

Production :

Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères

Muséum National d'Histoire Naturelle

57 rue Cuvier

75231 PARIS cedex 05

02.48.70.40.03 - sfepm@wanadoo.fr

Dépôt légal : 1^{er} trimestre 2008

ISBN : ISBN 978-2-905216-41-0



Photomontage de
couverture :
Jean-Michel Bompar
Yoann Peyrard

1^{ère} Partie

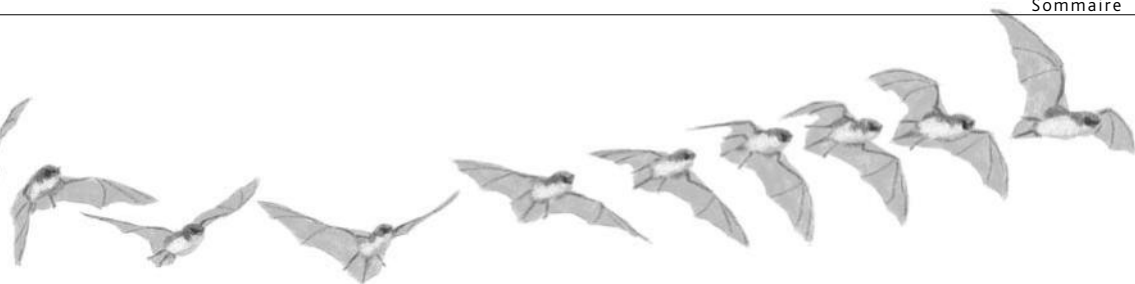
Présentation des espèces

- 8 **Le Rhinolophe euryale**
- 9 Répartition
- 11 Habitat
- Rythme d'activité
- Alimentation
- 12 Hibernation et reproduction
- Menaces
- 14 **Le Murin de Capaccini**
- Répartition
- 16 Habitat
- Rythme d'activité
- Alimentation
- 18 Hibernation et reproduction
- 19 Menaces
- 21 **Le Minioptère de Schreibers**
- Répartition
- 22 Habitat
- 23 Rythme d'activité
- Alimentation
- 24 Hibernation et reproduction
- 25 Menaces

2^{ème} Partie

Conservation des gîtes cavernicoles

- 28 **Intérêt chiroptérologique d'un gîte**
- Méthodes
 - Prospections
- 31 - Suivi des populations
- 32 Hiérarchisation des gîtes



- 33 **Protection d'un gîte de chiroptères**
 - Concertation avec les acteurs locaux
- 34 Information sur le site
 - Inscription du site à l'inventaire des Z.N.I.E.F.F.
 - Intégration du site au réseau Natura 2000
- 36 Protection conventionnelle
 - Protection par maîtrise foncière
- 37 Protection réglementaire
 - Législation
 - Protection départementale et par les collectivités territoriales
- 38 - Protection nationale
- 39 **Aménagements en milieu souterrain**
 - Etude préalable
- 40 Grilles
- 42 Périmètres grillagés
- 43 Entretien des dispositifs

3^{ème} Partie

Gestion conservatoire des habitats de chasse

Rhinolophe euryale

- 46 **Utilisation de l'espace**
 - Capacité de déplacement et exigences
- 47 Comportement de chasse
- 48 Dispersion de la colonie
- 50 **Caractérisation des terrains de chasse**
 - L'arbre, un élément structurant
- 51 Une végétation stratifiée
- 52 Le rôle fondamental des écotones
- 53 Quelques exemples de terrains de chasse du Rhinolophe euryale dans le sud-ouest de la France
- 56 **Paysages, usages et recommandations de gestion**
 - Zones d'intervention du gestionnaire
 - Habitats forestiers
- 60 Cultures, élevage et pratiques agricoles
- 62 Aménagement du territoire

Murin de Capaccini

- 65 **Utilisation de l'espace**
 - Capacité de déplacement et exigences
 - Comportement de chasse
- 66 Dispersion de la colonie
- 68 **Caractérisation des terrains de chasse**
 - Une espèce inféodée au milieu aquatique
- 69 Le rôle clé des boisements de bord de cours d'eau
 - L'utilisation anecdotique des milieux terrestres
- 71 Quelques exemples de terrains de chasse du Murin de Capaccini dans le sud-est de la France
- 74 **Paysages, usages et recommandations de gestion**
- 75 Zones d'intervention du gestionnaire
- 76 Milieux aquatiques
- 78 Habitats forestiers et boisements de bord de cours d'eau
- 80 Aménagement du territoire

Minioptère de Schreibers

- 83 **Utilisation de l'espace**
 - Capacité de déplacement et exigences
 - Comportement de chasse
- 84 Comportement de chasse
- 85 Dispersion de la colonie
- 87 **Caractérisation des terrains de chasse**
 - L'attractivité des zones urbaines
- 88 L'utilisation des forêts de feuillus
 - Préférence pour les vergers de hautes-tiges
- 89 Quelques exemples de terrains de chasse du Minioptère de Schreibers dans le sud de la France
- 92 **Paysages, usages et recommandations de gestion**
- 93 Zones d'intervention du gestionnaire
 - Habitats forestiers
- 95 Cultures et pratiques agricoles
 - Aménagement du territoire
- 98 **Lexique**
- 100 **Bibliographie**
- 103 **Annexe**
- 104 **Auteurs & Remerciements**

La gestion durable des espaces et des espèces nécessite de bonnes connaissances des processus écologiques aux différentes échelles spatiales et temporelles. La mauvaise ou la non prise en compte d'une espèce dans la gestion des milieux est souvent le fait de connaissances lacunaires...

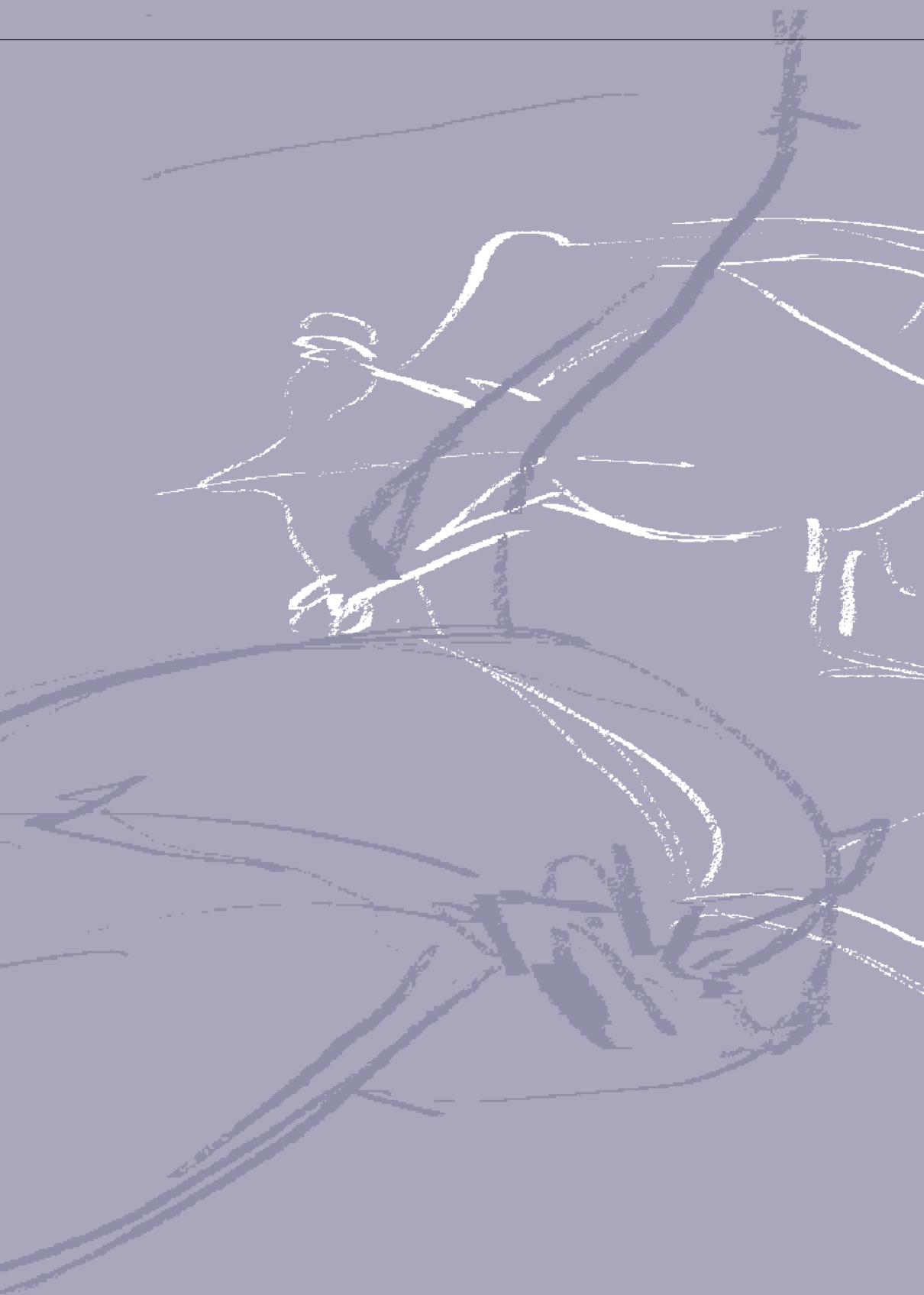
Les Chiroptères comptent parmi les Mammifères les plus menacés. Leur petite taille, leur vie nocturne, leur vol rapide, et leur diversité (33 espèces en France métropolitaine qui sont principalement cavernicoles, arboricoles ou synanthropiques) ont longtemps freiné leur étude. L'urgence de leur conservation mobilise cependant, depuis quelques années, naturalistes et gestionnaires.

Le Rhinolophe euryale, le Murin de Capaccini et le Minioptère de Schreibers, trois espèces de chauves-souris méconnues qui fréquentent presque exclusivement des gîtes souterrains, ont été désignées « prioritaires » par Eurobats (Accord relatif à la Conservation des populations de chauves-souris en Europe) pour l'acquisition de connaissances autoécologiques.

L'accès à des outils de suivi individuel (radiolocalisation*) et la volonté des naturalistes des régions du sud de la France de porter un programme ambitieux, ont donné un cadre scientifique à cette démarche et la possibilité financière et humaine de la concrétiser, via le programme LIFE « Conservation de trois Chiroptères cavernicoles dans le sud de la France » (2004-2008). Ce guide technique s'appuie en grande partie sur les résultats obtenus dans le cadre de ce programme, avec l'éclairage des résultats récents acquis simultanément dans plusieurs pays européens (Espagne, France, Grèce, Italie, Portugal, etc.).

La préservation sur le long terme des populations de chauves-souris nécessite une protection concomitante des gîtes et des habitats de chasse. Cet ouvrage aborde ces deux espaces dans le but :

- de compléter les connaissances des passionnés de chiroptères,
- de dévoiler au grand public une partie de l'écologie de trois espèces de chauves-souris,
- et surtout d'être un véritable outil d'aide à l'élaboration et à la mise en œuvre d'actions de conservation pour les gestionnaires et les décideurs.





Présentation des espèces

Le Rhinolophe euryale, le Murin de Capaccini et le Minioptère de Schreibers comptent parmi les espèces de Chiroptères les plus menacées... et les plus méconnues !

Qualifiées de « cavernicoles », du fait de l'utilisation presque exclusive de gîtes souterrains, elles fréquentent une grande diversité d'habitats pour se nourrir. Cette première partie propose une présentation générale de chacune des trois espèces.

Le Rhinolophe euryale

Rhinolophus euryale Blasius, 1853
Mediterranean horseshoe bat

Rhinolophe euryale

Famille : *Rhinolophidae*

Longueur de l'avant-bras :
43-51 mm

Envergure : 300-320 mm

Tête+corps : 43-58 mm

Poids : 8-17,5 g

Fréquence d'émission :
101,5 à 104,5 kHz



D'après Haffner, 2007.

