

Un système infrarouge pour étudier la fréquentation annuelle d'une grotte par les Chiroptères

Un dispositif de déclenchement infrarouge à double voie (ChiroTec) est installé dans la grotte du Roc (Dunes, 82) depuis 2015. Cette grotte abrite aujourd'hui plus de 1000 individus de quatre espèces de chiroptères en période de mise bas : le Minioptère de Schreibers, le Grand et le Petit murin et occasionnellement le Rhinolophe euryale et constitue un gîte d'intérêt majeur au niveau national (PNAC2, 2013). Historiquement connue pour abriter jusque 5000 minioptères et 300 rhinolophes euryales (Brosset *et al.*, 1988), près de 1000 chauves-souris (700 minioptères, 50 grands murins et 90 rhinolophes euryales) y ont été bagués entre 1962 et 1964 par Léo Barbé d'après les registres de baguage du MNHN.



Photo 1 : Grotte du Roc (Dunes, 82)

Contexte

La grotte se situe dans la plaine de la Garonne et fait partie d'un réseau de trois cavités distantes d'une dizaine de kilomètres les unes des autres, et entre lesquelles il existe des échanges d'individus. Parmi ces trois cavités, seule la grotte du Roc abrite une colonie de mise bas de Minioptère de Schreibers. La grotte de Borie (Gasques, 82) abrite une colonie de reproduction de Grand et de Petit murins (environ 100 individus) et est fréquentée en transit par le Minioptère de Schreibers, et la cavité de la carrière de Lafox (Castelculier, 47) est fréquentée en estivage et transit par le Minioptère de Schreibers (environ 100 individus) (Touzot, 2018). La grotte du Roc est donc éloignée de plus de 100 kilomètres des autres sites de mise bas de Minioptère de Schreibers (réseau karstique du Quercy).

La cavité de la carrière de Lafox étant proche d’Agen est sujette à la fréquentation humaine péri-urbaine et le périmètre grillagé installé dans le cadre du site Natura 2000 « Carrières de Castelculier » est régulièrement vandalisé (Bartolucci & Vannucci, com. pers.). Les deux autres cavités (grottes de Borie et du Roc) d’accès facile et connues des spéléologues et des locaux, étaient soumises à des dérangements récurrents. En particulier, la grotte du Roc est très sensible car la colonie y est facilement dérangée du fait de la configuration exigüe de la cavité.

Ces deux grottes sont intégrées au site Natura 2000 FR7302002 « Cavités et coteaux associés en Quercy-Gascogne ». La grotte de Borie fait l’objet d’une convention de gestion signée en 2013 entre les propriétaires du gouffre de Borie et le Conservatoire d’espaces naturels de Midi-Pyrénées et un périmètre grillagé a été mis en place en 2017 dans le cadre d’un contrat Natura 2000. La grotte du Roc, acquise par le CEN MP en 2012, elle est également protégée par un périmètre grillagé depuis 2013 et Marie-Jo Dubourg-Savage (Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées) en est la conservatrice.

Les trois cavités sont suivies annuellement, les carrières de Lafox par le CEN Aquitaine et les deux autres cavités par le CEN MP (Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées). Vu la configuration de la grotte du Roc particulièrement exigüe (ruisseau souterrain dans un long couloir très étroit) et les forts risques de dérangements de la colonie, le suivi du site était difficile. Le comptage des jeunes et le contrôle de la mise bas s’effectue donc de nuit après l’envol des adultes. Cette méthode de suivi est adoptée depuis 10 ans.

Système ChiroTEC

Le dispositif, conçu et fabriqué par la société ChiroTEC (Karl Kugelschafter, Allemagne), permet de comptabiliser le nombre de sorties et d’entrées dans la grotte chaque jour grâce à un double rideau de rayons infrarouges différenciant le sens du passage des individus. Un logiciel associé (Chirograph) permet d’évaluer l’effectif d’individus en sortie et en entrée de cavité en éliminant les erreurs liées aux allers-retours des individus, représenté par des graphiques correspondant aux sorties et aux entrées sous formes d’histogrammes par tranches horaires ou journalières selon l’échelle (Fig. 1 et 2). La durée de sortie de la colonie étant plus courte que l’entrée, l’effectif « quotidien » retenu est celui des entrées, plus étalées dans le temps et donc plus fiable (moins de risque d’erreur quand deux individus franchissent simultanément les rideaux infrarouges).

