

Et le Minioptère, il va comment ?

Synthèse 2020

Sébastien ROUÉ*, Boris BAILLAT**, Thomas CUYPERS***,
Cathie BOLÉAT**, Mélanie NÉMOZ**, Hélène CHAUVIN****

*Groupe Chiroptères Aquitaine,
57 bis avenue Pasteur, 33480 Castelnau-de-Médoc

**Conservatoire d'Espaces Naturels d'Occitanie (Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées),
Etablissement de Toulouse, 75 voie du Ioëc, BP 57611, 31076 Toulouse Cedex

***ANA-Conservatoire d'Espaces Naturels d'Ariège,
Vidallac, 09240 Alzen

**** Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères,
Les rives d'Auron, 19 allée Renée Ménard, F, 18000 Bourges

Résumé. - L'intérêt précoce des chercheurs et des naturalistes pour l'étude du Minioptère de Schreibers a permis la mise en évidence d'un large réseau de gîtes de la péninsule ibérique à la Bourgogne-Franche-Comté. Cette acquisition de connaissances s'est traduite par de nombreuses actions de protection au niveau des gîtes. Malgré cela, le Minioptère possède un statut préoccupant au sein des différentes listes rouges qui le concernent, toujours considéré comme « menacé ». Un effort de compilation a été effectué, réactualisant la synthèse de 2004 en y intégrant des données historiques parfois inédites. Les données recueillies sont souvent incomplètes ou non standardisées, cependant elles permettent d'illustrer les effets de l'épizootie de 2002 sur la population. Depuis 2003, l'analyse des effectifs hivernaux suggère un retour progressif aux effectifs d'avant épizootie. Cette évolution positive pourrait être liée à la découverte (ou à la redécouverte) de nouveaux sites depuis cette période. Parallèlement en marge de l'aire de répartition, la tendance est à la diminution des effectifs hivernaux ainsi qu'à la disparition de colonies de mise bas. Cette situation confirme bien le statut préoccupant de cette espèce au niveau national. Aujourd'hui, l'Occitanie abrite 70% des effectifs hivernaux ce qui lui confère une responsabilité majeure pour la conservation de l'espèce. Ce travail a permis de réunir de nombreux acteurs de la conservation de l'espèce et d'imaginer des pistes d'actions pour mieux connaître et mieux protéger l'espèce à l'échelle nationale.

Mots clefs. - *Miniopterus schreibersii*, dynamique de population, conservation, protection, réseau de gîtes cavernicoles

Abstract. - A long time interest from the scientists and naturalists about the Schreiber's bent-winged bat has led to highlight a large number of roosts from Iberian Peninsula to Bourgogne-Franche-Comté. This amount of knowledge has permitted numerous protective actions on roosts. Despite these actions, the Schreiber's bent-winged bat still has alarming status on redlists, always considered as « threatened ». This work presents a new synthesis, updating the previous one from 2004 and compiling both new and historical unpublished records. The monitoring dataset is incomplete and non standardized but still can picture the effects of the 2002/2003 epizootic event. The analysis of winter monitoring show a slow come back of the post-epizootic numbers despite being still below the previous totals. Eventhough some roosts have recently been discovered, the trend is decreasing and several colonies from the fringes of the distribution are disappearing. Nowadays, Occitanie region shelter 70% of wintering individuals giving it a major responsibility on the conservation of the Schreiber's bent-winged bat. This work has permit to reunite numerous actors of its conservation to anticipate new actions to better know and protect this species at a national level.

Key words. - population dynamics, conservation, protection, network of cave dwellings

SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES

Etat de l'art

Le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*) est la seule espèce du genre *Miniopterus* présente en Europe méridionale. En France, elle est principalement

présente dans la moitié sud du pays, avec de grandes disparités en termes de densités. Cette espèce strictement cavernicole se regroupe en grands nombres au sein de gîtes de mise bas, d'hibernation ainsi qu'en période de transit, et effectue des migrations saisonnières. Au cours de l'année, le Minioptère utilise un réseau de gîtes distants

de quelques kilomètres à plusieurs centaines de kilomètres [SERRA-COBO, 1990]. Seules quelques dizaines de cavités accueillent en France des regroupements importants de cette espèce, ce qui leur confère une grande vulnérabilité [NÉMOZ & BRISORGUEIL, 2008]. Elle est notamment très sensible au dérangement, et l'impact de perturbations peut avoir des répercussions importantes sur ses populations tels que la diminution des effectifs, l'arrêt de la reproduction ou encore l'abandon de gîtes majeurs [NÉMOZ & BRISORGUEIL, 2008].

Le Minioptère de Schreibers, protégé au niveau national, est inscrit aux annexes II et IV de la Directive européenne Habitat Faune Flore (Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992), à l'annexe II de la convention de Berne et de la convention de Bonn et l'annexe I de l'Accord Eurobats.

L'espèce est jugée prioritaire dans le cadre du Plan national d'actions Chiroptères (PNAC 2016-2025)

D'après les listes rouges, l'espèce est jugée dans un état de conservation « vulnérable » au niveau national [IUCN FRANCE *et al.*, 2017] et « quasi-menacé » au niveau européen [TEMPLE & TERRY, 2007], « en danger critique » en Alsace et en Poitou-Charentes [GEPMA, 2014 ; PORTOU-CHARENTES NATURE, 2018], « en danger » en Aquitaine [OAFS COORD., 2019], en Auvergne [GIRARD *et al.*, 2015], en Rhône-Alpes (population non reproductrice) [LPO RHÔNE-ALPES, 2015] et « disparue » en Bourgogne (population reproductrice) [JOUVE & CARTIER, 2014].

D'après le dernier rapportage Natura 2000 [ARTHUR, 2021], l'état de conservation du Minioptère de Schreibers est jugé « défavorable mauvais » (régions biogéographiques alpines et continentales) et « défavorable inadéquat » (régions biogéographiques atlantiques et méditerranéennes).

Synthèse des effectifs nationaux 2019/2020

Une présentation sur l'état des connaissances sur le noyau de population français le plus septentrional et une réflexion sur les moyens de suivis pour des perspectives d'actions coordonnées lors des rencontres Chiroptères Grand Sud à Montélimar ont permis de porter à connaissance la disparition inexpliquée de populations dans certaines régions, soulevant la question « Mais où sont les Minioptères ? » à l'échelle inter-régionale [PARACHOUT, 2019].

L'enquête lancée par M. Parachout (CPEPESC Franche-Comté) puis reprise par quelques personnes de la Coordination Chiroptères Nationale (CCN) de la SFPEM a permis de réaliser une synthèse des données sur l'espèce au niveau national en 2019.

Une synthèse des effectifs de population de l'espèce au niveau national a été réalisée en période d'hibernation et de reproduction en 2019/2020.