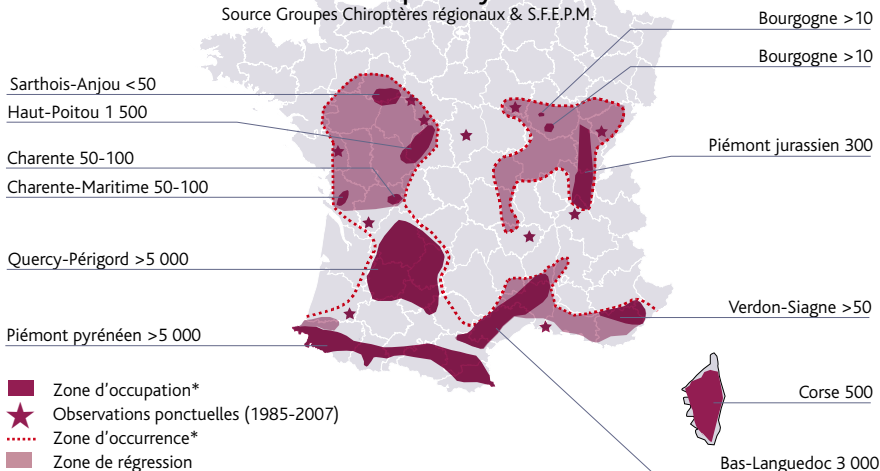


Les Rhinolophes ont pour particularité d'émettre leurs ultrasons* par les narines et non par la bouche comme la plupart des autres espèces de chauves-souris.

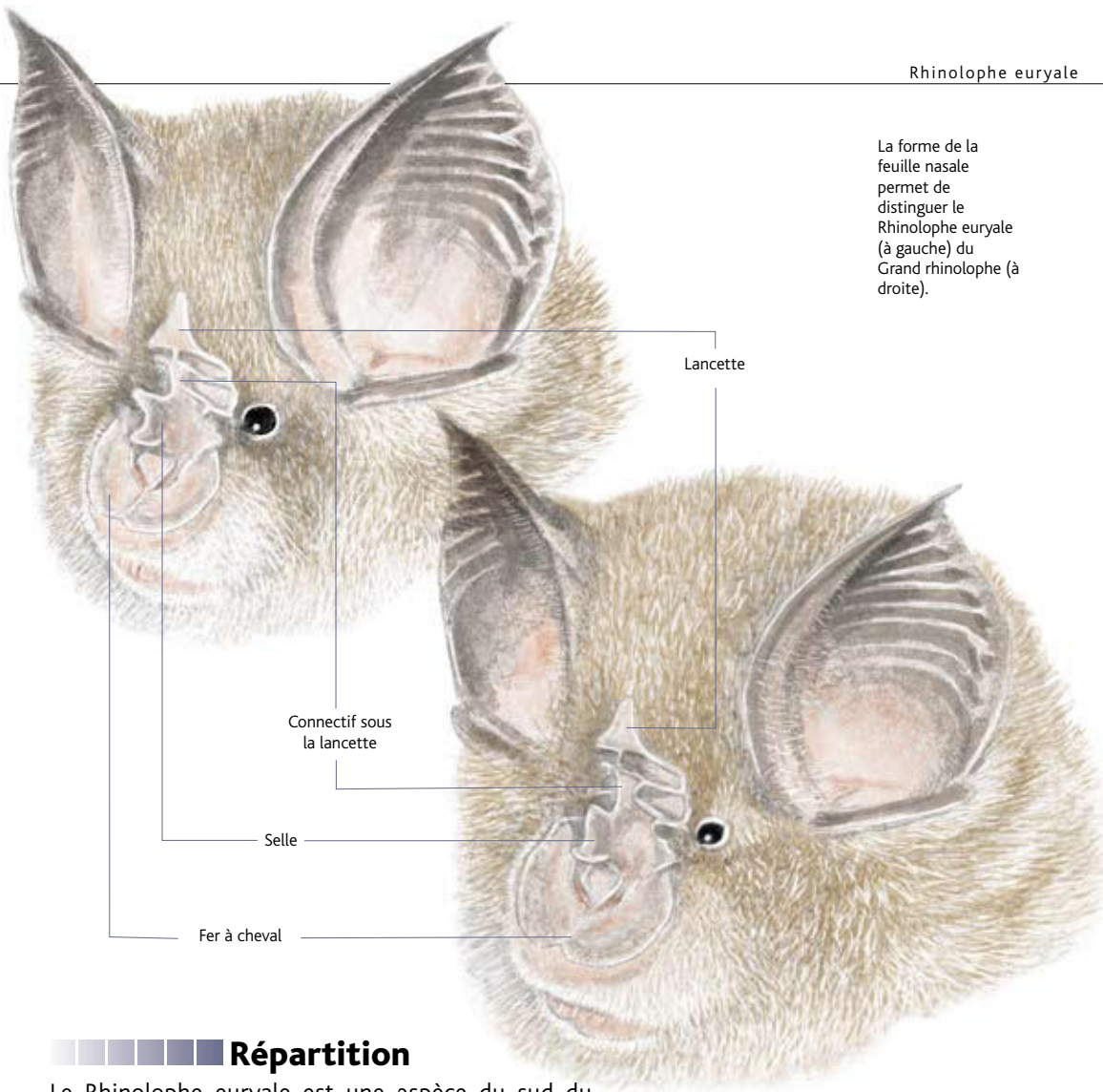
Ils possèdent un faciès caractéristique avec un museau entouré d'une feuille nasale en forme de fer à cheval. De taille intermédiaire entre le Petit et le Grand rhinolophe, le Rhinolophe euryale possède un pelage souple et lâche. La face ventrale est blanc crème, légèrement rosé, contrastant avec la face dorsale, gris brun plus ou moins nuancé de roux. La détermination de l'espèce à vue dans le gîte est délicate. Il se distingue du Grand rhinolophe par des oreilles rosées à l'intérieur et le fait qu'il ne s'enveloppe jamais complètement dans ses ailes lors de l'hibernation.

Répartition et estimation des populations françaises du Rhinolophe euryale

Source Groupes Chiroptères régionaux & S.F.E.P.M.



La forme de la feuille nasale permet de distinguer le Rhinolophe euryale (à gauche) du Grand rhinolophe (à droite).



Répartition

Le Rhinolophe euryale est une espèce du sud du Paléarctique occidental. En Europe, la limite nord de son aire de répartition passe par les Pays de la Loire, la Franche-Comté et le centre ouest de la Roumanie avec une population isolée en Slovaquie-Hongrie. Il occupe une bande altitudinale allant du niveau de la mer à 1350 m (plus généralement en dessous de 600 m). Comme la majorité des espèces de chauves-souris, il a subi une baisse alarmante de ses effectifs entre 1940 et 1980.

Les effectifs d'adultes recensés sont d'environ 15000 individus en France. Les cinq grands noyaux de populations sont la Vienne, le Périgord-Quercy, le piémont pyrénéen, le Bas-Languedoc et la Corse.



©Vildaphotos

Les différentes techniques de chasse du Rhinolophe euryale :

- 1** | vol à proximité de la végétation
- 2** | vol dans la végétation
- 3** | chasse à l'affût depuis un perchoir.



Habitat

C'est une espèce typiquement troglophile* des massifs karstiques, qui gîte dans presque tous les habitats souterrains (grottes, anciennes mines, tunnels, etc.). En été, des colonies sont parfois observées dans les combles et les greniers. Les rhinolophes euryales effectuent des déplacements réguliers et occupent différents gîtes au cours d'une même saison, en fonction des disponibilités et des conditions climatiques.

Pour la chasse, ils sélectionnent les formations arborées de feuillus et notamment les boisements de bordés de prairies ou de pelouses, les pré-bois ou les haies, principalement dans les dix premiers kilomètres autour du gîte. Ils utilisent des éléments linéaires du paysage pour se déplacer.

Rythme d'activité

En période estivale, les rhinolophes euryales sortent environ 45-50 minutes après le coucher du soleil et retournent au gîte 45 minutes avant le lever. Des pics d'activité sont observés en début et fin de nuit.

Au cours de la nuit, des pauses plus ou moins longues (jusqu'à 5 heures) sont observées dans des gîtes nocturnes secondaires (arbre, grange, cavité annexe) ou dans le gîte principal.

Alimentation

Le Rhinolophe euryale a un vol lent très précis. Sa grande manœuvrabilité lui permet de chasser les insectes en milieu encombré. Il utilise différentes techniques de chasse.

Il capture ses proies soit à proximité de la végétation ligneuse, soit dans la végétation, soit à l'affût depuis un perchoir. Son régime alimentaire est spécialisé, il varie cependant en fonction des saisons et des régions.

Il consomme des Lépidoptères* nocturnes en grande quantité, ainsi que des Diptères (Tipulidés) et, plus mineure, des Coléoptères (Scarabéidés).



© Tanguy Stoecklé



© Mélanie Némoz

Entrée d'une grotte accueillant une importante colonie de mise bas de Rhinolophe euryale (Lot).

Dans les massifs karstiques, il existe une multitude de cavités. Seules quelques-unes répondent aux exigences du Rhinolophe euryale (Hérault).

Statut

Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II de la Convention de Berne*

Annexe II de la Convention de Bonn*

Protection nationale (article L411-1 du Code de l'Environnement et arrêté ministériel du 23 avril 2007 — JORF du 10 mai 2007).

Statut UICN (2006) : NT (Near Threatened) sur la Liste Rouge mondiale, VU A2c sur la Liste Rouge européenne.

Hibernation et reproduction

Les rhinolophes euryales hibernent dans de profondes cavités (en général) où la température est comprise entre 10 et 15°C et où l'hygrométrie est élevée (de l'ordre de 90 à 95%). Les rhinolophes euryales se regroupent par dizaines voire centaines d'individus (en France, un site accueille jusqu'à 2240 individus), se suspendant aux parois ou aux plafonds. L'hibernation est assez courte, elle couvre principalement les trois mois de l'hiver.

Les femelles âgées de 1 an au moins s'accouplent en automne dans des cavités chaudes (au minimum 12,5°C). Au terme d'une gestation de 2 mois (ovulation différée*), les naissances ont lieu entre mi-juin et mi-juillet, avec des variations selon les années et les régions. Chaque femelle met bas un seul jeune, qui prend son envol au bout de 3-4 semaines. La plus importante colonie de reproduction connue en France compte jusqu'à 2000 adultes. Les rhinolophes euryales cohabitent fréquemment avec d'autres espèces (Miniop-tère de Schreibers, Murin à oreilles échancrées, Murin de Capaccini, Grand et Petit murins, Murin du Maghreb ou Grand rhinolophe).

Les gîtes d'hiver peuvent être distants des gîtes d'été de plus d'une cinquantaine de kilomètres (avec un maximum connu en Europe de 134 km).

Menaces

Les pressions anthropiques qui affectent cette espèce sont multiples. Le Rhinolophe euryale est sensible à la fréquentation humaine de ses gîtes, à la disparition des corridors* biologiques (haies, ripisylves*, etc.), à la fragmentation et la dégradation des habitats de chasse (enrésinement, urbanisation, modification des pratiques agricoles) et à l'utilisation intensive de pesticides qui réduit ses ressources alimentaires.



©Stéphane Vincent



©Cyril Schönbachler





© Tanguy Stoecklé



© Tanguy Stoecklé

© Urzti Goiti



Essaims de rhinolophes euryales d'une dizaine à plus d'un millier d'individus.

Page de gauche

En haut : Rhinolophes euryales en hibernation.

Au milieu : Groupe de rhinolophes euryales et de murins à oreilles échanquées en milieu bâti.

En bas : Essaim de jeunes de quelques jours.

Page de droite

En haut : Essaim de jeunes de moins d'un mois.

En bas : Rhinolophes euryales en hibernation.

Le Murin de Capaccini

Myotis capaccinii Bonaparte, 1837
Long-fingered bat

Murin de Capaccini

Famille : *Vespertilionidae*

Longueur de l'avant-bras :
37-43 mm

Envergure : 230-260 mm

Tête+corps : 47-52 mm
(femelles légèrement plus grandes)

Poids : 7,5-12 g

Fréquence d'émission :
maximum d'énergie à 42kHz



D'après Haffner, 2007.



Le Murin de Capaccini est une espèce de taille moyenne, dotée de grands pieds (10-13 mm). Ses tibias, comme son uropatagium* sont particulièrement

velus. Il se distingue ainsi du Murin de Daubenton, à la face plus rosée et à l'uropatagium* glabre.

Le pelage dorsal est grisâtre (plus foncé et nuancé de brun chez le jeune) et le pelage ventral plutôt blanchâtre. Son museau, court et de couleur rose à gris foncé présente des narines proéminentes.