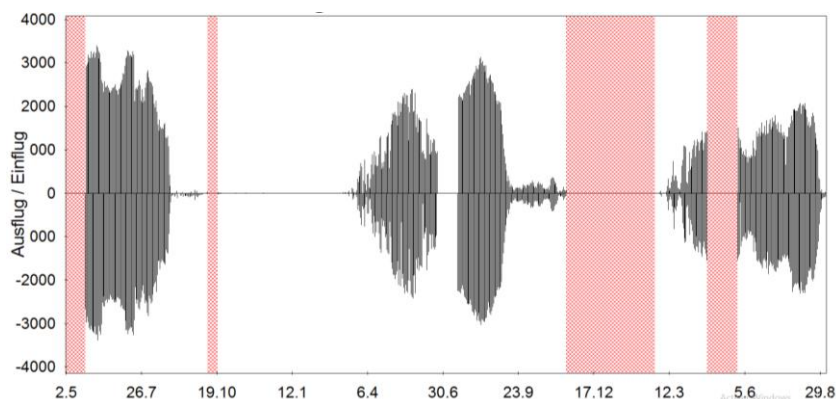


Figure 1 : Représentation graphique de la somme des entrées (histogrammes Einflug) et des sorties (histogrammes Ausflug) durant toute la période étudiée (bandes roses = pertes de données).

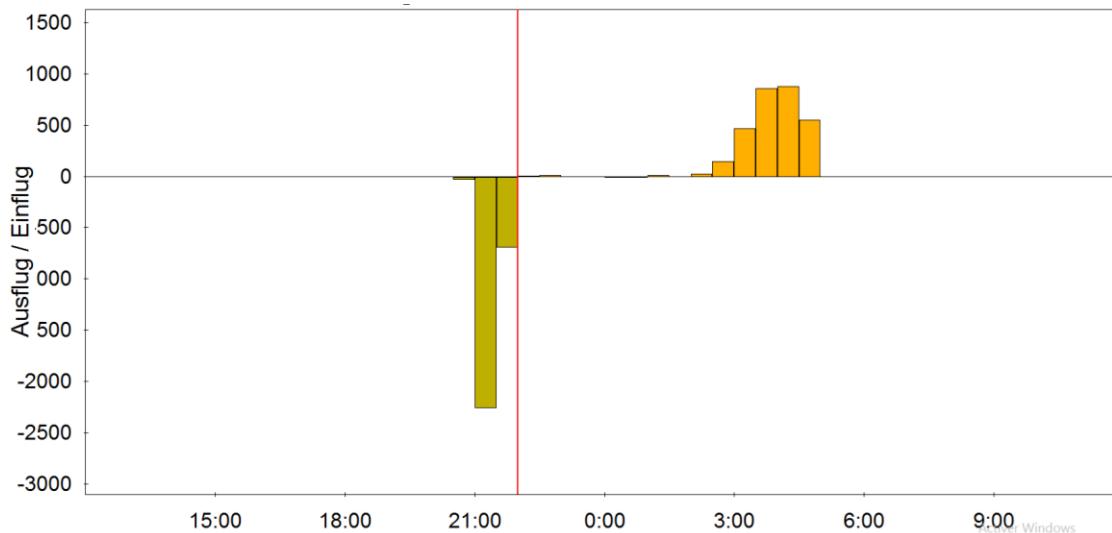


Figure 2 : Représentation graphique de la somme des entrées (histogrammes Einflug) et des sorties (histogrammes Ausflug) durant une nuit, profil « régulier » en été.

L'étude pilote avec le dispositif infrarouge a été menée pour tester le système sur une colonie de reproduction aux effectifs importants, Karl Kugelschafter l'ayant déjà développé sur des sites d'hibernation. La grotte du Roc a donc été choisie au vu de sa configuration étroite permettant l'installation du dispositif. L'analyse des données vise à préciser la phénologie annuelle et les variations interannuelles de fréquentation de la grotte par les chiroptères. L'intérêt d'adopter le système ChiroTEC sur ce site était de mettre en place un suivi de population standardisé pour un suivi comparable sur plusieurs années.

Le système de déclenchement par double barrière infrarouge a été installé à l'entrée de la grotte du Roc de mai 2015 à décembre 2017. Le dispositif utilisé était une nouvelle version de celui utilisé dans les sites d'hibernation et était en phase de test. Toutefois, des problèmes techniques ont interrompu l'enregistrement des données à plusieurs périodes.

Un appareil photographique à déclenchement automatique a également été installé en mars 2017 afin de distinguer la proportion des espèces représentées dans la grotte. L'appareil était calibré pour prendre des photographies au flash de minuit jusqu'au matin, de l'intérieur vers l'extérieur (donc pour photographier les individus rentrant), et programmé pour un déclenchement toutes les trois nuits.



