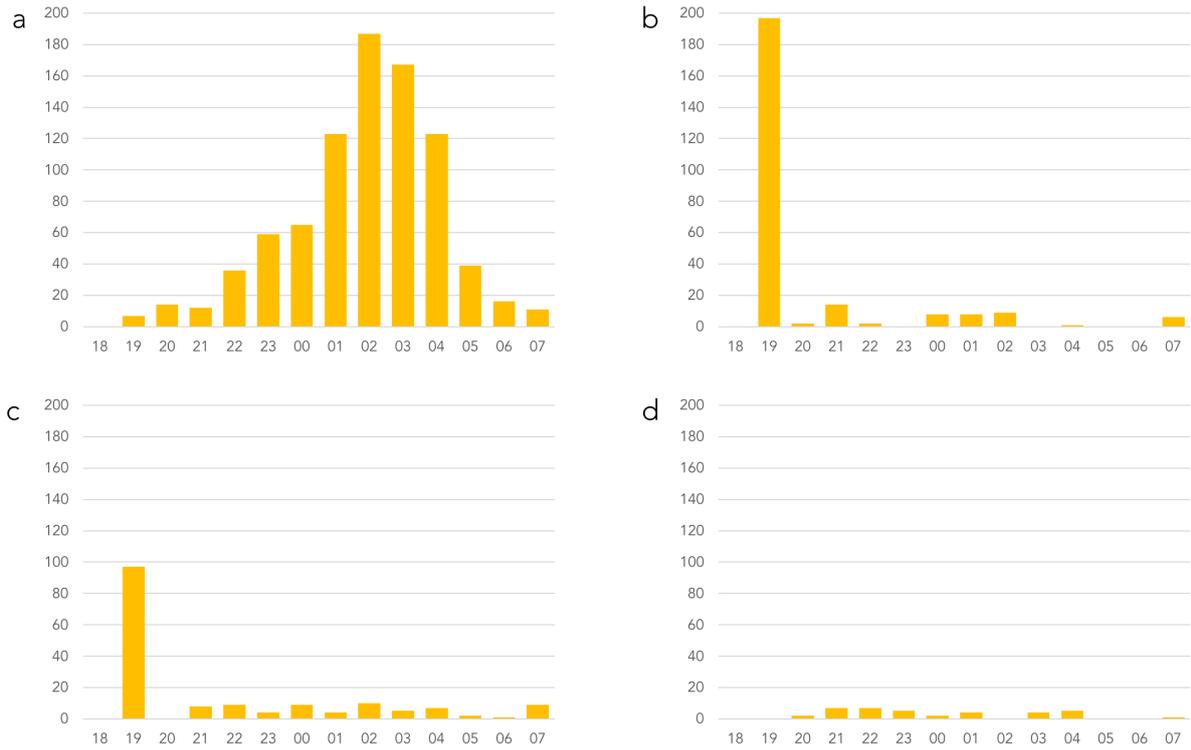


Figure 10 : Activité horaire des 4 principales espèces enregistrées dans la carrière des Perrotins (Saint-Epain) dans la nuit du 8/10 au 9/10/18. Murin de Natterer (a), Grand Rhinolophe (b), Petit Rhinolophe (c) et Murin à oreilles échancrées (d).