Répartition

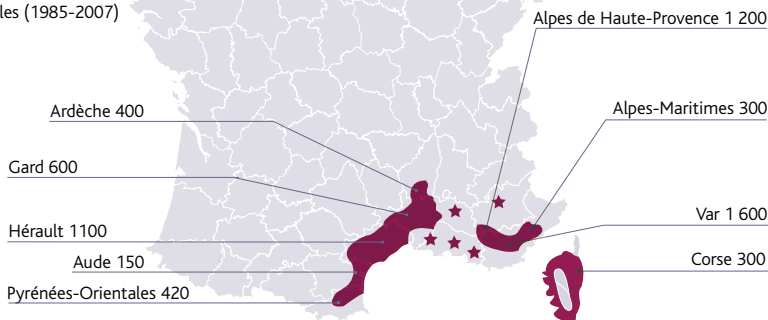
C'est une espèce du sud du Paléarctique occidental. En Europe, elle est principalement distribuée dans les régions méditerranéennes, sauf dans les Balkans où elle est plus continentale et occupe toute la Bulgarie et le sud-

Répartition française du Murin de Capaccini et estimation des effectifs reproducteurs

Source Groupes Chiroptères Régionaux & S.F.E.P.M.

■ Zone d'occupation* (effectifs reproducteurs)

★ Observations ponctuelles (1985-2007)





©Vincent Ruffray



Le Murin de Capaccini se caractérise par un pelage contrasté et des narines proéminentes.

Essaim de jeunes murins de Capaccini mélangés avec des jeunes de grands et petits murins.



©Cyril Schönbacher

ouest de la Roumanie. L'espèce est divisée en au moins deux noyaux génétiquement distincts, l'un balkanique et l'autre franco-ibérique. Elle affectionne particulièrement les étages mésoméditerranéens inférieur et moyen (en dessous de 320 m) mais se rencontre jusqu'à 1200 m d'altitude en Andalousie.

En France, le Murin de Capaccini a connu une importante régression tant de son aire de répartition que de ses effectifs. Actuellement, il est localisé sur la frange méditerranéenne et en Corse. En 2006, la population nationale comptait approximativement 6 000 individus adultes en reproduction.

Habitat

Cette espèce, strictement cavernicole, apprécie principalement les grottes mais aussi d'autres milieux souterrains à l'abri des courants d'air, tels que les tunnels et les anciennes mines. En période de mise bas, chaque population utilise un réseau de plusieurs gîtes distants de quelques kilomètres à une vingtaine de kilomètres. Les terrains de chasse privilégiés du Murin de Capaccini sont les milieux aquatiques à forte productivité en insectes. Il affectionne les rivières, les étangs, les lagunes, les lacs, les estuaires voire les bassins artificiels, préférant les étendues d'eau calme dont la surface lisse limite les interférences avec son sonar. Il peut parcourir de grandes distances et s'éloigner de plus de 30 km de son gîte chaque nuit, pour trouver des terrains de chasse favorables.

Rythme d'activité

L'activité nocturne des murins de Capaccini est particulièrement soutenue : en période estivale, elle débute au moins 30 minutes après le coucher du soleil et se termine environ une heure, voire 30 minutes, avant son lever. Certains individus observent une pause nocturne d'une demi-heure à presque une heure dans leur gîte de mise bas ou dans une cavité annexe. C'est notamment le cas des femelles gestantes ou en début d'allaitement.

Alimentation

Le Murin de Capaccini trouve sa nourriture préférentiellement au-dessus des milieux aquatiques. Il appartient au groupe des trois espèces européennes de « murins pêcheurs » et chasse des insectes de petite et moyenne taille en effectuant des vols rasants au-dessus de l'eau. Il est également capable de les capturer lors de poursuites aériennes. Les analyses de guano, réalisées en France et en Espagne, révèlent une prépondérance de Diptères (notamment les Chironomidés), de Trichoptères et de Lépidoptères*. Les deux premiers taxons, associés au milieu aquatique, représentent respectivement 55 et 25 % du volume de proies ingérées. Les Lépidoptères*



Grotte surplombant le Gardon (Gard) qui accueille ponctuellement le Murin de Capaccini.

Statut

Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore
Annexe II de la Convention de Berne*
Annexe II de la Convention de Bonn*
Protection nationale (article L411-1 du Code de l'Environnement et arrêté ministériel du 23 avril 2007 — JORF du 10 mai 2007).
Statut UICN 2006 : VU A4bce (Vulnérable) sur les Listes Rouges mondiale et européenne.



(10 à 15% du volume) sont consommés de manière plus opportuniste à proximité des étendues d'eau, presque exclusivement en début ou fin de période estivale. Le régime est complété par quelques Culicidés (moustiques), mouches cyclorrhaphes et, de manière anecdotique, quelques petits poissons (constaté en Israël, en Italie et en Espagne).

Une technique de chasse particulière qui lui vaut le qualificatif de « trawling bat ».



Essaim de mise bas de Murin de Capaccini.

Hibernation et reproduction

Pour l'hibernation, généralement de novembre à mars, les murins de Capaccini choisissent des gîtes frais (entre 2 et 10°C selon les régions) à hygrométrie élevée. Accrochés aux parois ou glissés dans des fissures, ils hibernent isolément ou en petits groupes en Europe occidentale (en France, la plus importante colonie connue compte près de 400 individus dispersés dans trois tunnels), mais forment des colonies de plusieurs milliers d'individus en Europe orientale. Si le climat est doux, ils peuvent entrer en activité certaines nuits hivernales au cours desquelles ont lieu des accouplements (la majorité de ceux-ci se déroulent cependant à l'automne). La fécondation intervient à la suite de l'hibernation (ovulation différée*). Le Murin de Capaccini est l'une des espèces qui met bas le plus précocement, en général à partir de mi-mai et jusqu'au début de juin. Chaque femelle donne naissance à un seul petit, qui reste au gîte jusqu'à son envol au terme de 3-4 semaines.

La mise bas et l'élevage des jeunes se déroulent dans des cavités assez chaudes (≈15°C). Réunis en essaim de quelques dizaines à plusieurs centaines d'individus (la plus grosse colonie en France accueille 1 400 individus adultes), ils se regroupent en colonies mixtes avec d'autres espèces : Minioptère de Schreibers, Grand et Petit murins, Murin du Maghreb et parfois des rhinolophes.





Entre les gîtes d'hibernation et de mise bas, le Murin de Capaccini peut se déplacer jusqu'à 50 km (avec un maximum connu en Europe de 140 km). La philopatrie* des femelles semble très prononcée.

Menaces

Dans les cavités de reproduction, d'hibernation ou de transit, le Murin de Capaccini est sensible au dérangement humain. La modification et la détérioration généralisée des cours d'eaux, qu'elles soient dues aux pollutions ou aux aménagements hydrauliques, piscicoles et touristiques, ont probablement une incidence non négligeable sur la régression des populations. L'artificialisation des berges peut s'avérer très défavorable. Enfin, la dégradation des zones humides et des forêts alluviales est susceptible d'affecter ses proies et constitue une grande menace pour l'espèce.

Dissimulés dans les fissures, les murins de Capaccini sont difficilement repérables.





Le Minioptère de Schreibers


Miniopterus schreibersii Kuhl, 1817
Schreiber's bat ou Bent-winged bat

Le Minioptère de Schreibers présente un front bombé très caractéristique. Son pelage est de couleur grise sur le dos, de teinte plus claire sur le ventre et le museau. Seul représentant européen de la famille des Minioptéridés, il ne peut être confondu avec aucune autre espèce.

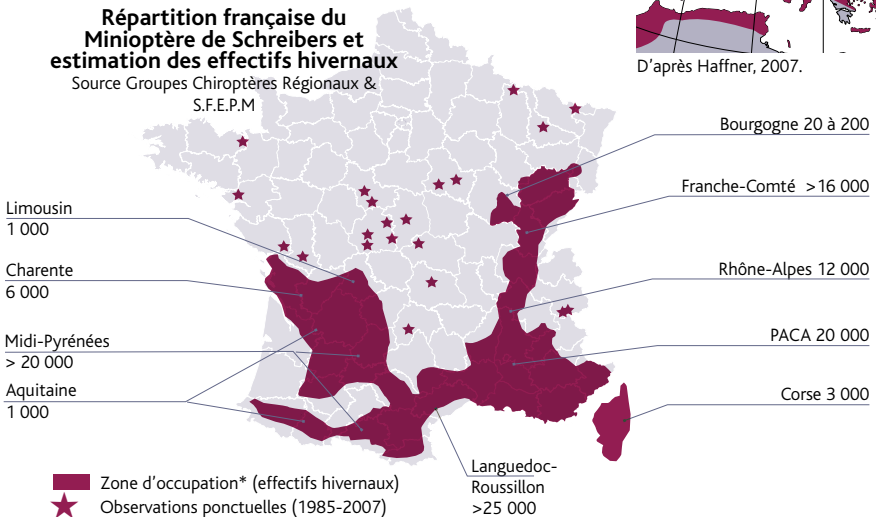
Répartition

Cette espèce est présente dans le sud du Paléarctique occidental. En Europe, sa distribution est méridionale, la limite nord de son aire de répartition passe en dessous de la vallée de la Loire en France, des Tatras en Slovaquie. Le Minioptère occupe une bande altitudinale qui s'étend du niveau de la mer jusqu'à 1600 m.

Minioptère de Schreibers
Famille : *Miniopteridae*
Longueur de l'avant-bras : 45,5-48 mm
Envergure : 305-342 mm
Tête+corps : 50-62 mm
Poids : 9-18,5 g
Fréquence d'émission : maximum d'énergie de 51 à 53 kHz (49-50 en Corse)



D'après Haffner, 2007.





En France, l'espèce est répandue dans la moitié sud du pays avec de grandes disparités en terme de densité. Elle est présente dans le « grand Périgord », dans le piémont pyrénéen, dans la région méditerranéenne et remonte jusqu'en Haute-Marne en excluant les Alpes internes cristallines ainsi que le Massif Central.

En 1995 les effectifs étaient évalués à 210 000 en hibernation (dans 45 gîtes) et à 115 000 en estivage (dans 55 gîtes). Ils ont chuté de 60% en 2002, à la suite d'une mortalité exceptionnelle probablement liée à une épizootie*. Depuis, les populations semblent se reconstituer mais certains sites ont été désertés.

Habitat

Espèce strictement cavernicole, le Minoptère de Schreibers fréquente les grottes naturelles, les tunnels ou les anciennes mines. Il utilise, au cours de l'année, un réseau de gîtes distants de quelques kilomètres à plusieurs centaines de kilomètres.

Pour se rendre sur ses terrains de chasse, il peut parcourir



© Yoann Peyrard

Colonie de mise bas rassemblant plus de 2 000 adultes de Minoptère de Schreibers.



© Stéphane Vincent



Essaim de jeunes minioptères de Schreibers âgés de quelques jours.

plusieurs dizaines de kilomètres. Il se déplace alors vers des zones où la concentration en proies semble très forte : vergers bordés de haies, forêts, landes et étangs lagunaires (en Corse) ou encore milieux péri-urbains (éclairages publics).

■ ■ ■ Rythme d'activité

L'activité de chasse se concentre entre 30 minutes à une heure après le coucher du soleil jusqu'à une demi-heure à 2 heures avant le lever. Son activité se déroule sans pause.

■ ■ ■ Alimentation

Le Minioptère se déplace et chasse généralement en hauteur (environ 5 m), en traversant parfois de grandes étendues sans arbre. Son vol est rapide (pouvant atteindre jusqu'à 60 km/h) et direct. Son régime alimentaire est très spécialisé, il se nourrit presque exclusivement de Lépidoptères* (76 % à 95 % du volume selon les études réalisées en France).



Hibernation et reproduction

La période d'hibernation est relativement courte, de décembre à fin février. Il fréquente alors des cavités profondes et spacieuses où la température avoisine 6,5°C à 8,5°C. Les mioptères de Schreibers se regroupent en colonies de plusieurs milliers d'individus (les plus grands rassemblements recensés actuellement en France sont de l'ordre de 20 000 individus).

Cette espèce se distingue des autres Chiroptères par une ovoimplantation différée*. Au cours du mois de juin (durant les trois dernières semaines), les femelles mettent bas un unique jeune. Elles recherchent des cavités chaudes et humides (12°C minimum), souvent les

Statut

Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II de la Convention de Berne*

Annexe II de la Convention de Bonn*

Protection nationale (article L411-1 du Code de l'Environnement et arrêté ministériel du 23 avril 2007 — JORF du 10 mai 2007)

Statut UICN 2006 : NT (Near Threatened) sur la Liste Rouge UICN européenne.