Hibernation

En période d'hibernation, 47 gîtes suivis ont permis de recenser une population de 101 641 individus, sachant

que 8 gîtes majeurs accueillent plus de 5000 individus chacun, soit 82 % de la population hivernale nationale. Avant l'épisode de mortalité de l'espèce, soit il y a plus de 20 ans (avant 2002) [ROUÉ, 2004], le suivi de 31 gîtes permettait d'estimer une population de 114 110 individus (Figure 1). Il est délicat de comparer ces effectifs issus d'un échantillon de gîtes différents. En effet, dans quelques régions (Aquitaine, Midi-Pyrénées), les connaissances se sont améliorées comprenant la découverte de nouveaux gîtes majeurs alors que certaines régions situées en limite d'aire de répartition ont observé le déclin d'importantes colonies.

Reproduction

En période de mise bas, 36 gîtes connus et suivis ont permis de recenser une population de 60 890 individus. Avant l'épisode de mortalité de l'espèce, soit il y a plus de 20 ans (avant 2000) [ROUÉ, 2004], le suivi de 54 gîtes permettait d'estimer une population de 101 000 individus. De nouveau, ces effectifs ne sont pas comparables car issus d'un échantillon de gîtes différents. Plusieurs facteurs expliquent la différence de gîtes suivis et influent sur les effectifs recensés : la disparition de plusieurs gîtes de mise bas, l'amélioration de la connaissance (Aquitaine, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, PACA) avec la découverte de nouveaux gîtes majeurs, l'effondrement des effectifs des colonies de mise bas situées en limite d'aire de répartition, et la difficulté d'apprécier la baisse des effectifs au vu des techniques de comptage différentes en fonction des régions et des contextes locaux.

Tendances

A partir des effectifs bruts de suivi des populations en hibernation de Minioptère de Schreibers en France entre 1990 et 2020 issus de 24 sites majeurs¹, il est difficile de dégager des tendances, notamment du fait des fluctuations interannuelles ponctuellement fortes. La chute d'effectifs de 2002 suite à l'épisode d'épizootie est bien marquée. Le pic de 2011 suivi d'une chute brutale en 2012 est difficile à expliquer, sachant que seuls deux sites n'ont pas été dénombrés cette année-là. Plusieurs biais sont possibles :

- certains gîtes ne sont pas comptés systématiquement tous les ans ;
- d'autres ont été découverts pendant la période considérée ;
- des échanges possibles entre les populations d'Occitanie et d'Espagne pouvant expliquer ces variations d'effectifs d'une année sur l'autre ;
- et enfin, la connaissance n'est probablement pas exhaustive et certains sites pourraient être encore découverts.

¹ Pour rappel, un gîte majeur hivernal correspond à un gîte accueillant (ou ayant accueilli historiquement) en moyenne plus de 1 000 individus en période d'hibernation. (Figure 1)

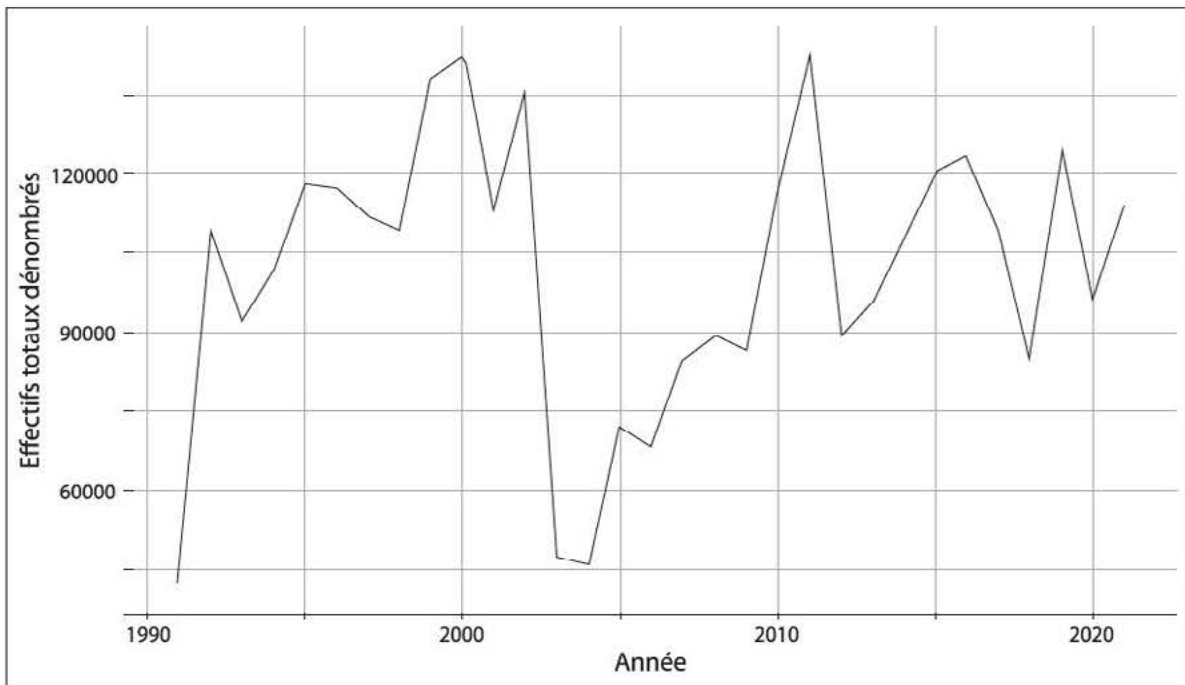


Figure 1. - Effectifs de Minioptères dénombrés en France en hiver de 1990 à 2021

Epizootie de 2002

Entre mai et juillet 2002, plusieurs dizaines voire centaines de cadavres de Minioptère ont été découverts dans trois régions françaises (Franche-Comté, Languedoc-Roussillon et Poitou-Charentes) ainsi qu'en Espagne et au Portugal. A cette époque, la mortalité avait affecté principalement les colonies de mise bas [ROUÉ & NÉMOZ, 2002]. Après plusieurs hypothèses (conditions climatiques, dérangement, produits phytosanitaires), une épizootie d'origine virale avait été annoncée comme la plus probable. En 2011, une publication espagnole annonçait le virus probablement responsable dénommé Lloviu virus (famille des *Filoviridae* proche d'Ebola et de Marburg) [NEGREDO *et al.*, 2011]. Depuis, le même virus a été trouvé en Hongrie en 2016 [KEMENESI *et al.*, 2018]. En France, la conséquence de cet événement fut rapidement observée dès l'hiver 2003 avec une baisse estimée de 60 à 65 % des effectifs. Les populations étaient estimées à 70 000 individus en 2003, contre 210 000 en 1995 [ROUÉ, 2004].

Quels constats après 30 ans de suivi ?

L'évolution des effectifs de populations de Minioptères de Schreibers entre 1990 et 2020 en fonction des régions et des sites montre des tendances différentes.

Plusieurs régions voient les populations de leurs sites s'effondrer, avec une baisse d'effectifs de 80 à 90 % selon les sites, principalement en période d'hibernation. Il s'agit de régions se situant en marge de l'aire de répartition historique de l'espèce : Franche-Comté, Limousin, Poitou-Charentes.