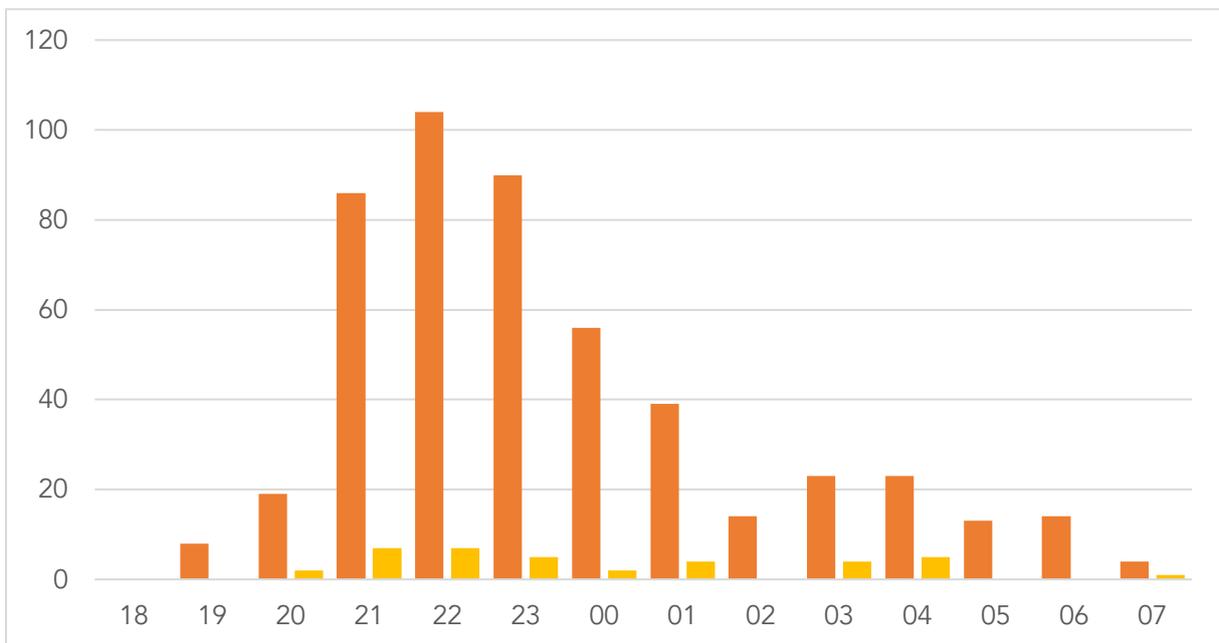


Figure 11 : Activité chez le Murin à oreilles échancrées : nombre de contacts totaux (orange) et certains (jaune) par heure dans la nuit du 8/10 au 9/10/18 dans la carrière des Perrotins (Saint-Epain).

4. Marcé-sur-Esves – La Louère

Le site de la Louère est un réseau de 2 carrières de tuffeau de taille moyenne qui présentent de beaux volumes et des entrées larges et non obstruées. Le site est situé dans un boisement sec et fait face à des parcelles agricoles.

La première session d'enregistrement s'est déroulée durant les deux nuits du 9/10 au 11/10/2018. L'enregistreur fut disposé à l'extérieur de la cavité qui présentait le plus d'individus lors du premier passage de septembre. Le micro fut fixé à environ 3 mètres de hauteur et orienté vers l'entrée de la carrière.

Les premiers résultats montrent une forte différence d'activité chiroptérologique totale entre les deux nuits. En effet, si la première nuit comptabilise plus de 6 000 contacts de chauves-souris, la seconde n'en totalise que la moitié avec environ 3 090 contacts (Figure 12). On observe la première nuit un patron d'activité proche d'une activité de swarming alors que celle-ci est plus régulière lors de la seconde nuit. En regardant plus en détail, il apparaît que ce phénomène est dû à la diminution d'activité chez le Murin de Natterer la seconde nuit.

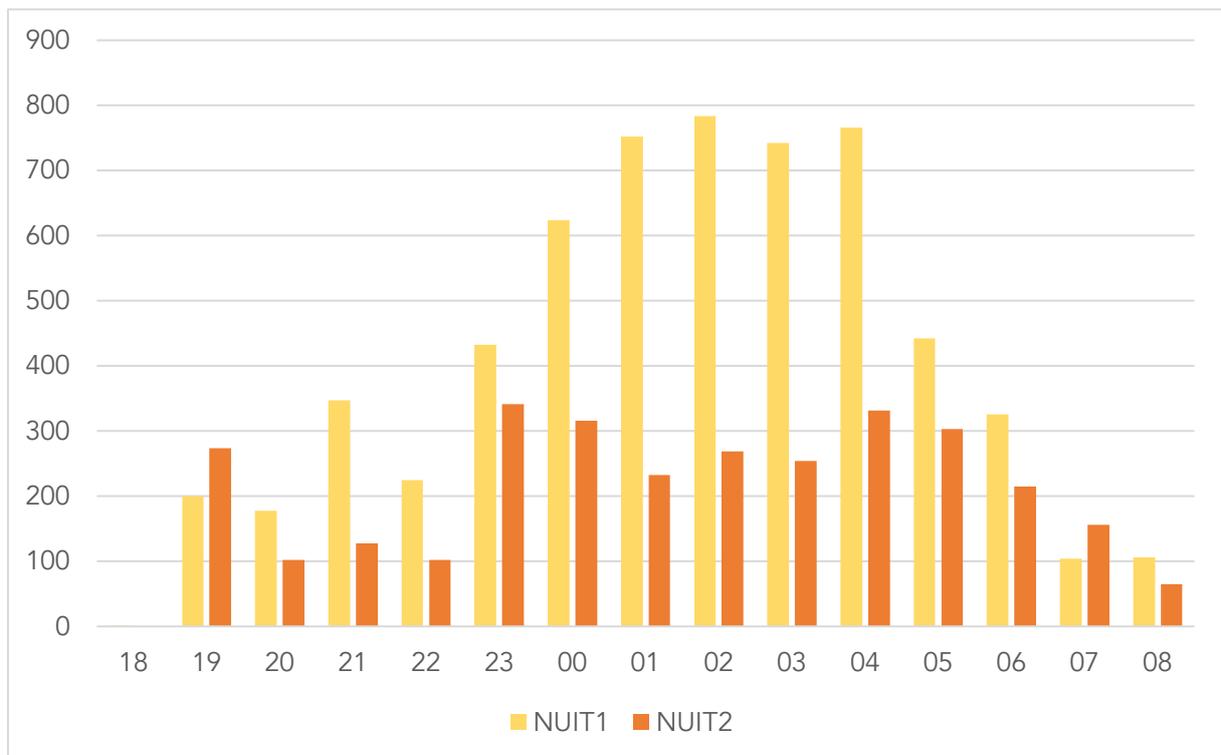


Figure 12 : Activité chiroptérologique horaire totale sur le site de la Louère (Marcé-sur-Esves) les nuits du 9/10 au 10/10 et du 10/10 au 11/10/18.