© Cyril Schombachier

mêmes d'une année sur l'autre. Les colonies sont alors régulièrement associées à d'autres espèces : Rhinolophe euryale, Grand et Petit murins, Murin de Capaccini, Murin du Maghreb. En France, les colonies de mise bas et d'élevage des jeunes comptent jusqu'à 6 000 individus adultes. Durant cette période, les mâles peuvent former de petits essaims dans d'autres cavités ou se joindre aux femelles. Les jeunes prennent leur envol au terme de 5 à 6 semaines.

Lors de leur passage des gîtes d'hiver aux gîtes d'estivage, les minioptères de Schreibers peuvent parcourir plusieurs centaines de kilomètres. L'analyse des déplacements d'animaux bagués a mis en évidence des échanges de populations entre l'Espagne et la France et des trajets d'une distance supérieure à 500 km.

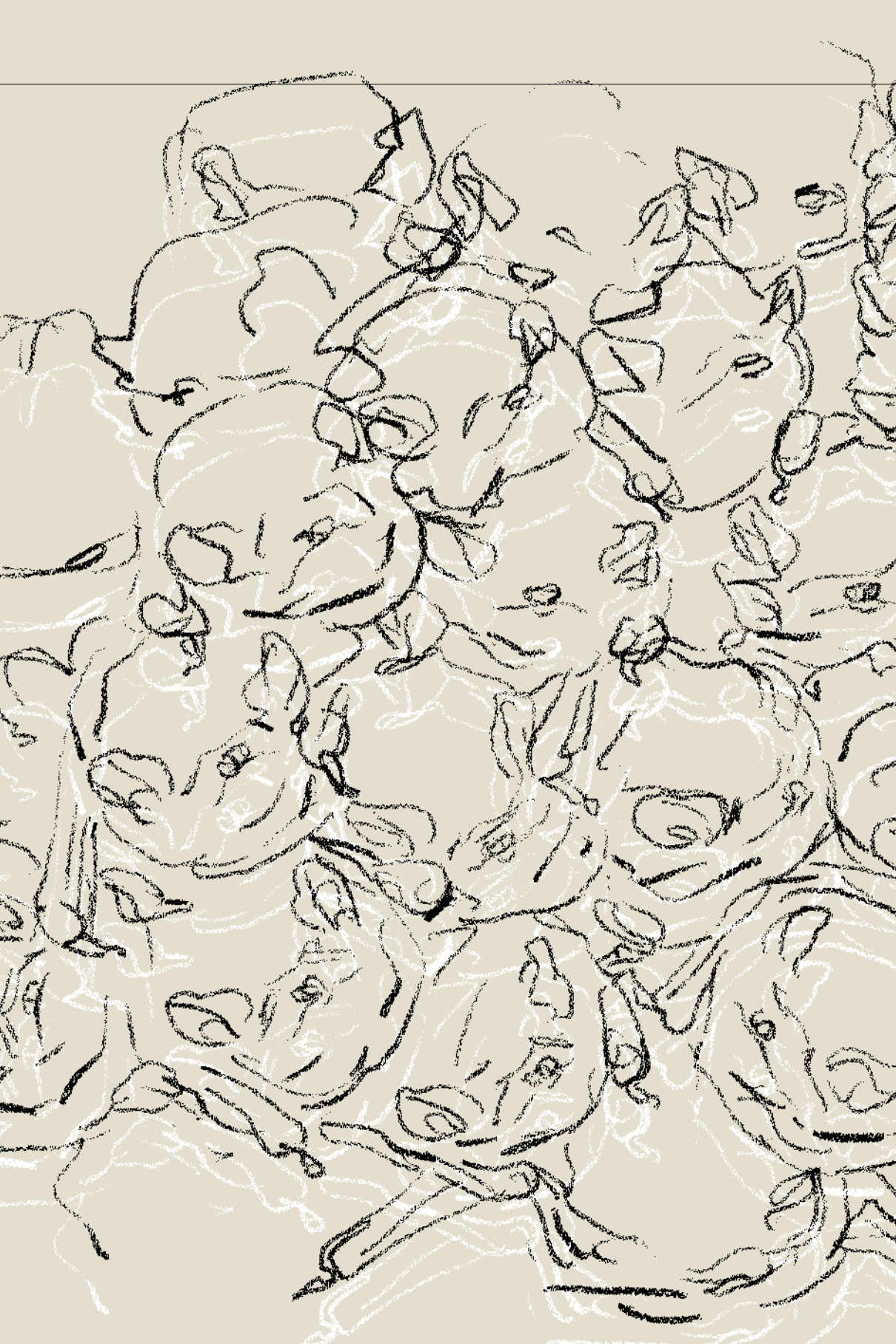
Menaces

Seules quelques dizaines de cavités accueillent en France les regroupements de Minoptère, ce qui leur confère une grande vulnérabilité. En effet, le dérangement et la fermeture inadaptée, voire la destruction des gîtes pour des raisons de sécurité publique (anciennes mines), ont d'importantes conséquences sur le Minoptère de Schreibers. Les habitats de chasse sont également touchés. L'homogénéisation des peuplements forestiers, l'enrésinement, ou encore la destruction des linéaires boisés et l'utilisation des insecticides entraînent une diminution des proies disponibles.



© Yoann Peyrard





Conservation des gîtes cavernicoles

Les gîtes souterrains naturels ou artificiels (grottes, tunnels, mines, etc.) représentent un habitat essentiel pour de nombreuses espèces de Chiroptères. Le Rhinolophe euryale, le Murin de Capaccini et le Minioptère de Schreibers occupent presque exclusivement ces abris qui répondent à leurs exigences de température et d'humidité pendant les phases critiques de leur cycle biologique. Il est primordial de leur assurer tranquillité et pérennité. La dégradation (surfréquentation humaine, végétation obstruant l'entrée, etc.), voire la destruction (obturation ou foudroyage volontaires pour des raisons de sécurité publique, etc.), de ces cavités représentent des menaces lourdes pour les chiroptères.

Intérêt chiroptérologique d'un gîte

Il est important de bien connaître la fréquentation saisonnière du site par les chiroptères...

« (((Tous les sites souterrains occupés par les chauves-souris ne présentent pas un égal intérêt au cours de l'année. De nombreux facteurs comme la température, les caractéristiques physiques, etc. influent sur la capacité d'accueil d'un gîte et le rendent favorable uniquement pendant une période limitée pour une espèce donnée.

Il convient donc dans un premier temps de connaître la fréquentation saisonnière du site par les chiroptères.

■ Méthodes

Prospections

Du fait des déplacements « migratoires » des chauves-souris, une prospection exhaustive doit couvrir les quatre saisons pour déterminer l'occupation du gîte : hibernation, transit printanier,

mise bas et élevage des jeunes, estivage, transit et regroupement automnal*. Une attention particulière sera portée en période d'hibernation lorsque certains chiroptères se dissimulent dans des fissures ou des hauts plafonds et passent facilement inaperçus. Le défaut d'observation ne constitue pas une preuve d'absence.

L'observation de guano témoigne de la présence d'une espèce en période d'activité.

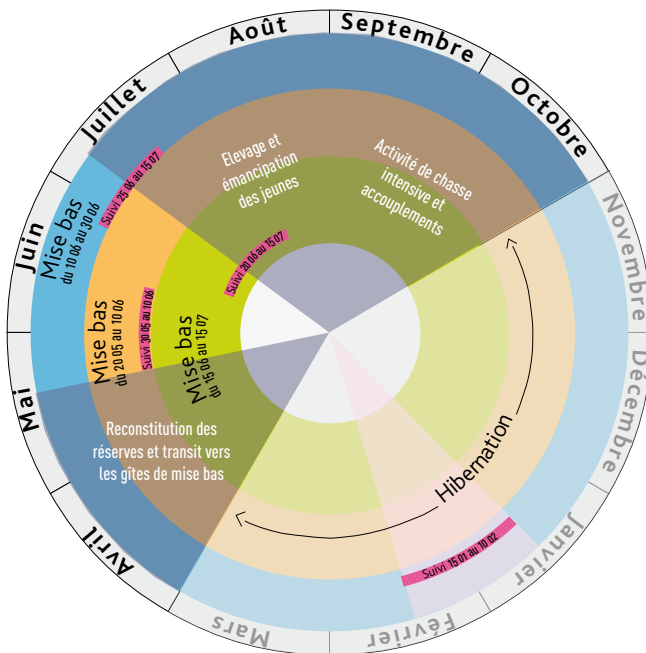


©Stéphane Vincent

©Yohann Peyraud



Les murins de Capaccini enfouis dans les concrétions sont difficiles à apercevoir.



Phénologie des trois espèces et dates recommandées pour le suivi des populations

- Rhinolophe euryale
- Murin de Capaccini
- Minioptère de Schreibers



Pour les regroupements en essaims denses, le nombre d'individus peut être estimé à partir de la surface de plafond recouverte.

Pour le Minioptère de Schreibers, plus de 2000 individus peuvent occuper 1 m² !

Les chiroptères sont très sensibles à tout dérangement à l'intérieur des gîtes.

Par conséquent, les prospections s'effectuent dans le respect de certaines règles :

- limiter l'accès à un nombre restreint de personnes lors des suivis,
- circuler sans bruit à l'intérieur de la cavité,
- ne pas éclairer longuement les chiroptères et proscrire les lampes à acétylène,
- ne pas générer de stimulation olfactive (cigarettes, etc.),
- ne pas toucher les animaux, ne pas stationner en dessous afin de ne pas réchauffer leur proche environnement en hiver,
- limiter le nombre de visites de suivi par an au strict minimum nécessaire.



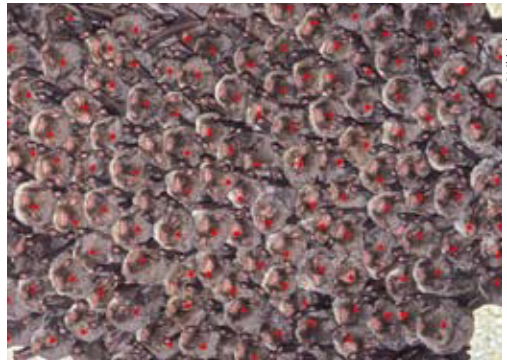
Descente dans un gouffre pour dénombrer les chiroptères hibernants (Pyrénées-Atlantiques).

Le suivi doit impérativement être réalisé par (ou avec l'assistance) des spécialistes.

Pour prospecter entièrement une cavité, l'aide de spéléologues peut être précieuse car ils sont équipés et expérimentés et ont parfois accès à des endroits non sécurisés.

Suivi des populations

Le suivi des chiroptères d'un gîte nécessite des recommandations précises. Il est notamment important de limiter au maximum les passages pour les comptages, surtout à faible intervalle. En hiver, période très sensible du fait de la léthargie des animaux, les comptages dans les cavités doivent respecter un code de déontologie établi collégialement. Les individus isolés dans les colonies lâches sont dénombrés à l'unité, les effectifs des essaims denses sont estimés à partir de la mesure de la surface occupée et du



Comptage d'un essaim de minioptères à partir d'une d'une photo.



© Jean-Michel Bompar

Des appareils de comptage automatisés et permanents peuvent compléter utilement les observations ponctuelles. Cet appareil, nommé Batapi, peut être installé dans certaines cavités et comptabiliser tous les passages et leur sens.

Le comptage à l'entrée de gîte en fin de nuit peut s'avérer plus aisé, notamment pour les rhinolophes euryales. En effet en début de nuit, ceux-ci ont tendance à tourner autour du gîte avant de s'éloigner alors qu'ils rentrent de manière plus directe après leur nuit de chasse.

nombre d'individus au mètre carré. La prise d'une photographie, lorsqu'elle est possible, permet de compter ultérieurement les animaux avec un dérangement minimal.

En été, les suivis peuvent être réalisés avec les mêmes protocoles. Toutefois le comptage en sortie de gîte au crépuscule, lorsque la configuration du gîte s'y prête et que les colonies sont monospécifiques, est fortement recommandé. Cette technique présente l'avantage d'évaluer très précisément le nombre d'adultes sans dérangement. Une fois les adultes sortis, une prospection dans la cavité est nécessaire pour dénombrer les jeunes (le recours à une photographie peut s'avérer utile).

Certaines espèces sont susceptibles de changer de gîte d'un jour à l'autre dans une même zone, il est donc nécessaire de réaliser des comptages simultanés pour ne pas fausser les dénombrements.

Parallèlement au suivi des populations de chauves-souris, les conditions climatiques du gîte peuvent être enregistrées, via l'installation de thermo-hygromètres.