D'autres régions montrent des tendances d'effectifs plutôt stables depuis l'épisode de 2002, mais ne s'expliquent pas toutes de la même manière. Les effectifs recensés sont relativement stables depuis 2002 en Corse et en Provence-Alpes Côte d'Azur. En Aquitaine, les gîtes de l'espèce étaient mal connus avant 2002 et ne permettent pas une analyse fiable des tendances. En Bourgogne, l'analyse de tendance est plus difficile du fait des faibles effectifs (< 50 individus).

En Auvergne-Rhône-Alpes, les effectifs hivernaux sont plutôt en augmentation (même depuis 2003) mais avec des effectifs estivaux stables voire en baisse légère.

Zoom sur l'Occitanie

En Occitanie, plusieurs sites d'hibernation rassemblant entre 40 000 et 80 000 individus selon les années faisaient déjà de ce secteur dans les années 90 le noyau dur de la population française, soit entre 30 et 60 % de la population nationale [ROUÉ, 2004].

Néanmoins, la connaissance était partielle à cette époque. En effet, plusieurs sites d'hibernation d'Ariège n'étaient dénombrés qu'épisodiquement et de nombreux sites, dans d'autres départements n'étaient pas encore connus.

En 2020, l'effectif régional en période d'hibernation représente environ 70 % de l'effectif national connu. Les résultats par département montrent une baisse principalement dans les départements de l'Aveyron et du Tarn, soit plutôt dans les limites nord du territoire Midi-Pyrénées (Figure 2).

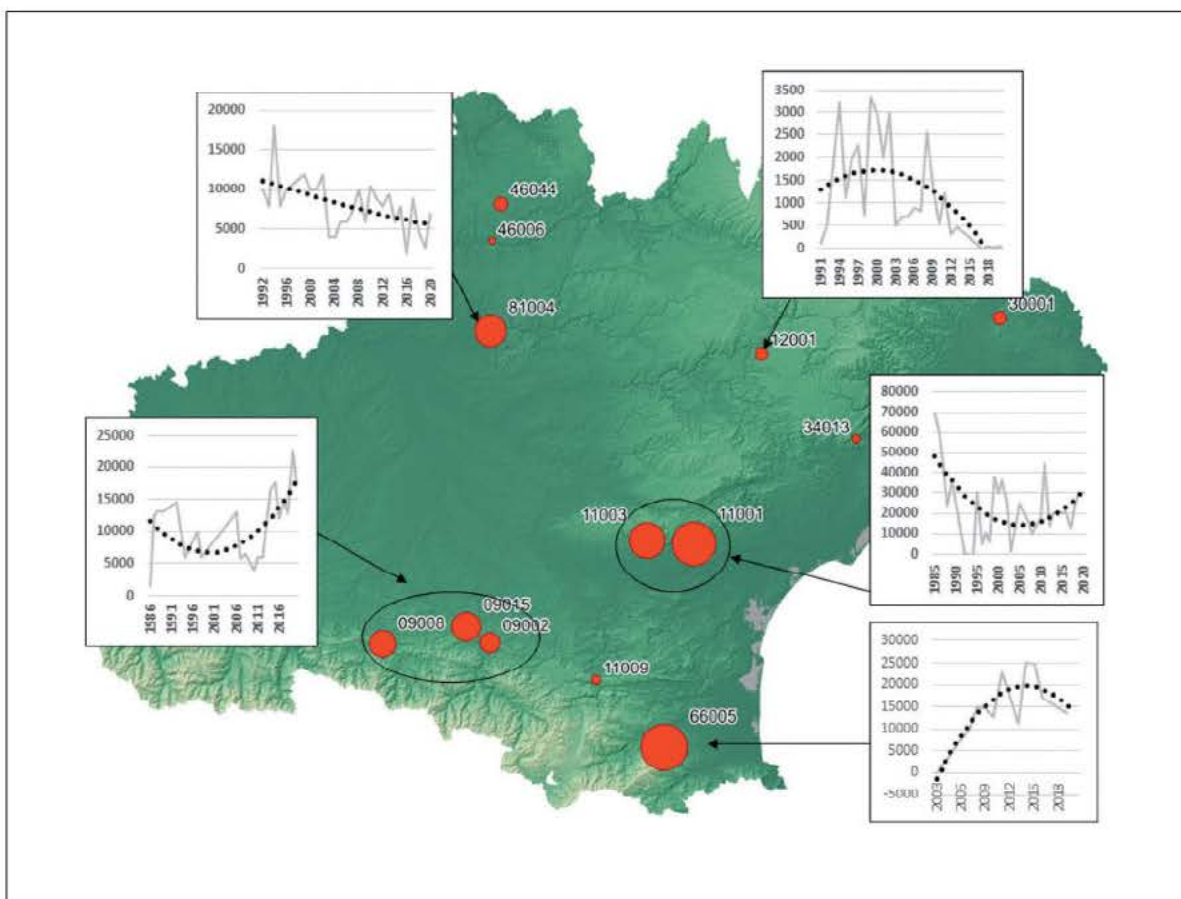


Figure 2. - Cartes des sites majeurs d'hibernation de l'Occitanie et leurs tendances

En 2020, l'effectif régional en période de mise bas montre un contexte assez proche, mais la découverte de nouveaux sites de reproduction perturbe profondément l'analyse de l'évolution. Enfin, l'évolution des méthodes de dénombrement ne permet pas une comparaison aisée entre les chiffres des années 2000 et 2020 (comptage des adultes et juvéniles, comptage en sortie de gîte, comptage uniquement des nouveau-nés, ...). A l'échelle des sites, il semble tout de même que les effectifs en période de mise bas aient diminué, notamment par la désertion (non reportée) de gîtes. En Ariège, il est estimé une baisse d'environ 50 % du nombre d'adultes en mise bas entre 1989 et 2019.

Enfin, les échanges de populations connus entre ce territoire et la proche Catalogne [SERRA-COBO, 1990] apportent un dernier élément de complexité dans l'interprétation de toutes ces données de suivi sur ce territoire, sachant que nous manquons de données récentes et précises pour la partie espagnole.

Ces tendances témoignent au mieux d'une certaine stabilité des populations à l'échelle de l'Occitanie, voire d'une légère augmentation des effectifs hivernaux sur certains sites.

La baisse des effectifs observés en limite d'aire de répartition suggère l'hypothèse d'une possible contraction de la distribution des populations dans ce secteur géographique, en période hivernale mais également en période de mise bas.

TOUS À TABLE POUR LE MINIOPTÈRE !

L'organisation d'une table ronde dédiée à la conservation du Minioptère fait suite :

- au constat alarmant des résultats issus de la synthèse nationale des suivis de populations du Minioptère, notamment dans les régions en limite de répartition qui montrent une forte baisse des effectifs,
- à la forte responsabilité de la région Occitanie et au constat de maintien de menaces pour les populations de Chiroptères sur des gîtes à fort enjeu et des habitats de chasse et transit dans cette région,
- au bilan 10 ans après de l'efficacité des protections mises en place dans le cadre du LIFE NATURE « Conservation de trois Chiroptères cavernicoles dans le Sud de la France », cité « Chiroptères Grand Sud » dans la suite du document [BOLÉAT *et al.* 2022]. Celui-ci souligne la plus-value indéniable de la mise

- en protection d'un réseau de sites, mais également la difficulté à protéger ces sites de manière pérenne et la nécessité de poursuivre les efforts pour une protection cohérente des populations cavernicoles à large échelle,
- à un ancien projet réfléchi en 2008 lors de l'après-LIFE Chiroptères Grand Sud, mais qui n'a pas eu de suite à l'époque faute de porteur,
- au fait que la protection des gîtes à Minioptères bénéficiera aux autres espèces cavernicoles.