En effet, en excluant le Murin de Natterer de l'analyse d'activité, on constate que le nombre de contacts enregistrés durant la première nuit diminue de 75 % (Figure 13). L'activité de la seconde nuit est alors nettement supérieure, de près de 80 %, avec 2 800 contacts enregistrés contre 1 560 la première nuit.

La première nuit d'enregistrement, le Murin de Natterer a montré une forte activité dont le patron indique qu'il s'agissait de swarming (Figure 14). Les autres espèces ont quant à elles montré une activité bien plus faible et régulière tout au long de la nuit.

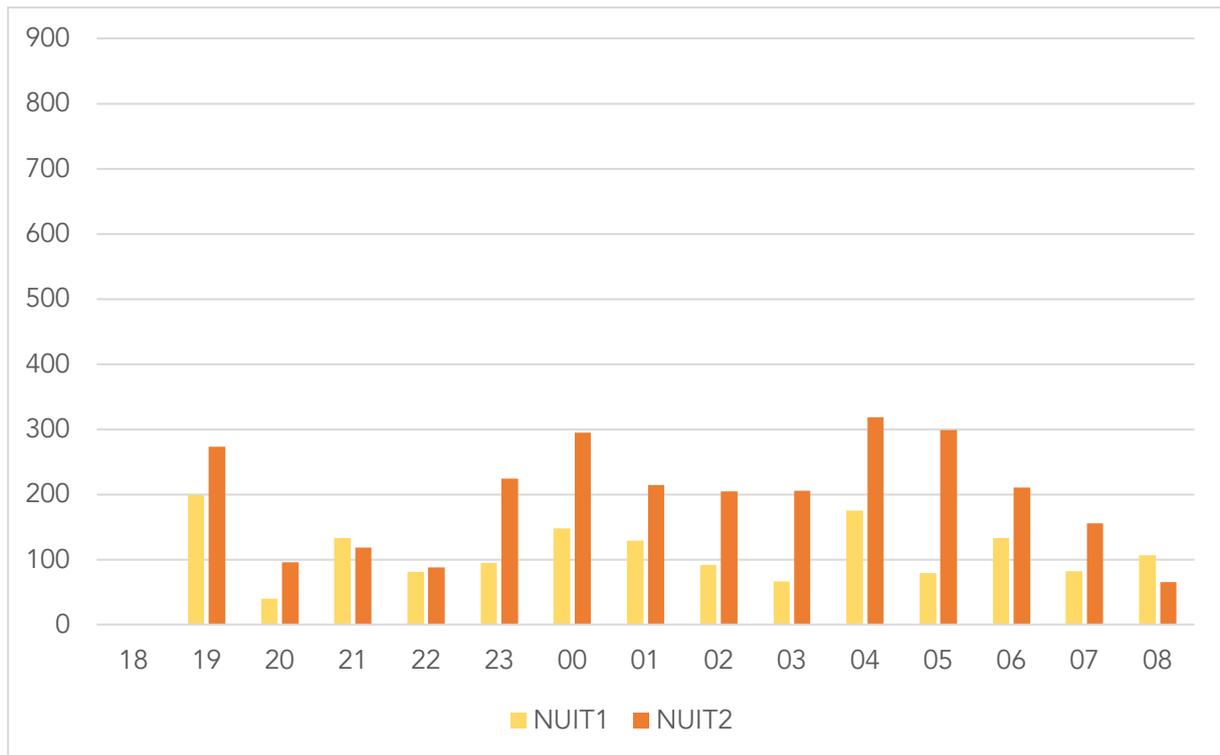


Figure 13 : Activité chiroptérologique horaire sans les contacts de Murin de Natterer sur le site de la Louère (Marcé-sur-Esves) les nuits du 9/10 au 10/10 et du 10/10 au 11/10/18.