■ Hiérarchisation des gîtes

L'intérêt chiroptérologique d'un gîte dépend principalement de sa période d'occupation et de son rôle dans le cycle biologique des chauves-souris, des espèces présentes et de leurs effectifs. Il est ainsi possible de classer les gîtes selon leur valeur patrimoniale, d'un intérêt départemental à un intérêt international.

Une méthode d'évaluation des gîtes a été développée par la SFEPM. Celle-ci est détaillée en annexe. Le groupe Chiroptères régional peut être contacté pour une hiérarchisation plus fine, prenant notamment en compte le contexte local.



Protection d'un gîte de chiroptères

Quelle type de protection : conventionnelle, réglementaire ou physique ?

(((Toutes les espèces de Chiroptères de France métropolitaine sont protégées légalement, ainsi que « leurs sites de reproduction et leurs aires de repos ». La législation confère donc une protection à leurs gîtes, qu'il est prudent cependant de consolider par une protection conventionnelle, réglementaire et/ou physique. Le choix de celle-ci est guidé par l'enjeu chiroptérologique du site et le contexte local (régime de propriété, fréquentation et accessibilité du site, profil des visiteurs, période des visites, etc.). Les préconisations vont de la simple recommandation à l'aide de panneaux jusqu'à la fermeture physique. Cette dernière solution n'est cependant pas le principal objectif et ne doit être utilisée qu'en dernier recours.

■ Concertation avec les acteurs locaux

Qu'elles relèvent du domaine public ou privé, les cavités souterraines occupées par les chauves-souris sont souvent fréquentées par de nombreux usagers (propriétaires, promeneurs, touristes, chiroptérologues, spéléologues, archéologues, etc.). Par conséquent, leur protection nécessite une phase préalable de concertation. Il est alors nécessaire d'identifier toutes les personnes physiques ou morales concernées et de les informer à

II-ARTICLE 2-ARRÊTÉ MINISTÉRIEL DU 23 AVRIL 2007 (JORF DU 10/05/07) :

« SONT INTERDITES SUR LES PARTIES DU TERRITOIRE MÉTROPOLITAIN OÙ L'ESPÈCE EST PRÉSENTE, AINSI QUE DANS L'AIRE DE DÉPLACEMENT NATUREL DES NOYAUX DE POPULATIONS EXISTANTS, LA DESTRUCTION, L'ALTÉRATION OU LA DÉGRADATION DES SITES DE REPRODUCTION ET DES AIRES DE REPOS DES ANIMAUX. CES INTERDICTIONS S'APPLIQUENT AUX ÉLÉMENTS PHYSIQUES OU BIOLOGIQUES RÉPUTÉS NÉCESSAIRES À LA REPRODUCTION OU AU REPOS DE L'ESPÈCE CONSIDÉRÉE, AUSSI LONGTEMPS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT UTILISÉS OU UTILISABLES AU COURS DES CYCLES SUCCESSIFS DE REPRODUCTION OU DE REPOS DE CETTE ESPÈCE ET POUR AUTANT QUE LA DESTRUCTION, L'ALTÉRATION OU LA DÉGRADATION REMETTE EN CAUSE LE BON ACCOMPLISSEMENT DE CES CYCLES BIOLOGIQUES. »

toutes les étapes du projet, à commencer par le propriétaire, afin que la démarche de protection soit perçue le plus favorablement possible.

Liste des principaux acteurs concernés : propriétaires, communes, écoles, spéléologues amateurs, archéologues, touristes, promeneurs, spéléologues professionnels, éco-guides, centres de loisirs, campings, etc.



Une des techniques pour évaluer la

fréquentation humaine du site est la pose d'éco-compteurs dans ou à proximité des entrées de cavités. Un compteur et des dalles sur le sol ou un système pyroélectrique permettent de comptabiliser le nombre de passages. Il en existe une gamme variée (environ 1000 € pour le système pyroélectrique et 1500 € à 2000 € pour le système de dalles).

Lorsque les différents acteurs sont identifiés, leur collaboration peut se concrétiser par la mise en place d'un « code de protection ». Ce code, qui s'appuie sur la nécessité de protéger les chiroptères et le patrimoine de la cavité, doit cadrer les règles d'usage de la cavité permettant le maintien, voire le renforcement, des conditions favorables aux chauves-souris. Le respect de ce code nécessite une acceptation, voire une appropriation, par l'ensemble des acteurs. Cet aspect souligne l'importance qui doit être accordée à la phase d'information et de concertation.

■ Information sur le site

L'information sur le site est primordiale. La mise en place d'un panneau a pour objectif de renseigner les éventuels visiteurs sur l'intérêt du site, le comportement à adopter et/ou la protection en vigueur.

Lorsqu'il accompagne une protection réglementaire ou physique, le panneau permet aux visiteurs de mieux comprendre le bien-fondé de la mise en protection.

Le fond et la forme peuvent être discutés selon

la fréquentation du site. Il peut être préférable d'installer le panneau à l'intérieur de la cavité, afin qu'il n'attire pas les promeneurs ou bien derrière la grille lorsque les risques de vandalisme sont élevés.

Dans le cas de sites touristiques, une démarche d'information plus conséquente peut être mise en place par le biais d'autres outils de communications tels que des expositions, des animations, etc. En zone touristique, pour les sites à fort enjeu chiroptérologique, il est possible de modifier des sentiers pour contourner l'accès au site et de demander à l'Institut Géographique National le retrait de la mention de la cavité sur les cartes topographiques.

■ Inscription du site à l'inventaire des Z.N.I.E.F.F.

L'inscription d'un site d'intérêt majeur pour les chiroptères à l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (Z.N.I.E.F.F.) ne lui confère pas de statut de protection du point de vue juridique.

En revanche, cela permet de porter à connaissance son intérêt dans le but d'inciter les administrations locales à prendre en considération les chauves-souris lors de projets d'aménagements. De plus, cet outil facilite la mobilisation de crédits (pour des mesures de protection, etc.). La zone inventoriée doit inclure le gîte et, dans un périmètre proche, des terrains de chasse pour plus de pertinence. Il convient de se rapprocher du groupe Chiroptères régional pour sa définition.

■ Intégration du site au réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a pour objectif le maintien ou l'amélioration de l'état de conservation des habitats naturels, des espèces et des habitats d'espèces. Ce réseau est constitué de sites désignés en Zones de Protection Spéciales (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC), au titre respectivement des

L'installation de panneaux permet de préciser aux visiteurs les règles à respecter et la protection dont bénéficie le site.

© Jean-Paul Urcun



© Mélanie Némoz



GOUFFRE DE BEXANKA

Site d'Importance Internationale pour la conservation des chauves-souris

Le gouffre de Bexanka, haut lieu de la pratique spéléologique dans le département des Pyrénées-Atlantiques, accueille également une très importante coléoptère d'hibernation de Chiroptères.

Plus de 1500 échantillons européens, représentant au niveau européen, hibernent au printemps chaque année, d'octobre à mi-juin, dans la caverne, spécialement dans la salle de l'Arche. C'est la plus importante zone d'hibernation de l'espèce connue en France. La population locale représente 80% des effectifs français.

L'hibernation est pour les chauves-souris une période de forte sensibilité au dérangement (bruit, éclairage direct...), puisqu'un seul réveil provoque la consommation de glucose nécessaire à plusieurs semaines de léthargie.

Calculateur de bruits et de sensibilité

Votre vigilance est garante de la tranquillité de leur sommeil hivernal, le Comité Départemental de Spéléologie et le Groupe Chiroptères Aquitains vous invitent à respecter quelques préconisations fondamentales, dans la période de sensibilité (octobre à mi-juin) :

- **Ne pas éclairer et photographier les animaux en léthargie.**
- **Ne pas bivouaquer dans la salle de l'Arche, se reporter dans la salle des Entonnoirs géants ou salle de la Borne.**
- **Ne pas stationner de manière prolongée dans la salle de l'Arche.**

Merci de nous aider à maintenir la qualité des lieux pour le bien-être de ces mammifères, utiles de notre agriculture et témoins de la qualité de nos paysages.

Le gouffre de Bexanka est un espace de protection de la biodiversité de nos Pyrénées occidentales dans le sud de la France (ZSC Natura 2000).

Le gouffre de Bexanka est géré par :

© Interligne - Béatrice Nostrom

Des expositions peuvent être présentées dans les écoles, les mairies, les maisons de la nature, etc.

directives « Oiseaux » (1979) et « Habitats-Faune-Flore » (1992). C'est cette dernière qui prend en compte les chauves-souris. En France, chaque site bénéficie d'un document de gestion, nommé DOCOB, qui est un document de diagnostic (écologique, économique, culturel et social) et d'orientation de gestion, en faveur de la protection de la nature. Il est validé par le Comité de pilotage du site (constitué de tous les acteurs locaux) qui fixe et planifie les objectifs et les actions sur le site. Celles-ci s'opèrent le plus souvent par le biais de la contractualisation (avec les propriétaires, les usagers, les gestionnaires, etc.). Le DOCOB décrit également les modalités de

financement et, le cas échéant, indique les mesures réglementaires à mettre en œuvre sur le site. Le périmètre d'une ZSC inclut idéalement les gîtes et les terrains de chasse des chiroptères. De nombreuses actions d'étude (suivi des populations), de protection (mise en sécurité de gîtes, actions de gestion en faveur des terrains de chasse des chiroptères) ou de sensibilisation peuvent être menées. Certaines ZSC ont d'ailleurs été désignées spécifiquement pour les chauves-souris. Enfin, les projets susceptibles d'affecter de façon notable les habitats naturels et les espèces présents sur un site Natura 2000 doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences*.

■ Protection conventionnelle

La **convention de gestion** est un contrat d'ordre privé, facile à établir en cas d'accord entre les parties. Elle permet un engagement réciproque de préservation de la faune et de la flore (pour une durée choisie) entre le propriétaire foncier (commune, collectivité territoriale ou particulier) et une tierce personne (généralement une association) à laquelle est confiée la gestion du site. Les structures de protection de la nature obtiennent ainsi la maîtrise d'usage de terrains (entretien et exploitation). Un exemplaire de l'acte contractuel peut être envoyé à la DIREN.

Les **parcs naturels régionaux** ont pour objectif la protection et la mise en valeur de grands espaces ruraux habités. Il n'existe pas dans un PNR de réglementation spéciale pour la protection du milieu naturel (application du droit commun). Cependant, le syndicat mixte du Parc peut favoriser l'application de mesures de protection qu'il inscrit dans la charte du parc.

■ Protection par maîtrise foncière

L'acquisition d'un site est la procédure assurant une protection sur le plus long terme. Elle permet la préservation d'espaces naturels par l'acquisition de terrains, autres que ceux du domaine public, en pleine propriété.

Il peut être intéressant de se rapprocher de la Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural (S.A.F.E.R.) de sa région qui peut assurer l'animation et le portage d'une opération foncière au bénéfice de l'organisme acquéreur (parc national, conservatoire régional d'espaces naturels, association de protection de la nature, fondation, collectivité).

La S.A.F.E.R. acquiert généralement les terrains à l'amiable, mais elle peut également user de

son droit de préemption pour « la réalisation des projets de mise en valeur des paysages et de protection de l'environnement, approuvés par l'Etat ou les collectivités locales et leurs établissements publics » (loi d'orientation agricole du 9 juillet 1999 n°99-574).

Par le biais de la **Taxe Départementale des Espaces Naturels Sensibles**, les Conseils Généraux peuvent mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non. La fragilité du milieu naturel peut justifier la fermeture au public.

Outre l'établissement de conventions de gestion avec le propriétaire, les Conseils Généraux, ont la possibilité d'exercer un droit de préemption sur les sites classés en Espaces Naturels Sensibles.



© Xavier Bourdelleau

Les **grottes de Julio** ont été acquises en 2001 comme Espace Naturel Sensible par le Conseil Général de l'Hérault. A ce jour, leur accès est réglementé et un périmètre grillagé assure la tranquillité des chauves-souris.



■ Protection réglementaire

Législation

Toutes les espèces de Chiroptères de France métropolitaine sont protégées au titre de l'article L411-1 du Code de l'Environnement relatif à la protection de la nature, de même que « leurs sites de reproduction et leurs aires de repos » par l'Arrêté ministériel du 23 avril 2007 (JORF du 10/05/07).

Protection départementale et par les collectivités territoriales

Dans l'optique de la conservation de son patrimoine naturel, une commune peut être amenée à prendre un **Arrêté municipal** pour protéger le

peuplement d'une cavité dont elle est propriétaire ou non. Cet arrêté ne peut définir que des mesures relatives à la réglementation de la circulation des personnes, comme l'interdiction de l'accès à la cavité et des sentiers proches à certaines périodes sensibles pour les chiroptères.