L'idée était de réfléchir à la protection des gîtes à Minioptères à plus large échelle (à minima nationale), échelle plus pertinente pour l'espèce même si plus complexe en termes d'organisation et nécessitant une structuration du réseau de partenaires.

Cette réflexion nécessitait de faire un état des lieux pour les régions concernées (Bourgogne, Franche-Comté, Rhône-Alpes, PACA, Corse, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, Aquitaine, Limousin, Poitou-Charentes). Une première réunion avec les représentants des groupes Chiroptères des régions concernées s'est tenue le 2 mars 2021. D'une part, la synthèse nationale sur le Minioptère de Schreibers et un bilan de l'état des populations et des protections de chaque région ont été présentés. D'autre part, deux groupes de travail, l'un sur la connaissance et l'autre sur la protection, ont permis d'échanger sur les retours d'expériences de chacun et les besoins de chaque région. L'objectif était de faire un état des lieux collectif pour évaluer la faisabilité d'un programme inter-régional.

COMMENT MIEUX LE CONNAÎTRE ?

Suivi de gîtes

Le travail de synthèse a permis de mettre en lumière les défauts du jeu de données et plus particulièrement les limites qu'il comporte pour sa bonne interprétation : disparité des dates de comptages, des méthodes ou encore dans la précision des relevés sur le terrain.

En hiver, la plupart des régions se tiennent à la proposition de MICHEL BARATAUD d'effectuer les suivis autour du 20 janvier, basée sur des suivis réguliers de sites d'hibernation afin d'estimer la fenêtre temporelle où les effectifs sont les plus stables [BARATAUD, 2000]. Bien que cette date reste assez officieuse, ce travail de synthèse a permis de coordonner les suivis de l'hiver 2021 qui se sont opérés sur une fenêtre plus réduite : un effort à pérenniser !

Cependant, le reste de l'année, les dates de comptage sont loin d'être simultanées. Pour la mise bas, cela s'explique facilement du fait de la phénologie de l'espèce, décalée en fonction de la position géographique de la colonie. Les comptages étant la plupart du temps faits pour pouvoir observer les juvéniles au stade non volant, il est logique que ces suivis ne soient pas simultanés. Cependant, les opérateurs de terrain utilisent de nombreuses techniques différentes : comptage à vue avec un détecteur à l'émergence de la colonie puis une photographie des juvéniles, d'autres comptent à l'aide d'une caméra infrarouge, d'autres encore, en journée. Parfois, les diffé-

rentes espèces ne peuvent pas être identifiées ou encore les jeunes ne peuvent pas toujours être dissociés des adultes. Autant de difficultés qui résultent dans la majorité des cas du fait de la configuration du site qui peut limiter la bonne réalisation des suivis avec un même protocole. Enfin, certaines régions tentent d'effectuer des suivis simultanés lors des périodes de transit mais ces suivis sont parfois limités par le nombre de chiroptérologues formés et disponibles du fait du grand nombre de sites qui peuvent être occupés à ces saisons. Les dates de comptage ne sont pas toujours les mêmes et rarement coordonnées entre régions. L'amélioration des suivis de l'espèce lors de cette phase de transit est un réel enjeu de conservation.

De premières études commencent à voir le jour quant à l'apport de la bioacoustique pour répondre à ces questions. En Catalogne, une première étude a montré l'existence de corrélations intrasites entre l'activité acoustique et le nombre d'individus [REVILLA MARTÍN *et al.*, 2020]. L'échantillon de sites est faible mais ces travaux prometteurs nous invitent à creuser en ce sens afin, peut-être, de posséder un nouveau protocole de suivi pour l'espèce.

Suivi des conditions microclimatiques

Comme évoqué précédemment, le Minioptère n'occupe que peu de cavités en France en comparaison à d'autres espèces comme le Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) ou le Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*). Cela résulte probablement des exigences écologiques particulières dans la sélection d'habitat. De manière générale, la topographie des sites semble déterminante, l'espèce ayant un vol rapide, elle affectionne les grands volumes. D'autres études suggèrent que l'espèce ait des exigences spécifiques en termes de température [ECOSPHERE *et al.*, 2020]. De nombreuses données sont déjà disponibles et d'autres seraient à acquérir afin de pouvoir définir les préférendums microclimatiques et ainsi définir les conditions optimales d'accueil du Minioptère. Ces connaissances auraient un impact certain sur les opérations de restauration d'habitat et d'estimation de sa vulnérabilité face aux changements climatiques.

Epidémiologie et éco-toxicologie

L'épizootie de 2002 a laissé beaucoup d'interrogations quant à la vulnérabilité de l'espèce à d'éventuels pressions épidémiologiques et/ou éco-toxicologiques. La propagation de ce phénomène a montré que certaines régions éloignées (Poitou-Charentes, Franche-Comté) ont été touchées alors que d'autres régions "carrefour" semblent, elles, avoir été moins impactées (littoral méditerranéen, piémont oriental des Pyrénées). Globalement, c'est tout le quart sud-ouest de l'Europe qui est touché alors que l'Europe de l'est semble avoir été épargnée. La force d'un tel phénomène devrait nous alerter quant à l'état "sanitaire" des populations et peut-être inciter à mener des études à large échelle afin d'étudier cette vulnérabilité. Les populations touchées, en marge de l'aire de répartition sont toujours en déclin suite à cette épizootie à l'inverse les populations plus denses du pourtour méditerranéen et

du piémont pyrénéen et sont peut-être donc des régions à étudier en priorité bien que des éléments de comparaison seront indispensables au niveau des populations actuellement en meilleure santé.

Capture-marquage-recapture

Le nombre important de gîtes, de colonies mais aussi le nombre d'acteurs de terrain induit une certaine logistique dans l'exécution des suivis. Les limites administratives sont parfois un frein à la cohérence des suivis (comptages simultanés par exemple) et plus globalement au suivi de « sous-populations » qui dépassent souvent les limites. L'identification de réseaux de gîtes d'un point de vue fonctionnel pour des sous-populations a été identifiée par les acteurs interrogés comme un réel besoin afin d'engager des programmes de conservation cohérents à l'échelle populationnelle.