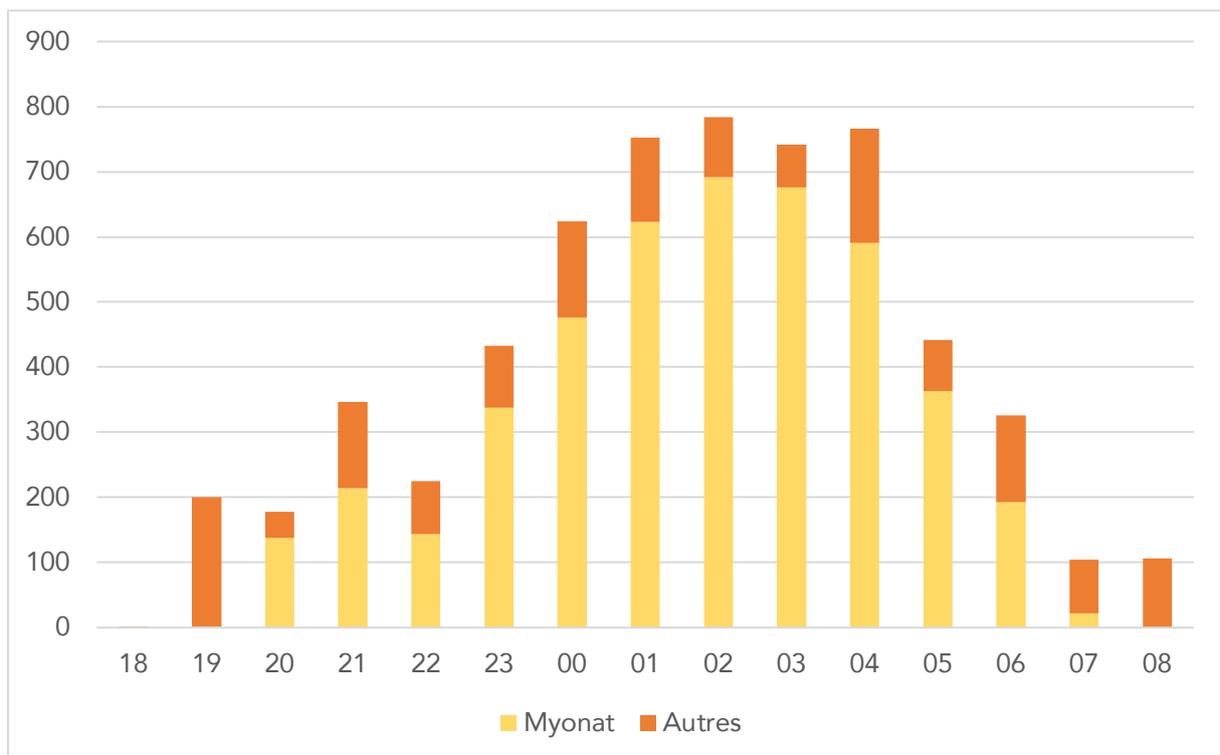


Figure 14 : Activité horaire totale du Murin de Natterer et des autres espèces contactées durant la nuit du 9/10 au 10/10/18 sur le site de la Louère (Marcé-sur-Esves).

L'activité de swarming du Murin de Natterer durant la première nuit d'enregistrement sur le site de la Louère est également bien visible en prenant en compte uniquement des contacts certains renvoyés par l'algorithme d'analyse (Figure 15).

On observe bien l'augmentation progressive du nombre de contacts par heure dès le début de la nuit ainsi que le pic d'activité entre 02h00 et 03h00 avant la diminution régulière du nombre de contacts enregistrés.