L'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope est pris par le Préfet de département. Il fixe des mesures de conservation du milieu naturel, voire interdit certaines interventions susceptibles de porter atteinte à l'équilibre biologique des milieux (par exemple, il est possible d'interdire la fréquentation humaine dans une grotte à une période

donnée). Ces mesures ne concernent cependant que le biotope. C'est une protection qui peut être mise en place rapidement et qui s'adapte à chaque situation particulière. L'initiative du classement appartient à l'Etat mais les associations de protection de la nature apportent souvent leur soutien aux DIREN et DDAF dans la définition et la rédaction des projets.

Dans le cas de grottes marines, (situées sur le Domaine Public Maritime), un Arrêté Ministériel de Protection de Biotope peut être demandé au Préfet maritime.

Les Réserves Naturelles Régionales permettent la préservation de sites d'importance particulière pour la faune, la flore, le milieu, les eaux ou les gisements, avec la mise en place de mesures de gestion. En fonction de la situation locale, ces mesures peuvent soumettre à un régime particulier ou interdire toute action susceptible d'altérer le caractère ou de porter atteinte à la réserve naturelle, à l'exception cependant de la chasse, de la pêche, de l'extraction de matériaux (carrières) ou de l'utilisation de l'eau.

En cas de non respect de la réglementation, les sanctions peuvent être lourdes (amendes, emprisonnement). Les mesures de gestion sont confiées, par voie de convention, à des organismes spécialisés (collectivité locale, établissement public, association).

Un périmètre de protection peut être créé après enquête publique. Celui-ci fait l'objet de prescriptions, qui peuvent être similaires à la réglementation interne à la RNR.

Cette démarche, à l'initiative du Conseil Régional ou de son propriétaire, peut être intéressante pour la prise en compte des terrains de chasse des chauves-souris autour des gîtes. Sa mise en œuvre est sous l'autorité administrative du Président du Conseil Régional.



© CPEPESC Franche-Comté

Différentes réglementations peuvent être appliquées aux Réserves Naturelles.

Protection nationale

Les Réserves Naturelles Nationales confèrent une protection plus forte que les Réserves Naturelles Régionales. Leur régime juridique est également plus contraignant. Elles sont placées sous l'autorité du préfet et sont à l'initiative des administrations ou fréquemment des associations de protection de la nature. La procédure d'instruction, est plus longue (plusieurs années).

Dans le cas des chiroptères, plusieurs sites (gîtes de reproduction, gîtes d'hibernation et de transit, voire terrains de chasse) peuvent former une Réserve Naturelle éclatée.

Le Parc National assure la protection de vastes espaces, avec des contraintes réglementaires importantes.

La gestion du territoire protégé est assurée par un établissement public administratif, dans le cadre d'un programme d'aménagement durable.

Plus d'outils et plus d'informations sur le site internet de l'ATEN :

<http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/>



Aménagements en milieu souterrain

Limiter ou interdire la fréquentation humaine lorsque celle-ci représente une menace pour les populations de chiroptères

La protection physique d'un gîte vise à limiter ou interdire la fréquentation humaine lorsque celle-ci représente une menace pour les populations de chiroptères. Cette démarche est contraignante dans sa mise en œuvre (acceptation locale, étude préalable, etc.), souvent onéreuse et n'est pas anodine pour les chauves-souris. Le groupe Chiroptères régional doit absolument être consulté avant toute fermeture de site.

Destinée avant tout à la protection des chauves-souris, la fermeture doit interdire de manière pérenne, tout ou partie de l'année, le passage des personnes tout en conservant un accès pour le suivi scientifique des chiroptères. Les autres espèces de la faune cavernicole (petits carnivores, amphibiens, etc.) ne doivent pas être oubliées et des passages doivent leur être réservés (buses, etc.).

Les travaux doivent absolument être réalisés en dehors de la période de présence des chiroptères.

Cette contrainte nécessite de contacter les artisans bien avant le début des travaux. De plus, dans le cas de sites classés, une demande d'autorisation préalable doit être formulée auprès du Préfet de département qui consulte la Commission

Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites. L'accord du Préfet doit impérativement être obtenu avant la réalisation des travaux (prévoir plusieurs mois). Dans le cas de sites inscrits, il s'agit seulement d'une déclaration préalable de travaux (quatre mois à l'avance).

■ Etude préalable

Avant tout projet d'aménagement lourd (grille, périmètre grillagé, creusement d'un plan d'eau), il est utile de s'interroger sur son impact potentiel sur les populations de chiroptères.

Il est par exemple connu que le Minioptère de Schreibers est très sensible à tout obstacle disposé à l'entrée des cavités qu'il fréquente. Ce constat s'étend aux colonies de chauves-souris cavernicoles principalement en période de gestation et d'élevage des jeunes mais aussi au moment des accouplements.

Après consultation du groupe Chiroptères régional, une étude préalable sera envisagée. Elle sera effectuée durant la période sensible pour évaluer l'impact d'une obturation partielle de l'entrée de la cavité. Un dispositif amovible matérialisant l'aménagement futur est installé.

Un minimum de cinq relevés est recommandé (J-1, J, J+1, J+7, J+14) afin de connaître la réaction des chauves-souris au dispositif.

Toute intervention sur les entrées (obstruction ou ennoyage partiel) peut modifier les conditions climatiques à l'intérieur de la cavité (température, humidité, courant d'air). La modification des paramètres physiques d'un gîte peut conduire à sa désertion par les chiroptères.

Toute modification envisagée doit être dûment évaluée. Comme pour l'étude préalable, l'impact de l'obstruction d'une entrée (et la modification des caractéristiques physiques) sur les chiroptères peut être appréhendée en mettant en place un dispositif temporaire (bâche) durant toute une saison d'activité des chauves-souris.

■ Grilles

La protection physique la plus courante est la fermeture de l'entrée de la cavité au moyen d'une grille dont la mise en place doit être soigneusement programmée.

Avant la pose de la grille, une visite préalable avec un artisan est nécessaire pour définir l'emplacement et la nature des travaux. Alors que

la robustesse est le critère fondamental, une certaine esthétique doit être respectée pour les sites classés.

Les grilles sont préférentiellement constituées de barreaux horizontaux, ronds, espacés de 11 à 13 cm (préférer 13 cm). Des montants verticaux espacés de 45 à 75 cm (pour les rhinolophes, préférer un espacement maximal) peuvent être ajoutés pour renforcer l'ouvrage. Pour un maximum de robustesse, les barreaux sont des tubes en acier remplis de béton, de fers à béton et de cailloux (de l'acier doux peut suffire en cas de faible fréquentation humaine). Les tubes peuvent aussi renfermer un barreau d'acier, non fixé aux extrémités, qui tournera lors des tentatives de sciage. Ils ont une section minimale de 100 mm et une épaisseur d'acier de 4 mm minimum. Pour éviter la corrosion, les barreaux doivent être dégraissés puis peints. L'ouverture pour l'accès des personnes habilitées à contrôler la cavité peut se faire à l'aide de barreaux coulissants ou d'une porte.

Un dispositif très simple peut être mis en place afin de matérialiser une grille amovible et d'étudier sa tolérance par les chauves-souris.

Le matériel nécessaire est :

- ruban de balisage matérialisant le dispositif de fermeture,
- détecteur d'ultrasons* (permet d'identifier l'espèce cible),
- chronomètre,
- compteur manuel,
- éventuellement caméra sensible aux infrarouges ou équipée d'un amplificateur de lumière.



©Mélanie Némoz

Il est indispensable de mobiliser plusieurs personnes pour effectuer les comptages en début ou fin de nuit. Pour évaluer les dérangements imposés par le dispositif de fermeture à la colonie, le nombre d'individus et leurs comportements seront notés avant et après la mise en place du dispositif :

- analyse des vols circulaires (éventuelle augmentation),
- nombre de collisions avec le ruban,
- entrées groupées/individuelles,
- trajectoires de vol.

Porte et système de fermeture

la porte doit être fermée en deux points au moins. Dans la mesure du possible, les serrures seront difficiles d'accès (côté intérieur de la cavité) et protégées par un cache ou un manchon.



©Médiane Némoz

Dans le cas d'un porche de hauteur importante (supérieure à 6 m), l'installation de barreaux verticaux peut être envisagée. Identiques aux précédents, ils ont classiquement une hauteur maximale de 2,90 m et doivent dans tous les cas être de taille inférieure à la moitié de la hauteur du porche. La distance entre deux barreaux verticaux est de 11 à 13 cm. Le système d'ouverture reste le principe du barreau coulissant. L'emplacement de la grille dépend de la configuration du site (rétrécissement). D'autres facteurs

peuvent influencer l'emplacement tels que la visibilité, la nature du sol et du plafond et l'impact sur la ventilation de la cavité.

La recherche de robustesse de la grille implique de :

- réaliser un socle en béton, voire un muret avec fondations (prévoir des passages à faune) afin d'éviter le creusement sous l'ouvrage ou sceller la grille dans un rocher solide,
- soigner les fixations (points faibles des grilles). Il est nécessaire que les points d'accroche soient coulés dans le béton pour assurer une fixation résistante,
- dissimuler la serrure (vers l'intérieur),
- protéger les matériaux d'une usure précoce (peinture anti-rouille ou galvanisation au cours de la fabrication).

© Jean-Paul Urcam, Tanguy Stoecklé, CCP



5 000 €
accès très difficile

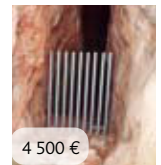


35 000 €
accès très difficile

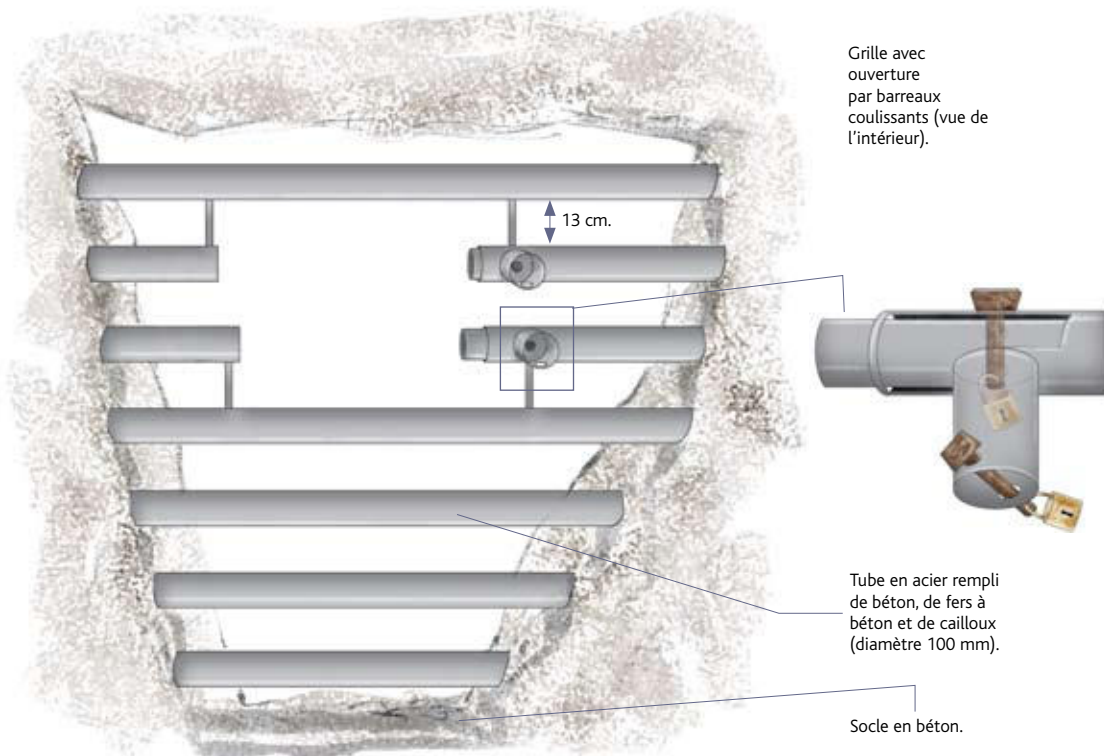


3 600 €

Exemples de grilles installées pour la protection des chiroptères (coûts approximatifs).