Photo 2 : Système de déclenchement par barrière infrarouge ChiroTEC



Photo 3 : Paramétrage du système ChiroTEC

Résultats

Les données issues du dénombrement quotidien des entrées et des sorties de chiroptères a permis de préciser la fréquentation de la grotte en (quasi) continu durant trois années.

La colonie occupe la grotte du Roc dès la fin du mois de mars et jusque la fin du mois d'août. L'arrivée de la colonie est progressive jusque mi-avril et les quatre espèces sont présentes dès le mois d'avril. L'effectif de la colonie incluant les quatre espèces atteint jusqu'à 3200 individus durant l'été, mais ces effectifs varient au cours de la saison. Le départ de la colonie fin août est plus brutal, pouvant passer de 1000 à 100 individus en trois jours.

Printemps

Les fluctuations d'effectifs inter-soirées importantes avant la mise bas suggèrent que la grotte est utilisée en transit printanier. Les données photographiques confirment que les variations d'effectifs au cours du printemps sont liées à des mouvements de population de minioptères. Jusque 1000 individus arrivent au printemps (avril ou mai) puis quittent la grotte au cours du mois de juin juste avant la mise bas.

Eté

En période de mise bas et d'élevage des jeunes, les variations d'effectifs inter-soirées sont moins marquées, mais des variations ponctuelles de minioptères suggèrent du transit estival de l'espèce également. Les données photographiques ont permis d'observer des minioptères transportant des jeunes en début de saison (mi-juin 2017), il s'agit probablement de mise bas précoce contraignant les femelles à garder leurs jeunes avec elles pour la thermorégulation.

La colonie de Grand et Petit Murin reste stable tout au long de l'été, à l'exception d'un épisode (entre le 19 et le 23 juillet 2017) durant lequel la colonie a quitté le gîte. Les deux cavités constituent donc deux gîtes de mise bas de Grand et Petit Murin.

La petite population de Rhinolophe Euryale de la grotte reste également stable tout au long de l'été.

Automne

En période automnale, après le départ de la colonie fin août, le profil quotidien des sorties et des entrées s'inverse. Les soirées sont caractérisées par des séries d'entrées et de sorties successives qui se clôturent par des sorties en fin de nuit. A cette saison les variations de profil inter-soirées sont très importantes et irrégulières. Les effectifs d'individus sont difficiles à évaluer avec de tels profils irréguliers, mais trois espèces supplémentaires sont observées à cette saison : le Murin de Natterer, le Murin de Bechstein et la Barbastelle d'Europe. Il semble donc y avoir un regroupement automnal dans la grotte par des espèces connues pour avoir ce comportement à cette saison. En 2016, le départ de la colonie s'est étalé sur 15 jours et le profil « irrégulier » automnal n'a pas été observé par la suite. Cette observation suggère que le regroupement automnal semble se manifester seulement si la colonie de mise bas quitte définitivement le site avant fin août.

Hiver

En hiver, la grotte n'est pas utilisée par une colonie d'hibernation. Une activité résiduelle (moins de 10 individus) de rhinolophes variable selon les températures extérieures est néanmoins observée et il est intéressant de noter qu'il n'y a pas une soirée sans activité même en plein hiver.

Influence des facteurs extérieurs

La comparaison des données 2015 et 2016 sur les mêmes périodes printemps/été a permis d'appréhender les facteurs extérieurs pouvant influencer le comportement des sorties et des entrées de la colonie.

Les horaires de sorties et d'entrée sont dépendantes du cycle circadien, plus la durée de la nuit s'allonge et plus la durée de l'activité nocturne de la colonie est longue.

Les conditions météorologiques expliquent ponctuellement des comportements inhabituels, notamment suite à des épisodes de fortes précipitations associées à des chutes de températures (orages).

Un dérangement a été mis en évidence avec des comportements d'aller-retour simulant une sortie exceptionnellement précoce au regard des deux années de suivi (deux heures avant le coucher du soleil) suivi du non-retour de 500 individus le matin (mais seulement le matin suivant). Ce dérangement peut être le fait de la pénétration d'un prédateur dans la grotte. En revanche, la présence humaine et les manipulations liées à l'étude, effectuées systématiquement de jour et à l'entrée de la grotte, n'ont pas occasionné de dérangement. De même, la mise en place de l'appareil photographique automatisé avec flash n'a pas engendré de dérangement (pas de changement d'effectif ou d'horaire).