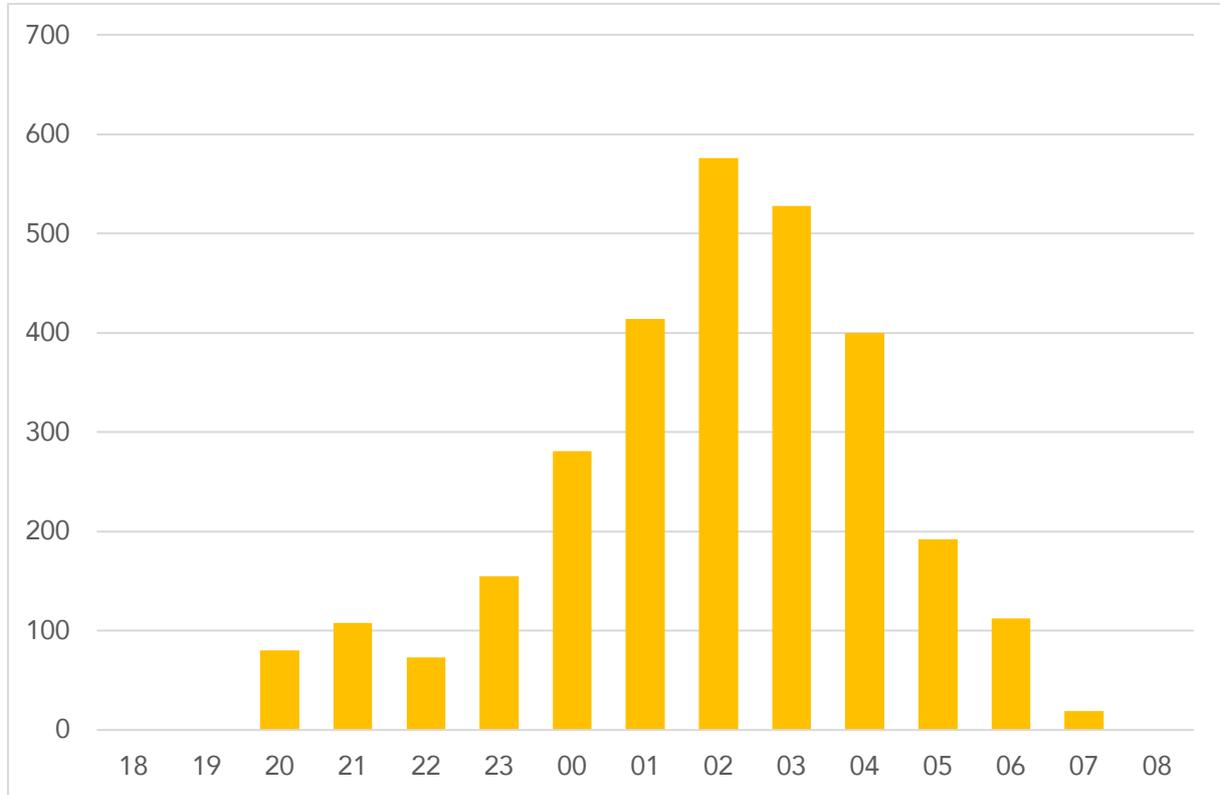


Figure 15 : Activité horaire (contacts certains) du Murin de Natterer durant la nuit du 9/10 au 10/10/18 sur le site de la Louère (Marcé-sur-Esves).

La seconde session d'enregistrement s'est déroulée durant 4 nuits, du 14/11 au 18/11/2018. L'enregistreur et le micro ont été disposés au même endroit et dans la même orientation que lors de la première session. Durant cette période, le nombre de contacts a énormément diminué par rapport au mois précédent. En effet, le nombre de contacts certains est passé de 4 900 en 2 nuits (soit 2 450 contacts par nuit) au mois d'octobre à 1248 contacts certains en 4 nuits (soit 322 contacts par nuit) en novembre. Pendant ces 4 nuits, le Murin de Natterer était de nouveau l'espèce la plus contactée puisqu'elle totalisait plus de 80 % des contacts certains.

Outre la baisse de l'activité, nous remarquons également le changement du patron d'activité en fonction de la session d'enregistrement (Figure 16). En effet, lors de la première session, le pic d'activité avait lieu en seconde partie de nuit entre 02h00 et 05h00. Durant la seconde session, celui-ci s'est déplacé en début de nuit, indice de la diminution du comportement de swarming sur le site à cette période de l'année.

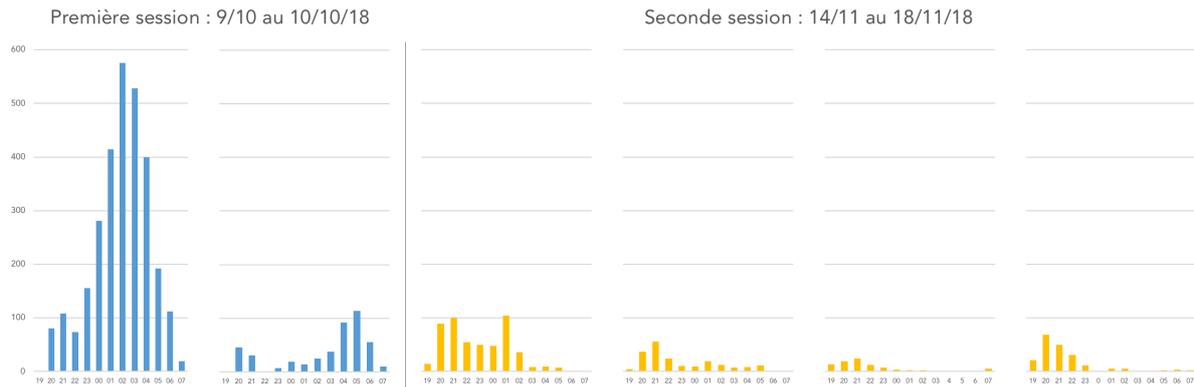


Figure 16 : Différents patrons d'activité horaire chez le Murin de Natterer en fonction de la session d'enregistrement.