De premiers travaux ont déjà illustré des liens évidents entre les principaux noyaux français mais aussi ibériques [SERRA-COBO, 1990]. Ces résultats restent partiels et n'illustrent, pour l'instant, que la capacité de dispersion de l'espèce mais ne nous informent pas (ou peu) quant à la fidélité des individus, des colonies à leur réseau de gîtes. Certains gîtes de transit peuvent être considérés comme d'intérêt moindre sur la base des méthodes de hiérarchisation en vigueur [GODINEAU & PAIN, 2007] mais peuvent jouer un rôle essentiel lors des phases migratoires du Minioptère. Par exemple, peu de cavités dans l'Ain sont recensées pour l'espèce alors que l'une d'elles accueille une belle colonie d'hibernation. Ce noyau karstique offre pourtant une étape de choix dans les mouvements imaginés entre la Franche-Comté et le secteur Drôme/Ardèche. Ainsi des cavités sont probablement occupées très ponctuellement par des effectifs plus ou moins élevés mais leur rôle fonctionnel devient prioritaire pour le maintien des populations locales.

Des programmes en cours sur la frange atlantique sur le Grand rhinolophe et d'autres espèces cavernicoles pourraient apporter des réponses à ces questions par des méthodes de capture-marquage-recapture et l'utilisation d'antenne RFID automatiques qui permettent de maximiser les chances de « recapture » (*i.e.* lecture de tag) d'individus transpondés [LEUCHTMANN *et al.*, 2019]. Des protocoles similaires pourraient se mettre en place sur des effectifs très réduits de Minioptère mais répartis de façon homogène sur son aire de répartition. Les premiers résultats concernant les individus équipés en Nouvelle-Aquitaine en 2020 et 2021 sont prometteurs (*à paraître*).

Disponibilité en proies

Alors que le réseau de gîtes semble relativement bien identifié, ses terrains de chasse le sont beaucoup moins. Le régime alimentaire du Minioptère est plutôt cerné [PRESETNIK & AULAGNIER, 2013] ainsi que les types d'habitats sur lesquels il chasse préférentiellement [NÉMOZ & BRISORGUEIL, 2008 ; VINCENT *et al.*, 2011]. Sur la base de suivis télémétriques, la CPEPESC Franche-Comté envisage d'initier un suivi des populations de lépidoptères

nocturnes, en richesse et abondance qui pourra peut-être apporter des éléments de réponses à cette question de la ressource trophique. D'autres régions s'intéressent à ces questions. En PACA, le Groupe Chiroptères de Provence souhaite initier des études sur les relations proies-prédateurs en contexte agricole. Le Groupe Chiroptères Corse partage lui aussi ces inquiétudes quant à l'état de la ressource trophique en marge du littoral.

Un suivi de la ressource trophique (lépidoptères, diptères) en réseau fait sens alors que différents partenariats émergent pour le suivi des populations d'hétérocères, par exemple. Ces suivis permettraient de mettre en perspective d'éventuels déclin locaux avec des données solides liées à la disponibilité en proies.

Eolien

De nombreuses inquiétudes persistent au sujet de la sensibilité du Minioptère à l'éolien. En Occitanie, la pression augmente à mesure que de nouveaux projets émergent, parfois dans des secteurs saturés et à seulement quelques kilomètres de gîtes d'intérêt majeurs. A titre d'exemple, le nombre d'éoliennes construites sur le Parc Naturel Régional du Haut-Languedoc a dépassé le plafond que le Parc s'était fixé au sein de sa charte [PNRHL, 2011]. Compte-tenu du contexte actuel d'accélération du développement de l'éolien sur le territoire, soutenu par l'Etat, du renouvellement des modèles d'éoliennes aujourd'hui plus grandes et mortifères pour les Chiroptères [COORDINATION NATIONALE CHIROPTÈRES SFEPM, 2020], la situation est préoccupante quant aux impacts cumulés sur les populations et leur dynamique. Une mauvaise prise en compte des enjeux actuels pourrait avoir des conséquences irréversibles sur des populations déjà fragilisées. Globalement, les secteurs où le vent est le plus favorable à l'implantation de parcs éoliens sont très souvent partagés par le Minioptère à proximité de ses gîtes ou de ses corridors migratoires.

Il semble impératif de réaliser un état des lieux de la mortalité et des mesures en faveur des Chiroptères mises en place à l'échelle nationale afin d'avoir une vision claire de la situation. Le Minioptère semble faiblement impacté en Europe au regard des données disponibles [DÜRR, 2021]. Sa vulnérabilité actuelle interroge sur les effets que ces données de mortalité pourraient avoir sur une population fragilisée. Par ailleurs, une synthèse des données de mortalité actuellement disponibles en France serait nécessaire pour actualiser ses données notamment en région Occitanie (région avec une forte responsabilité patrimoniale).

En complément de ce besoin de clarification de la situation vis-à-vis de l'éolien en France, des études complémentaires à l'échelle paysagère apporteraient probablement des éléments de réponse quant à la vulnérabilité de l'espèce à de telles infrastructures.

COMMENT MIEUX LE PROTÉGER ?

Une fois que le constat du déclin est établi, il est important de pouvoir dresser la liste des leviers d’actions à notre disposition afin de favoriser l’espèce ou de ralentir sa régression. Comment prioriser les menaces, les régions, les gîtes avec des moyens humains et financiers limités ? Cette question, nombreux sont les gestionnaires qui se la posent au quotidien face à la complexité croissante de l’accès aux financements. Malgré cela, il est intéressant de noter que chaque région semble appréhender le déclin du Minioptère sous des aspects bien différents en raison d’une grande disparité de contextes. Réseau Natura 2000, sites sous protections fortes, pressions anthropiques, ressource trophique, climat... Autant de variables qui définissent les actions actuellement menées ou à mener en priorité selon les acteurs de terrain.

Protéger un site : quelles sont les facteurs clés de la réussite ?

Dix ans après le LIFE Grand Sud, le bilan est plutôt positif mais le plus intéressant est dans le « plutôt ». Effectivement, de nombreux gîtes ont été protégés et montrent aujourd’hui un retour des chauves-souris mais d’autres sites n’ont pas vu leurs actions suivies d’effet ou, pire, n’ont pas pu être suivis correctement par la suite [BOLÉAT *et al.*, 2022].

Une enquête réalisée auprès des associations consultées met en évidence que 68 % des gîtes majeurs (internationaux à régionaux), soit plus de deux tiers, ne bénéficient pas d’une protection (physique ou réglementaire) suffisante. Mais les résultats de cette enquête montrent aussi que la seule protection ne suffit pas à assurer la préserva-

tion pérenne des populations de Chiroptères. Parmi ces moyens de protection forte, nous comptons : les Réserves Naturelles (RN), les Parcs Nationaux (PN), les arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB), les arrêtés municipaux (AM), les espaces naturels sensibles (ENS), les sites en maîtrise foncière et les sites avec protections physiques. Parmi l’ensemble des données dont nous disposons, 129 gîtes à Minioptère possèdent au moins un type de protection forte et seulement la moitié (52 %) sont considérés comme suffisamment protégés. Les RN, les PN et les APPB sont généralement les outils jugés les plus efficaces (Figure 3).

Le plus intéressant est que les sites jugés les mieux protégés sont les sites disposant à la fois de protection réglementaire et physique. Souvent, les sites sont protégés, « panneautés » mais aucun effort de surveillance ne permet d’estimer la réelle efficacité de la protection. Certains sites sont jugés protégés mais soumis à une forte fréquentation par un public non sensibilisé.