La taille de la colonie influence également le comportement des sorties et des entrées de la colonie. Plus l'effectif est important et plus la durée de la sortie et de l'entrée est longue. Dans ce cas, les données montrent que l'heure des premières sorties est plus précoce.

Intérêt du système ChiroTEC

Le système ChiroTEC permet d'effectuer un suivi de population continu et standardisé avec estimation des effectifs et des variations saisonnières et annuelles, et ce de manière non invasive pour les chiroptères. Les données photographiques ont permis de préciser les espèces et d'observer des comportements (minioptères transportant des jeunes).

Toutefois, le système peut être installé uniquement sur un site à une seule entrée, et au niveau d'une entrée étroite, et ce de préférence sur un site protégé pour limiter le vandalisme. L'entretien du matériel nécessite une mobilisation toutes les 6 semaines pour changer une partie des 9 batteries de camions actuellement en fonctionnement et tous les 2 mois pour décharger les données. Le dysfonctionnement même ponctuel du matériel engendre la perte de données sur de longues périodes, le principal problème technique étant lié aux crues emportant le

matériel, ainsi qu'au guano obstruant les lampes infrarouges. En fonctionnement normal du système, c'est-à-dire non pas avec les batteries mais avec une alimentation électrique et un module GSM, Karl Kugelschafter peut contrôler à distance le bon fonctionnement du système et procéder le cas échéant à certaines modifications. L'exploitation des données représente un travail colossal (35000 photographies à traiter en 2017) réalisé par l'équipe ChiroTEC. Le système reste donc lourd et coûteux à long terme.

Le système ChiroTEC s'avère intéressant pour des études spécifiques telles que l'analyse de l'effet de la protection d'un site, le suivi simultané de gîtes en réseaux, ou le suivi d'un site impossible à suivre.

Conclusion

L'étude a permis de préciser la fréquentation de la grotte du Roc en continu durant trois années, ce qui a permis d'expliquer les variations d'effectifs et de comprendre la dynamique de la grotte.

La grotte est utilisée en période de mise bas et d'élevage des jeunes par 3 espèces (Minioptère de Schreibers, Grand/Petit Murin, Rhinolophe Euryale), en transit printanier et estival par le Minioptère de Schreibers, et en transit automnal par 3 espèces supplémentaires (Murin de Natterer, le Murin de Bechstein et la Barbastelle d'Europe). En automne, quelques individus des espèces présentes en été peuvent y être encore présents, et l'arrivée des espèces supplémentaires ne se fait que lorsque la colonie de minioptères a quitté la grotte. La grotte présente peu d'enjeu en hibernation, et ce malgré sa mise en tranquillité depuis 2013.

Les données photographiques montrent peu de variations d'effectifs de Grand/Petit Murin suggérant que la grotte du Roc et le gouffre de Borie sont deux gîtes de mise bas distincts, malgré des échanges possibles.

Les résultats soulignent la nécessité de privilégier des suivis simultanés des autres cavités du réseau de grottes environnantes pour plus de fiabilité, en l'occurrence les trois cavités citées.

La comparaison des méthodes de comptage via le système ChiroTEC et par caméra infrarouge a été testée en simultané par double comptage à trois dates différentes. Les effectifs obtenus par les deux méthodes étaient quasiment équivalents confirmant l'intérêt des deux méthodes. Il est donc prévu de poursuivre les suivis à l'aide d'une caméra infrarouge aux périodes ciblées.

Sans oublier, un grand merci à tous les bénévoles ayant contribué à cette étude !

Cathie Boléat, Angèle Castets, Marie-Jo Dubourg-Savage, Lionel Gaches (1) et Karl Kugelschafter (2)

(1) Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées – Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées - 75 voie du TOEC, BP 57611, 31076 Toulouse cedex 3

(2) ChiroTEC – Monitoring Technology & Ecological Consultancy - Hollersgraben 27, 35102 Lohra, Allemagne

Bibliographie

Brosset A., Barbé L., Beaucournu, J.C., Faugier C., Salvayre H., & Tupinier Y., 1988. La raréfaction du Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale Blasius*) en France. Recherche d'une explication. *Mammalia*, 52(1) : 100-122.

PNAC2., 2013. Guide méthodologique de hiérarchisation des sites protégés et à protéger à Chiroptères. Novembre 2013, 15p.

Touzot O., 2018. Comptage simultané du Minioptère de Schreibers en Gironde et Lot-et-Garonne. Le Chiro'note n°10 – Juin 2018, p3-4.