IV. Discussion

Les premières visites réalisées durant le mois de septembre ont permis l'observation de comportements très intéressants. Signalons par exemple la découverte d'une dizaine de Grands Murins dans la carrière des Mines à Saint-Epain, dont 1 femelle portant 2 jeunes déjà grands (Figure 2). Plusieurs individus de Grands Murins dont des femelles portant 1 petit ont également été observés à Chaumussay, dans les carrières de la Croix Sourd.

Sur les trois sites finalement sélectionnés, le premier passage de septembre a permis l'observation de plusieurs espèces dont certains individus présentaient des comportements de swarming. Signalons par exemple environ 80 Oreillard roux à Puits-Gibert, 40 Murins à oreilles échancrées aux Perrotins et 70 Murins indéterminés à la Louère.

Suite aux résultats des enregistrements acoustiques d'octobre et novembre, le premier constat est que l'Oreillard roux n'a pas été contacté sur les sites sélectionnés, en particulier sur le site de Puits-Gibert. Cette absence dans nos enregistrements pose plusieurs questions. À cause de leurs cris très bas et peu puissants (10 à 35 kHz), les Oreillards se détectent en général à seulement quelques mètres de distance. Il n'est pas impossible que la distance entre les individus et le micro fut trop importante pour permettre la bonne détection et analyse des cris. Il n'est pas non plus impossible que les premiers enregistrements furent effectués un trop tard en saison. En effet, l'Oreillard roux présente deux périodes de swarming, une au printemps et une à l'automne (Furmankiewicz, 2004), cette dernière étant concentrée sur les deux dernières semaines du mois d'août (Furmankiewicz, 2008).

Toujours sur le site de Puits-Gibert, l'impact de la grille installée par le Conservatoire d'Espaces Naturels entre les deux sessions d'enregistrement sur l'activité des chiroptères en période de swarming ne peut pas être mesuré pour le moment. En effet, même si le nombre total de contacts a fortement chuté suite à l'installation de la grille au début du mois de novembre, ce phénomène, observé sur les trois sites étudiés cette saison, semble a priori plus lié à la phénologie des espèces qu'aux modifications d'accès au site. Cette grille nous apparaît néanmoins assez peu perméable au chauves-souris, les barreaux horizontaux sont en effet espacés d'une dizaine de quinzaine et sont répartis du sol au plafond (Figure 17 gauche). L'impact de cette grille sur l'activité de swarming et d'hibernation sera mesuré en 2019, il est possible que celui-ci soit limité compte-tenu de la présence d'une autre large entrée non accessible aux personnes à une trentaine de mètres de l'entrée de la Viorne. Les comportements de vol d'Oreillard roux observés en septembre directement entre l'entrée Viorne et les nombreuses cavités troglodytiques attenantes pourraient cependant être perturbés par cette grille.



Figure 17 : Gauche : Grille installée en novembre 2018 au niveau de l'entrée Viorne de la carrière de Puits-Gibert.
Droite : Oreillard roux en repos hivernal. (12/11/2018, E. Sansault).

Sur la cavité des Perrotins, le Murin à oreilles échancrées, bien présent en septembre, n'a été que faiblement détecté lors des enregistrements d'octobre. Les 37 contacts enregistrés durant une seule nuit ne sauraient toutefois être représentatifs de l'activité totale de l'espèce sur le site durant la période de swarming, cette activité étant variable d'une nuit à l'autre comme nous l'avons vu chez le Murin de Natterer à Marcé-sur-Esves. Par ailleurs, l'algorithme Tadarida montre encore aujourd'hui une faible certitude dans l'identification des Murins, en particulier du Murin à oreilles échancrées. En effet, la comparaison entre le nombre de contacts probables et certains la nuit du 8/10 au 9/10/18 sur le site des Perrotins montre que seulement 7,5 % des contacts de Murin à oreilles échancrées sont considérés comme certains par l'algorithme d'analyse (Figure 11). Il s'agit là d'une très faible proportion puisque ce ratio atteint près de 55 % chez le Murin de Natterer et dépasse les 80 % chez les Rhinolophes (dont les cris en fréquence constante sont très facilement identifiables).

Sur le site de la Louère, les environ 70 Murin indéterminés observés lors du premier passage de septembre sont vraisemblablement attribuables au Murin de Natterer, l'espèce ayant été très fortement contactée en activité de swarming durant les enregistrements d'octobre avec environ 3 000 contacts certains lors de la première nuit. La différence d'activité durant la seconde nuit peut s'expliquer par les précipitations survenues ce jour-là dans le secteur de Sainte-Maure-de-Touraine (8,7 mm).

Le Murin de Natterer est au final la seule espèce détectée en activité de swarming sur les 3 sites suivis. Le patron d'activité est identique sur les 3 sites, avec un pic dans la septième heure après le coucher du soleil (soit entre 02h00 et 03h00) et correspond à ce qui été observé dans d'autres études (Parsons et al., 2003 ; Rivers, 2006). Le volume activité mesuré par le nombre de contact par heure est cependant très différent d'un site à l'autre (Figure 18). En effet, si les sites de Puits-Gibert et des Perrotins montrent un volume d'activité très proches et plutôt faible (en moyenne 100 à 200 contacts par heure au moment du pic), celui de la Louère présente une activité en moyenne 3 fois plus importante avec jusqu'à 600 contacts par heure au moment du pic.