4 500 €



©CPREESC Franche-Comté



Puits verticaux : si les chauves-souris utilisent un puits, la pose d'une grille horizontale peut assurer la sécurité des promeneurs sans compromettre le passage des chiroptères. Elle peut être légèrement surélevée (soubassement) pour éviter la pénétration des autres animaux et des feuilles mortes.

■ Périmètres grillagés

Pour certaines cavités, la grille n'est pas le dispositif adéquat (colonies à fort effectif ou espèces sensibles). La mise en place d'un périmètre grillagé permet de laisser l'entrée de la cavité totalement accessible aux chauves-souris. La clôture est constituée de panneaux simples en treillis métallique ou, plus solides, en acier. La hauteur des panneaux sera au moins égale à 2 m, et ils seront supportés par des poteaux de 2,50 m de hauteur, scellés au sol. Des bavolets inclinés vers l'extérieur de 0,50 m de hauteur sont fixés sur les poteaux. Des fils seront tendus entre les bavolets (bannir les barbelés car les chauves-souris peuvent se blesser). Il est recommandé de sceller le grillage sur toute sa longueur dans une tranchée de béton d'au moins 10 cm pour éviter le creusement. Le périmètre grillagé est équipé

©Stéphane Vincent



Plan d'eau

La protection peut être assurée par l'ennoiment de l'entrée de la grotte, lorsque celle-ci est peu large et si de l'eau est disponible dans la cavité (4000 € pour 5*2*0,9 m).

une porte munie d'un verrou en trois points. Pour ne pas occasionner de gêne pour les chauves-souris, il sera idéalement éloigné d'au moins 5 m de l'entrée de la cavité (distance à moduler en fonction de la configuration du site).

■ Entretien des dispositifs

Un contrôle régulier des installations est nécessaire. Sa fréquence dépend du contexte. Une visite annuelle peut être suffisante pour les sites où la pression est faible. A l'inverse, les sites soumis aux intrusions fréquentes doivent être plus souvent visités pour que les réparations puissent être effectuées rapidement. L'usure des matériaux (corrosion) pourra amener à un remplacement. Certains travaux pourront être requis lors d'éboulements de roches ou encore d'encombrement par la végétation.



©Mélanie Némoz

Les espèces formant de grandes colonies nécessitent des aménagements plus spécifiques, du type périmètre grillagé (coût approximatif de 200 € par mètre linéaire).



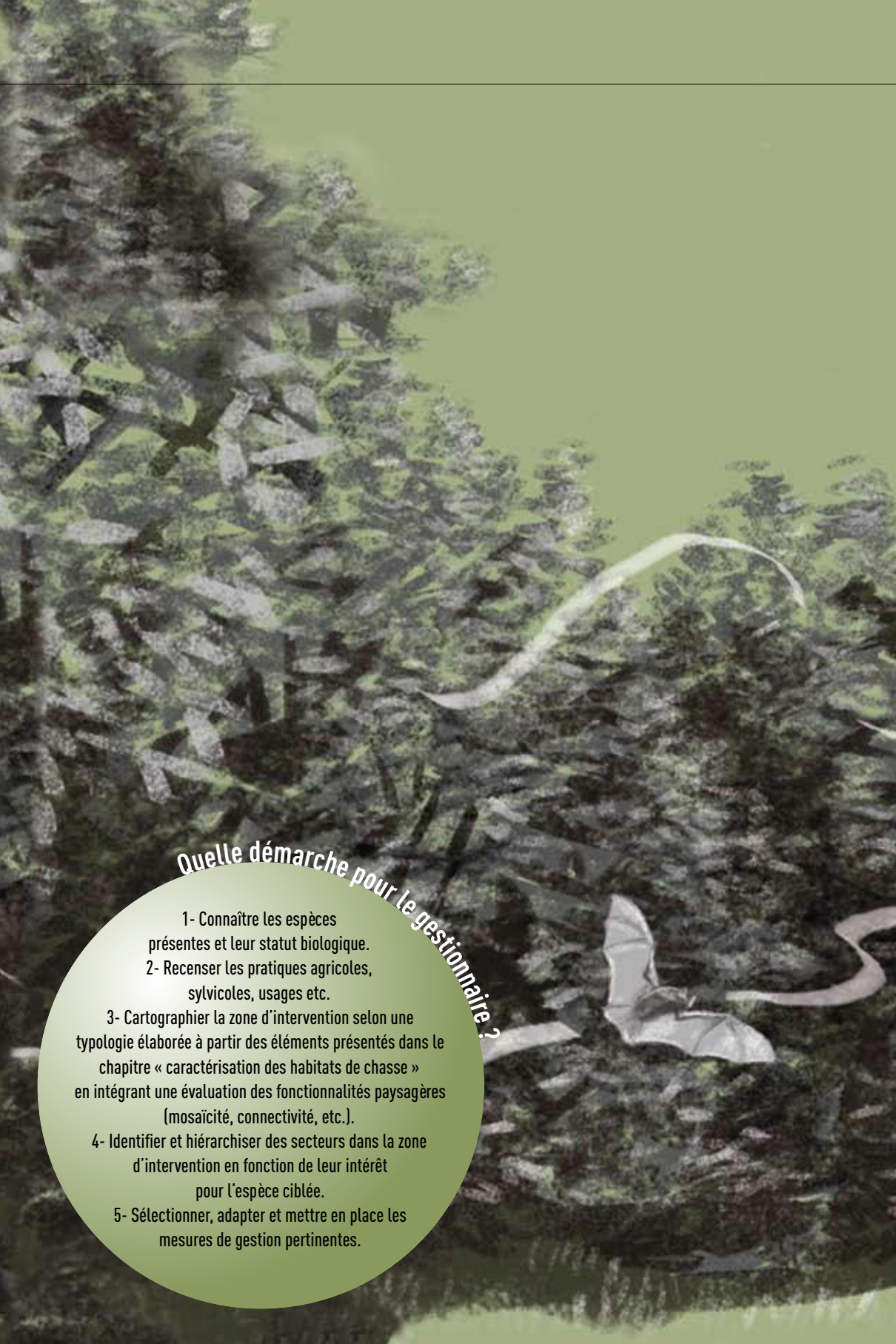
©Emmanuel Cosson



Anciennes mines

La fermeture, pour des raisons de sécurité publique, des mines non exploitées est un problème délicat pour la conservation des chiroptères. Lorsqu'une ancienne mine est fréquentée par des chauves-souris, la mise en sécurité des entrées par un bouchon de béton ou par explosion ne peut être tolérée. La proposition d'aménagements favorables au maintien des chiroptères

doit s'appuyer systématiquement sur une étude préalable. Certaines Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) acceptent la réalisation de chiroptères qui ont l'inconvénient de modifier très sensiblement les conditions climatiques à l'intérieur des cavités. De manière plus occasionnelle d'autres aménagements plus favorables comme des grilles ou des périmètres grillagés ont été réalisés.



Quelle démarche pour le gestionnaire ?

- 1- Connaître les espèces présentes et leur statut biologique.
- 2- Recenser les pratiques agricoles, sylvicoles, usages etc.
- 3- Cartographier la zone d'intervention selon une typologie élaborée à partir des éléments présentés dans le chapitre « caractérisation des habitats de chasse » en intégrant une évaluation des fonctionnalités paysagères (mosaïcité, connectivité, etc.).
- 4- Identifier et hiérarchiser des secteurs dans la zone d'intervention en fonction de leur intérêt pour l'espèce ciblée.
- 5- Sélectionner, adapter et mettre en place les mesures de gestion pertinentes.

Gestion conservatoire des habitats de chasse

La conservation du Rhinolophe euryale, du Murin de Capaccini et du Minioptère de Schreibers passe avant tout par une meilleure connaissance de leur écologie et plus particulièrement de leur utilisation de l'espace et des habitats de chasse. La synthèse proposée a été réalisée à partir de la bibliographie existante et des résultats des études (suivi par radiolocalisation*, étude du régime alimentaire) menées sur six sites dans le cadre du programme LIFE « Conservation de trois Chiroptères cavernicoles dans le sud de la France ».

La conservation des habitats des chiroptères repose sur quatre grands principes :

- éviter la perte d'habitats favorables,
- prévenir leur fragmentation et leur isolement,
 - augmenter la capacité d'accueil de certains habitats,
 - optimiser la ressource alimentaire.

Les recommandations de gestion formulées dans ce chapitre tendent à répondre à ces quatre objectifs.

Pour chacune des trois espèces, elles présentent : les zones d'intervention du gestionnaire (de proximité et élargie), les principaux domaines d'action (habitats forestiers, milieux aquatiques, cultures et pratiques agricoles, aménagement du territoire, etc.) et une liste précise de mesures¹.

¹ Ces recommandations s'appuient sur l'étude d'un nombre restreint de colonies et d'individus (20 individus en moyenne par colonie) dans le sud-ouest de l'Europe continentale. Elles pourraient être sensiblement différentes sur les îles ou dans les Balkans.

Rhinolophe euryale

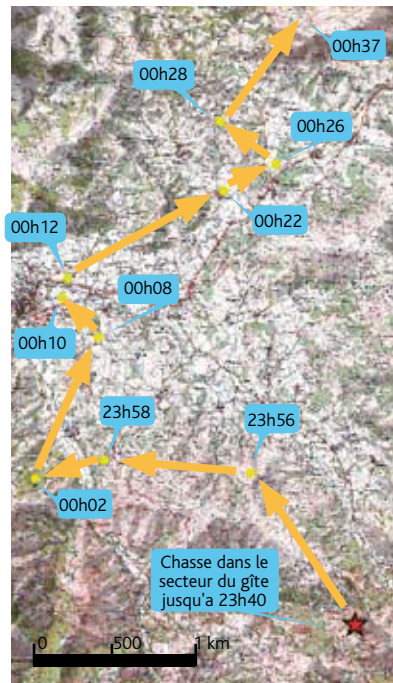
Utilisation de l'espace

Contrairement aux idées reçues, le Rhinolophe euryale est susceptible d'exploiter des terrains de chasse éloignés de son gîte de plusieurs kilomètres.

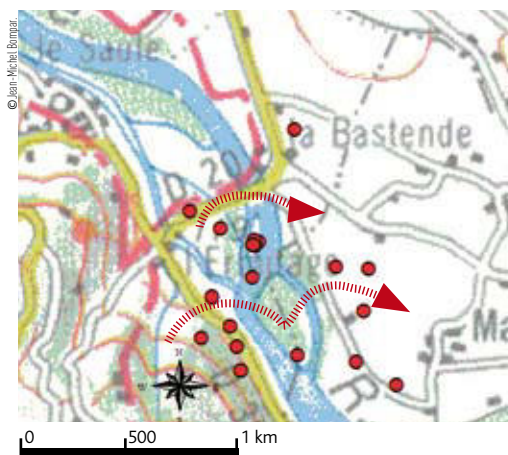
■ Capacité de déplacement et exigences

Il y a quelques années encore, il était en effet admis que le Rhinolophe euryale ne s'éloignait guère à plus de 2 km de son gîte pour chasser. Les études par radiolocalisation* ont montré que des rhinolophes euryales pouvaient, chaque nuit, rejoindre des **terrains de chasse situés à plus de 15 km de leur gîte**.

Le Rhinolophe euryale utilise les **structures linéaires du paysage** (haies, lisières, ripisylves*, etc.) comme route de vol ou **corridor*** entre ses gîtes et ses terrains de chasse. Toute rupture ou discontinuité de ce réseau (comme une rivière dont le lit mineur* est de l'ordre d'une centaine de mètres) peut représenter un obstacle difficilement franchissable et rendre impossible l'accès à des secteurs favorables.



Le Rhinolophe euryale est capable de se déplacer rapidement : des trajets à plus de 33 km/h sur des durées de 45 minutes ont été enregistrés.



Dans le Lot, les femelles de Rhinolophe euryale suivies par radiolocalisation* ont rarement franchi la Dordogne. Cette femelle semble avoir profité d'un rétrécissement du lit de la rivière ou d'un pont.

En zone montagneuse, certains individus ont cependant été observés franchissant des cols à plus de 1300 m d'altitude !

■ Comportement de chasse

Chaque Rhinolophe euryale utilise plusieurs terrains de chasse au cours d'une même période. Les suivis par radiolocalisation* témoignent d'une grande fidélité d'une nuit sur l'autre pour ces terrains de chasse, au moins sur une période de quelques jours (3 à 10 jours).

La nature des terrains de chasse du Rhinolophe euryale est variée.