Aussi, la répartition des moyens de protection réglementaires est très disparate : alors que la région Nouvelle-Aquitaine ne dispose que d’un seul APPB bénéficiant à un gîte de Minioptère, le seul département de l’Ariège en dispose de neuf. Il en va de même pour le réseau Natura 2000, où près de la moitié des sites majeurs n’y sont pas intégrés en Nouvelle-Aquitaine ou en PACA. Les RN sont, quant à elles, essentiellement situées en Franche-Comté et en Rhône-Alpes. Les partenariats existants avec l’Office Français de la Biodiversité, pour la surveillance des sites majeurs suivent ces disparités et, dans l’ensemble, méritent largement d’être développés à l’échelle nationale.

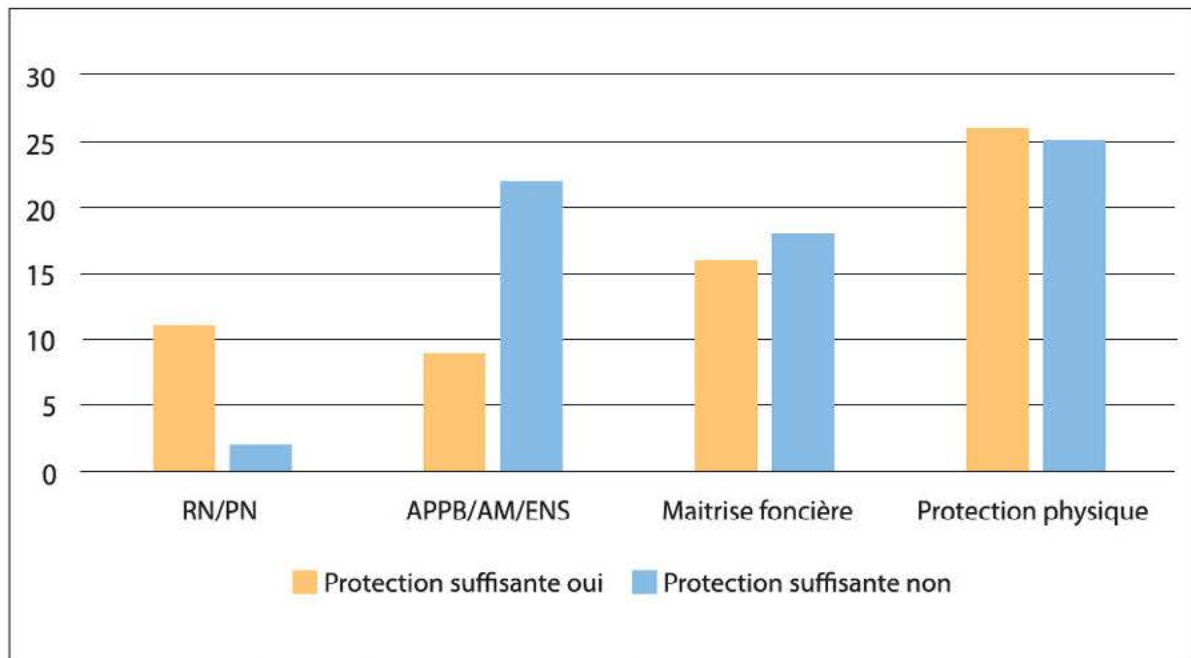


Figure 3. - Graphique illustrant l’estimation du niveau de protection effectif entre différents périmètres de protection

Les principales actions de protection des gîtes sont les suivantes :

- étoffer le réseau de Réserves Naturelles et d'APPB en faveur du Minioptère en incluant les abords des gîtes (ressource alimentaire, zone d'émancipation des juvéniles),
- compléter les manques en termes de protection physique sur les sites majeurs ainsi que la maîtrise foncière,
- toujours favoriser le triptyque « protéger, surveiller, sensibiliser ».

D'autres interventions auprès des gîtes sont à surlever. Il existe une liste de sites désertés plus ou moins récemment par le Minioptère. Alors que la cause est souvent inconnue, se pose la question d'intervenir sur ces sites. Telle est la situation qu'évoque le Groupe Chiroptères de Provence qui peint un tableau très inquiétant de la situation en région PACA. L'exploration des milieux souterrains vit un second essor après son apogée au cours des années 70/80 où les spéléologues étaient fédérés, participaient à la mise en évidence du réseau de gîtes et pouvaient être sensibilisés au travers des nombreux clubs. Aujourd'hui, le public est plus jeune et moins fédéré, parfois au détriment de la sécurité et de la connaissance de la fragilité des milieux souterrains. Différentes activités émergentes favorisent ce type de fréquentation comme le « Géocaching » qui consiste à mener des gens vers des lieux insolites via une énigme ou encore la « visio rando » qui a pour concept de se filmer en randonnée dans le but d'émerveiller les visionneurs. Face à cette recrudescence diffuse de la fréquentation des grottes, la question se pose d'investir dans la protection de gîtes désertés. Cela a déjà fonctionné comme à Bize-Minervois dans l'Aude où le Minioptère de Schreibers a pu se reproduire à nouveau, à hauteur de plusieurs milliers d'individus, 5 ans après la

mise en défend du site et 34 ans après le début des suivis n'ayant jamais montré de mise bas du fait de dérangements répétés [MÉDARD, 2019].

Enfin se pose la question du changement climatique. Des travaux illustrent bien le réchauffement du climat sous terre [BOURGES *et al.*, 2020]. Alors que nous connaissons les exigences thermiques des chauves-souris, notamment en hiver, est-il possible de corréliser la disparition de certains sites du fait du climat ? Ou au contraire, d'anticiper ces changements à venir dans la priorisation des actions ? Le besoin de déployer des suivis des conditions microclimatiques des sites à Minioptère fait sens pour répondre, dans le futur, à cette question.

Quelles pistes d'interventions pour les terrains de chasse ?

Alors que le constat est que de nombreux sites sont déjà protégés, ou en partie, la régression du Minioptère de Schreibers se poursuit dans la plupart des régions. Contrairement à la protection de gîtes, qui sont des actions bien identifiables pour les opérateurs comme pour les financeurs, la protection des terrains de chasse et des routes de vol semble parfois hors de portée des associations. Elles nécessitent de s'inscrire dans les outils de planification territoriale et de travailler avec de nouveaux acteurs. De plus, ces terrains de chasse et axes migratoires sont souvent inconnus et font appels à un besoin criant d'apport en connaissance sur ces sujets.

La priorité serait plutôt aux actions de conservation dans les régions à fortes densités de gîtes en favorisant la protection et la reconquête des trames vertes et bleues.