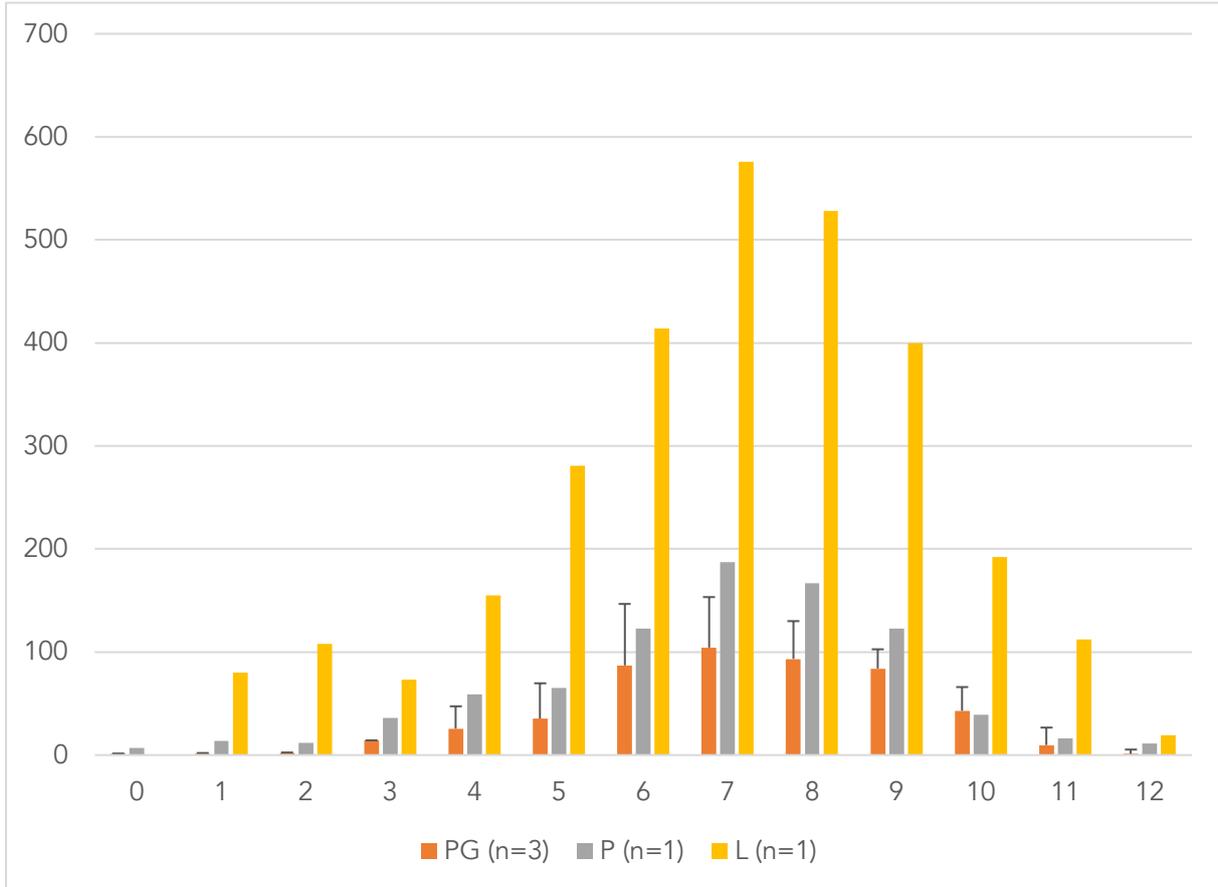


Figure 18 : Murin de Natterer, nombre moyen de contacts par heure après le coucher du soleil au sein des différents sites suivis du 8/10 au 14/10/2018. Le nombre de nuits d’enregistrement est précisé pour chaque site : Puits-Gibert (PG), Les Perrotins (P) et La Louère (L). Sur ce dernier, seule la première nuit est prise en compte, les conditions météorologiques ayant été défavorables lors des enregistrements de la seconde nuit.

L’activité de swarming sur un site est en général évaluée à partir du comptage d’individus qui entrent et sortent du gîte chaque heure couplée à la capture d’individus adultes dans le but de définir le sex-ratio (souvent caractériser par 80 à 95 % de mâles) et l’activité sexuelle des mâles (épididymes gonflés).

Si une corrélation existe en le nombre d’individus capturés et le nombre de contacts enregistrés, lier un nombre de contacts par heure avec un nombre d’individus en l’absence de capture ou d’observation visuelle semble aujourd’hui assez risqué. A fortiori, dans notre étude, l’estimation du nombre d’individus observés durant nos premiers passages n’avait pour objectif que de prioriser les sites sur lesquels poser l’enregistreur automatique. En aucun cas nous ne nous hasarderons à vouloir trouver une corrélation entre la présence d’environ 70 Murins indéterminés, attribués au Murin de Natterer, en septembre et l’enregistrement de 2 900 contacts de cette même espèce en une nuit le mois suivant.

V. Conclusion

Cette étude représente un premier pas dans la connaissance des sites de swarming de chiroptères en Indre-et-Loire et en région Centre-Val de Loire.

L'utilisation d'enregistreurs automatiques (SM4BAT-FS) et le traitement des fichiers acoustiques par l'algorithme Tadarida semblent être de bonnes méthodes pour mettre en évidence les patrons d'activité attribués à des comportements de swarming. En revanche, cette méthode reste encore perfectible pour étudier l'activité de certaines espèces difficiles à identifier en acoustique (Murin à oreilles échancrées, Oreillard roux ...). Elle ne renseigne pas non plus sur le nombre d'individus en présence durant une même nuit.

La découverte chez le Murin de Natterer d'une activité acoustique dont le patron peut être assimilé à du swarming est le résultat le plus satisfaisant, d'autant plus que ce type d'activité a été observé sur les trois sites suivis. Le volume d'activité est cependant différent entre les sites et il semble que le site de la Louère, à Marcé-sur-Esves, soit le plus utilisé des trois.

Cette étude pose d'ores-et-déjà quelques questions :

- comment optimiser l'enregistrement de l'Oreillard roux afin de mieux le détecter ?
- quelle est la relation entre le nombre de contacts et le nombre d'individus ?
- quelles sont les autres espèces qui utilisent les sites ?
- quel est l'impact de la grille posée sur le site de Puits-Gibert ?

Afin d'essayer de répondre à certaines d'entre-elles, nos études se poursuivront en 2019 sur certains sites déjà suivis en 2018 (Puits-Gibert), mais également sur de nouveaux secteurs en vue de découvrir de nouveaux sites utilisés par les chiroptères pour le swarming.

Compte-tenu de la forte diminution de l'activité acoustique enregistrée à la mi-novembre, la période d'étude sera avancée et s'étendra de la mi-août à la mi-octobre. Cela permettra probablement de découvrir de nouvelles espèces et d'observer des volumes d'activité supérieurs.

À terme, ces résultats seront utilisés pour revoir les notes dans la hiérarchisation des sites et secteurs à enjeux. Une réflexion pourra également être menée dans le cadre des inventaires ZNIEFF afin de définir la pertinence d'inclure les sites de swarming aux conditions de détermination pour certaines espèces.

VI. Bibliographie

- Burns L.E. & Broders H.G., 2015. Maximizing mating opportunities: higher autumn swarming activity in male versus female *Myotis* bats, *Journal of Mammalogy*, 96(6): 1326- 1336.
- Fenton M. B., 1969. Summer activity of *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae) at hibernacula in Ontario and Quebec. *Can. J. Zool.* 47: 597–602.
- Furmankiewicz J., 2004. Mating behaviour of brown long-eared bat *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758). PhD thesis, University of Wrocław, Poland. [in Polish]
- Furmankiewicz J., 2008. Population size, catchment area, and sex- influenced differences in autumn and spring swarming of the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*).
- Hall J.S. & Brenner F.J., 1968. Summer netting of bats at a cave in Pennsylvania, *Journal of Mammalogy*, 49 : 779-781.
- Parsons K. N., Jones G., Davidson-Watts I. & Greenaway F., 2003. Swarming of bats at underground sites in Britain – implications for conservation. *Biol. Conserv.* 111: 63– 70.
- PNAC2, 2013. Guide méthodologique de hiérarchisation des sites protégés et à protéger à Chiroptères. Indice de hiérarchisation des gîtes d'importance à Chiroptères en France métropolitaine. 15pp.
- Rivers N.M., Butlin R.K. & Altringham J.D., 2006. Autumn swarming behaviour of Natterer's bats in the UK: Population size, catchment area and dispersal. *Biological Conservation*, 127 : 215-226.
- Schaik J, Janssen R, Bosch T, Haarsma A-J, Dekker JJA, Kranstauber B (2015) Bats Swarm Where They Hibernate: Compositional Similarity between Autumn Swarming and Winter Hibernation Assemblages at Five Underground Sites. *PLoS ONE* 10(7): e0130850. doi:10.1371/journal.pone.0130850
- Thomas D.W., Fenton M. & Barclay R.M.R., 1979. Social behavior of the little brown bat, *Myotis lucifugus*, *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 6:129-136.