La lutte contre la pollution lumineuse apparaît aussi comme une préoccupation majeure des associations car, en plus d'induire la perturbation des routes de vols ou de la ressource trophique, elle est aussi liée à l'urbanisation et donc à la perte des habitats naturels. Dans l'Aude, ou

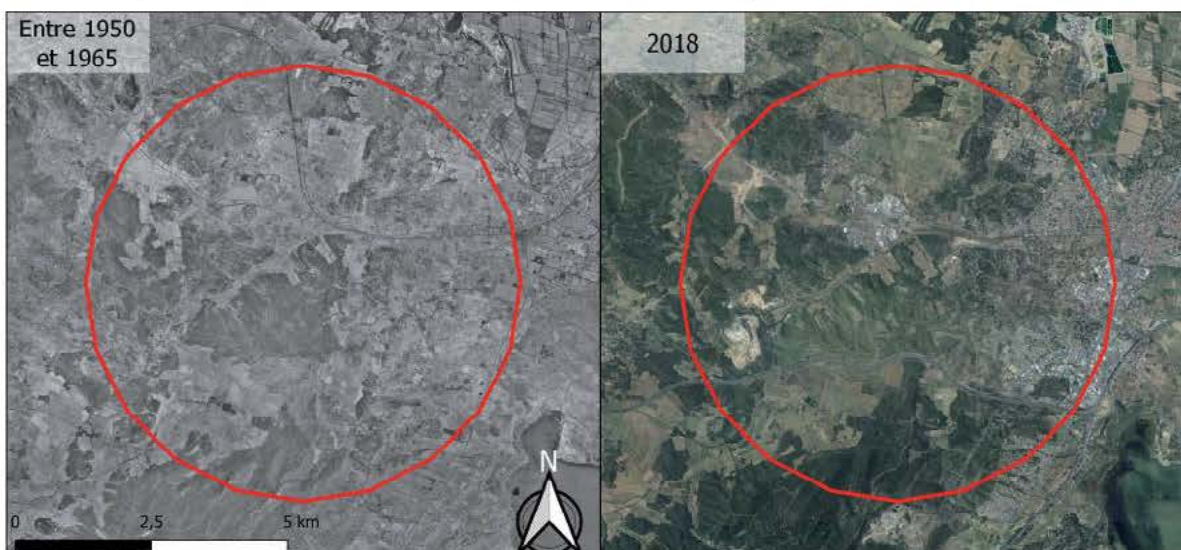


Figure 4. - Carte illustrant l'anthropisation des habitats autour d'un site de reproduction du Minioptère de Schreibers dans l'Aude entre la période 1950/1965 et 2018. Le cercle rouge illustre un rayon de 4 kilomètres au sein duquel ont été construites autoroute, carrières et zones industrielles

dans l'Hérault, plusieurs sites majeurs se voient ceinturés par l'expansion de zones industrielles, d'autoroutes, lignes à grande vitesse et l'éclairage qui s'ensuit (Figure 4). Cette lutte contre la pollution lumineuse s'inscrit parfaitement dans le cadre d'opérations pour la conservation des territoires de chasse et des routes de vol pour le Minioptère.

Ces actions paraissent particulièrement pertinentes si menées à l'échelle des réseaux de gîtes et nécessitent donc un cadre plutôt national du fait des nombreuses régions impliquées. Les leviers financiers les plus adaptés sont d'une part les Réserves Naturelles à l'échelle des gîtes ou groupe de gîtes permettant d'assurer des moyens sur la durée et l'expérimentation d'études pilotes et, d'autre part, les financements LIFE ou Interreg qui permettent de lever des fonds importants à large échelle.

QUELLES SONT LES PERSPECTIVES SUITE À CETTE SYNTHÈSE ?

Les participants se sont accordés sur la nécessité de monter un programme d'action sur le Minioptère de Schreibers ciblé sur les axes de protection et de connaissance. Toutefois, pour envisager un programme de protection à l'échelle nationale, il est nécessaire de sélectionner parmi les 267 gîtes à Minioptère identifiés, une cinquantaine de gîtes prioritaires pour la conservation de l'espèce et que chaque région précise au préalable les besoins en protection. De plus, la nécessité de partager les retours d'expériences (positifs ou négatifs) sur les protections des gîtes à Minioptère s'est avérée une priorité. Un recueil d'expériences sur les aménagements physiques en cavités est prévu par la Coordination Nationale Chiroptères de la SFPEM.

À l'issue de cette réunion, plusieurs questions sont restées en suspens : affiner les actions, préciser les modalités d'intégration des sites hors Natura 2000, quels outils financiers, quel porteur de projet, quels partenaires, quel montant, quelle échéance, etc. L'outil financier LIFE a été évoqué. Suite à la réunion du 2 mars 2021, la SFPEM s'est prononcée favorable au portage d'un tel projet d'envergure nationale.

La table ronde des rencontres nationales de Bourges était donc l'occasion de reprendre les discussions amorcées sur cette thématique, de porter à connaissance les grandes lignes de ce « pré-projet » à la communauté de chiroptérologues et d'élargir les points de vue.

REMERCIEMENTS.

Un grand merci aux nombreux observateurs et aux structures régionales ayant contribué à cette synthèse... et sans qui, elle n'aurait pu avoir lieu !

Commission de protection des eaux, du patrimoine, de l'environnement, du sous-sol et des Chiroptères de Franche-Comté ; Conservatoires d'Espaces Naturels de Nouvelle-Aquitaine, d'Occitanie et de Champagne-Ardenne ; Groupes Chiroptères Aquitaine, de Corse,

Languedoc-Roussillon, de Midi-Pyrénées, de Provence et de Rhône-Alpes ; Groupe d'Etude et de Protection des Mammifères d'Alsace ; Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin ; Parc national des Pyrénées ; Poitou-Charentes Nature ; Société d'Histoire Naturelle d'Autun.

Et plus particulièrement aux participants à la « journée Minioptère » du 2 mars 2021 : Yves Bas - Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon ; Sophie Bareille - CEN Occitanie ; Gregory Beuneux - Groupe Chiroptères Corse ; Lionel Bruhat - Groupe Chiroptères de Provence ; Blandine Carré - Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon ; Emmanuel Cosson - Groupe Chiroptères de Provence ; Lucie Defernez - Ligue pour la Protection des Oiseaux Auvergne Rhône-Alpes ; Manon Devaud - Groupe mammalogique et herpétologique du Limousin ; Céline Le Barz - Ligue pour la Protection des Oiseaux Auvergne-Rhône-Alpes ; Maxime Leuchtman - Nature Environnement 17 ; Marie Parachout - CPEPESC-Franche-Comté ; Carole Simon - CPEPESC Franche-Comté ; Olivier Touzot - Groupe Chiroptères Aquitaine ; Denis Vincent - Conservatoire d'Espaces Naturels Nouvelle-Aquitaine ; Stéphane Vincent - Ligue pour la Protection des Oiseaux Auvergne-Rhône-Alpes ; Olivier Vinet - Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARTHUR C. P., 2021. - *Natura 2000 - Cibles UE 2030 : Synthèse de l'évaluation des mammifères pris en charge par la SFPEM*. Propositions de priorités, 52p. SFPEM.
- BARATAUD M., 2000. - Méthodes d'évaluation numérique des Minioptères de Schreibers rassemblés en essaim. SFPEM.
- BOLÉAT C., NÉMOZ M., VINCENT D., MILHAS C., NÉRI F., CARRÉ B., CUYPERS T., MÉDARD P., PICART M., BERNARD P., COSSON E., QUEKENBORN D., ALBALAT F., & VINCENT S., 2022. - Etat des lieux de la présentation des sites du LIFE Chiroptères Grand Sud, 10 ans après. *Symbioses*, 39-40 : 117-124.
- BOURGES F., GENTY D., PERRIER F., LARTIGES B., RÉGNIER É., FRANÇOIS A., LEPLAT J., TOURON S., BOUSTA F., MASSAULT M., DELMOTTE M., DUMOULIN J.-P., GIRAULT F., RAMONET M., CHAUVEAU C., & RODRIGUES P., 2020. - Hydrogeological control on carbon dioxide input into the atmosphere of the Chauvet-Pont d'Arc cave. *Science of The Total Environment*, 716, 136844. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136844>
- COORDINATION NATIONALE CHIROPTÈRES SFPEM, 2020. - *Impacts éoliens sur les chauves-souris. Alerte sur les éoliennes à très faible garde au sol et sur les grands rotors*. Note technique du Groupe de Travail Eolien de la Coordination Nationale Chiroptères de la SFPEM, 8p. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères.
- DÜRR T., 2021. - Fledermausverluste an Windenergieanlagen-Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit

- und Verbraucherschutz Brandenburg. *Stand*: 07 May 2021. 1.
- ECOSPHERE, CHIROPTERRA, & ANA., 2020. - *Etude écologique au sein de la Grotte d'Aldène (Cesserois, 34) située dans le site N2000 « Les Causses du Minervois »* - Rapport final, 68p. Pour le compte de la DREAL Occitanie.
- GEPMA, 2014. - *La Liste rouge des Mammifères menacés en Alsace*. GEPMA, ODONAT, 14p.
- GIRARD L., LEMARCHAND C. & PAGES D., 2015. - *Liste rouge des mammifères sauvages d'Auvergne*. 23p. Groupe Mammalogique d'Auvergne & Chauves-Souris Auvergne / DREAL Auvergne.
- GODINEAU F. & PAIN D., 2007. - *Plan national de restauration des Chiroptères en France métropolitaine. 2008 - 2012*. 79p. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères / Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables.
- JOUBE L. & CARTIER A., 2014. - *Liste rouge des Mammifères de Bourgogne*. Société d'histoire naturelle d'Autun, DREAL Bourgogne, 25p.
- KEMENESI G., KURUCZ K., DALLOS B., ZANA B., FÖLDES F., BOLDOGH S., GÖRFÖI T., CARROLI M. W. & JAKAB F., 2018. - Re-emergence of Lloviu virus in *Miniopterus schreibersii* bats, Hungary, 2016. *Emerging Microbes & Infections*, 7 : 66.
<https://doi.org/10.1038/s41426-018-0067-4>
- LEUCHTMANN M., FILIPPI-CODACCIONI O., TOURNAYRE O., PINAUD D. & JACQUET S., 2019. - *Grand rhinolophe et trame verte bocagère : Etude des facteurs environnementaux influant sur la dynamique de la population* - Rapport d'activités, phase 3/3, 162p. Poitou-Charentes Nature.
- LPO RHÔNE-ALPES, 2015. - *Liste rouge des chauves-souris menacées en Rhône-Alpes*. 2p. Ligue pour la Protection des Oiseaux Rhône-Alpes.
- MÉDARD P., 2019. - *Suivi chiroptérologique de la grotte de Bize « murée »*. SIC FR9101444 « Causses du Minervois » (Hérault/Aude). Année 2018. 28p. Espace Nature Environnement.
- NEGREDO A., PALACIOS G., VÁZQUEZ-MORÓN S., GONZÁLEZ F., DOPAZO H., MOLERO F., JUSTE J., QUETGLAS J., SAVJI N., MARTÍNEZ M. DE LA C., HERRERA J. E., PIZARRO M., HUTCHISON S. K., ECHEVARRÍA J. E., LIPKIN W. I. & TENORIO A., 2011. - Discovery of an Ebolavirus-Like Filovirus in Europe. *PLOS Pathogens*, 7(10), e1002304.
<https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1002304>
- NÉMOZ M. & BRISORGUEIL A., 2008. - *Connaissance et conservation des gîtes et habitats de chasse de 3 Chiroptères cavernicoles*. Rapport final programme LIFE, 104p. SFEPM.
- OAFS COORD., 2019. - *Liste rouge des Chiroptères d'Aquitaine*. 12p. Observatoire Aquitain de la Faune Sauvage.
- PARACHOUT M., 2019. - *Mais où sont les Minioptères ? Etat des connaissances sur le noyau de population français le plus septentrional et une réflexion sur les moyens de suivis pour les perspectives d'actions coordonnées*. [Présentation orale] 9^e rencontre Chiroptères très grand est.
- PNRHL, 2011. - *Charte 2011 - 2023. Document de référence territorial pour l'énergie éolienne*. 20p. Parc Naturel Régional du Haut-Languedoc.
- POITOU-CHARENTES NATURE, 2018. - *Liste rouge du Poitou-Charentes : Chapitre Mammifères*. 15p.
- PRESETNIK P. & AULAGNIER S., 2013. - The diet of Schreiber's bent-winged bat, *Miniopterus schreibersii* (Chiroptera : Miniopteridae), in northeastern Slovenia (Central Europe). *Mammalia*, 77(3) : 297-305.
<https://doi.org/10.1515/mammalia-2012-0033>
- REVILLA MARTÍN N., BUDINSKI I., PUIG-MONTSERRAT X., FLAQUER C. & LOPEZ-BAUCELLS A., 2020. - Monitoring cave-dwelling bats using remote passive acoustic detectors : A new approach for cave monitoring. *Bioacoustics*, 1-16.
<https://doi.org/10.1080/09524622.2020.1816492>
- ROUÉ S. Y., 2004. - *Inventaire des gîtes de Chiroptères à protéger en France métropolitaine. Mise à jour de l'inventaire de 1995*. 91p. SFEPM.
- ROUÉ S. Y. & NÉMOZ M., 2002. - *Mortalité exceptionnelle du Minioptère de Schreibers en France lors de l'année 2002. Bilan National*. 27p. SFEPM.
- SERRA-COBO J. 1990. - *Estudi de la biologia i ecologia de Miniopterus schreibersi*. En : *el sector mediterrani nord-occidental*. Tesi doct. 447p. Publicacions Universitat de Barcelona.
- TEMPLE H. J. & TERRY A., 2007. - *The Status and Distribution of European Mammals Luxembourg*. Office for Official Publications of the European Communities, VIII+ 48pp
www.ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European_mammals.pdf
- UICN FRANCE, MNHN, SFEPM & ONCFS., 2017. - *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. 16p.
- VINCENT, S., NÉMOZ, M., & AULAGNIER, S., 2011. - Activity and foraging habitats of *Miniopterus schreibersii* (Chiroptera, Miniopteridae) in southern France : Implications for its conservation. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 22(1) : 57-72.