Ceux-ci peuvent être constitués :

- **de corridors*** empruntés lors des déplacements. Ces habitats sont exploités essentiellement en début et fin de nuit, lorsque l'animal se déplace entre son gîte et les terrains de chasse suivants,
- **de microzones** de quelques centaines de mètres carrés en bordure de boisements ou de prairies, dans un pré-bois, ou parfois même le houpier* d'un seul arbre.



Le 6 juillet 2006, cette femelle a utilisé successivement et plusieurs fois au cours de la nuit, quatre micro-terrains de chasse : une lisière forestière (points 1 et 2), un cerisier isolé (point 3) et une ripisylve* (point 4).

Plusieurs zones, proches les unes des autres (parfois de moins de 100 m), sont en général exploitées successivement au cours d'une même nuit,

- **de zones plus étendues** comme les boisements de fond de vallon, qui sont parcourues durant une partie de la nuit.

L'utilisation journalière des terrains de chasse est influencée par les **conditions météorologiques** (par grand vent ou pluie importante, le Rhinolophe euryale chasse dans des zones abritées) et la **distribution de la ressource trophique*** qui peut, par exemple, être fonction de la saison (émergences des insectes) ou de l'éclaircissement lunaire (comportement lucifuge de certaines proies).



Le Rhinolophe euryale exploite trois types de terrains de chasse :

- 1 ses corridors* de déplacement
- 2 des microzones
- 3 des zones plus étendues.

■ Dispersion de la colonie

La dispersion des individus autour du gîte varie en fonction de nombreux facteurs :

- **l'âge des individus, leur sexe et leur statut reproducteur.** A titre d'exemple, les 9 femelles gestantes de la grotte de Magnagues (Lot) suivies par radiolocalisation* avaient des terrains de chasse éloignés en moyenne de 2,1 km contre 7,7 km pour les 10 femelles en fin d'allaitement,
- **l'effectif de la colonie.** La phase d'émancipation des jeunes constituent une période critique : en juillet, le nombre d'individus à la recherche

de nourriture augmente brusquement, **- de la variation dans le temps et dans l'espace de la disponibilité en proies.** La floraison de certains arbres comme les châtaigniers attire ponctuellement de nombreux rhinolophes euryales... ou plutôt de nombreux insectes qui attirent les rhinolophes. La disponibilité en nourriture est intrinsèquement liée aux cycles des espèces proies (Lépidoptères*, Diptères et Scarabéidés), eux-mêmes liés à la phénologie de la végétation. Or, la floraison d'une essence peut dans un même secteur être décalée en fonction

Domaine vital. Le domaine vital* d'une colonie est défini comme l'aire utilisée par les individus de la colonie au cours de leurs activités de recherche de nourriture, de reproduction et de soins aux jeunes. Il a été mesuré en période de reproduction pour trois colonies de Rhinolophe euryale.

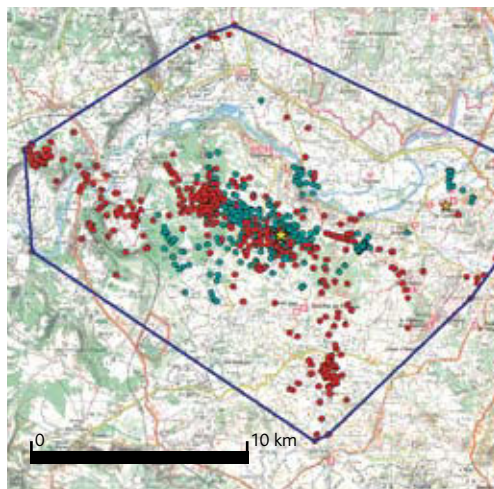
Colonie	Banca Pyrénées-Atlantiques 300 femelles	Mikelaenzilo Pyrénées-Atlantiques 200 femelles	Magnagues Lot 1400 femelles
Nombre d'individus suivis	10 gestantes + 13 allaitantes	10 gestantes + 10 allaitantes	9 gestantes + 12 allaitantes
Surface du domaine vital	8 015 ha	14 660 ha	24 643 ha

© Mélanie Némoz



Ce tilleul en fleurs a été, durant une nuit seulement, le terrain de chasse d'une femelle de Rhinolophe euryale suivie par radiolocalisation*. L'utilisation d'un détecteur d'ultrasons* a permis d'y confirmer la présence de plusieurs rhinolophes cette même nuit.

Domaine vital* de la colonie de Magnagues (46) et localisations des 21 femelles de Rhinolophe euryale suivies par radiolocalisation*.



- = localisations des femelles allaitantes
- = localisations des femelles gestantes
- ★ = gîte de mise bas
- = domaine vital* de la colonie

de l'altitude et de l'exposition,

- la topographie et la qualité des milieux environnants : un relief très accidenté ou la faible disponibilité en zones favorables à proximité du gîte peuvent contraindre les individus à se déplacer sur de plus grandes distances.

Le domaine vital* d'une colonie de plusieurs centaines de rhinolophes euryales en période estivale s'étend jusqu'à un **rayon de 15 km** autour du gîte, les **cinq premiers kilomètres** étant les plus exploités.

Le Rhinolophe euryale est connu pour **changer fréquemment de gîte et utiliser ainsi un réseau de plusieurs gîtes au cours de l'année, voire pendant la période de mise bas**, notamment s'il est dérangé. Tous les gîtes distants de

moins de 30 km sont potentiellement utilisés par les individus d'une même population.

Les rhinolophes euryales suivis dans le département des Pyrénées-Atlantiques forment probablement une même population qui occupe un secteur de plus de 100 000 ha.



Rayon d'action. Pourcentages cumulés du nombre de localisations incluses dans un rayon de 5, 10 et 15 km du gîte de mise bas.

Colonie \ Rayon	Banca 300 ind.	Mikelauenzilo 200 ind.	Magnagues 1 400 ind.
5 km	82 %	86 %	69 %
10 km	100 %	94 %	96 %
15 km	100 %	95 %	100 %

En bref

Le Rhinolophe euryale est capable d'effectuer des déplacements importants pour chasser chaque nuit dans une zone de plus de 15 km de rayon autour de son gîte. Il utilise plusieurs terrains de chasse chaque nuit. C'est une espèce qui est connue pour changer fréquemment de gîte, même en période estivale.

Rhinolophe euryale

Caractérisation des terrains de chasse



Les zones boisées constituent l'habitat de prédilection du Rhinolophe euryale.

■ L'arbre, un élément structurant

Les feuillus autochtones* sont préférés aux résineux ou aux espèces exotiques (comme l'eucalyptus), probablement en raison de leur plus forte attractivité pour les insectes. La nature des zones boisées varie en fonction de la situation géographique et du contexte local. Dans le domaine atlantique, les chênes, les frênes, les hêtres, les érables, les ormes et les châtaigniers sont les essences qui structurent les terrains de chasse du Rhinolophe euryale.

Certains arbres, le plus souvent âgés, comme un châtaignier, un tilleul ou un cerisier peuvent, certainement en raison de leur floraison très attractive pour les insectes, constituer à eux seuls un terrain de chasse.

Tous les terrains de chasse du Rhinolophe euryale ont une caractéristique commune : la présence d'arbres.



©Philippe Christophe



Terrain de chasse dans une châtaigneraie (alt. 340 m).

Dans les Pyrénées-Atlantiques, en zone de moyenne montagne, le chêne et le châtaignier sont les essences qui structurent les terrains de chasse des rhinolophes euryales à basse altitude, tandis que le hêtre domine à l'étage montagnard.



Terrain de chasse dans une chênaie - hêtraie (alt. 740 m).

■ Une végétation stratifiée

La **structure verticale et horizontale** des habitats est déterminante.

Le Rhinolophe euryale chasse essentiellement dans des milieux qui présentent les **trois strates de végétation : herbacée, arbustive et arborée**. La strate arbustive est très souvent la moins développée, elle est parfois inexistante. La strate arborée est composée, au moins en partie, d'arbres âgés (> 200 ans).

Le Rhinolophe euryale est **capable de chasser en pleine forêt, même si celui-ci évolue plus généralement en bordure**. Plusieurs individus ont en effet été observés en chasse dans des chênaies

(chênes pubescents) ou des chênaies (chênes pédonculés)/châtaigneraies. Il est difficile d'affirmer que le Rhinolophe euryale chasse dans le sous-bois ou dans le houppier* des arbres, même si plusieurs observations laissent penser que les houppiers* sont plus généralement exploités. Les habitats de type **pré-bois**, qui correspondent à des arbres espacés dans des prairies ou des pelouses généralement pâturées, répondent parfaitement aux exigences de ce rhinolophe. **Les prairies maillées par un réseau dense de haies ou parsemées de bosquets lâches ou les pelouses en cours de colonisation par les ligneux**, sont également largement utilisés.

Le Rhinolophe euryale affectionne les habitats à structure horizontale complexe, qui présentent un couvert herbacé et une strate arborée.



Prairie

Haie

Pré-bois

Etude de cas

L'étude menée dans la vallée des Aldudes (Pyrénées-Atlantiques) a permis de caractériser la configuration des terrains de chasse du Rhinolophe euryale de la colonie de Banca :

- association fréquente de 2 ou 3 habitats (de 1 à 6),
- structure verticale complexe avec une strate herbacée majoritaire (recouvrement de 35% à 70%), une strate arbustive moins développée (entre 5% et 25%) et une strate arborée omniprésente (10% à 35%).

Colonie	Banca	Mikelauenzilo
Nombre d'habitats	300 ind.	200 ind.
1	23,08 %	10,53 %
2	33,33 %	40,35 %
3	41,03 %	22,81 %
4	2,56 %	21,05 %
> 4	0 %	5,26 %

Pourcentage des terrains de chasse composés de 1 à plus de 4 habitats.

- les habitats boisés les plus attractifs sont les chênaies-châtaigneraies et les chênaies pures, devant les frênaies et les chênaies-bétulaies et bétulaies. Les différentes hêtraies, boisements d'altitude, sont moins favorables.

- les milieux ouverts les plus attractifs sont les prairies fauchées et/ou pâturées, tandis que les fougères, largement répandues, sont nettement évitées.

Des résultats presque identiques ont été obtenus dans la vallée de Saint Jean-Pied-de-Port (Pyrénées-Atlantiques) pour la colonie de la grotte de Mikelauenzilo.

A plusieurs reprises lors du suivi par radiolocalisation*, un même terrain de chasse, parfois très éloigné du gîte, a été utilisé par des individus différents. Certaines microzones sont donc particulièrement favorables et attractives pour le Rhinolophe euryale.

■ Le rôle fondamental des écotones*

Affectionnant les **structures horizontales hétérogènes et les paysages bocagers aux parcelles de petite taille**, les rhinolophes euryales chassent principalement à l'**interface entre un milieu boisé et un milieu ouvert**. Ces écotones* peuvent être de nature variée : lisière forestière bordant une prairie ou une pelouse, haie, clairière, ripisylve*, bosquet, etc.

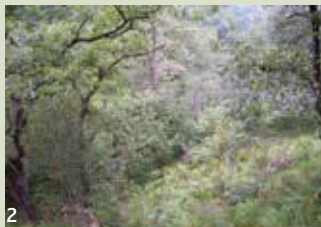
En bref

Le Rhinolophe euryale n'est pas une espèce strictement forestière mais les zones boisées constituent une composante fondamentale de ses terrains de chasse, qui présentent une structure horizontale hétérogène (zones d'interface entre un milieu boisé et un milieu ouvert). Les feuillus autochtones* sont largement préférés aux résineux ou aux essences exotiques.

■ Quelques exemples de terrains de chasse du Rhinolophe euryale dans le sud-ouest de la France



1
Forêts



2



3



4
Lisières forestières



5



6



7
Pré-bois



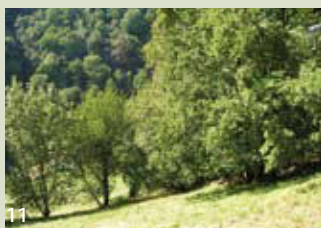
8



9



10
Haies et boisements de bord de cours d'eau



11



12

1 - Châtaigneraie avec sous-bois de fougère aigle (vallée des Aldudes)
 2 - Boisement caducifolié mélangé (Montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port)
 3 - Chênaie-charmaie (Causse du Quercy)
 4 - Prairie pâturée en lisière de chênaie (chênes pubescents) (Causse du Quercy)
 5 ET 6 - Prairie pâturée en lisière de ché-

naie-charmaie (Causse du Quercy)
 7, 8 ET 9 - Pré-bois pâturé de chênes pubescents (Causse du Quercy)
 10 - Prairie et haie caducifoliée mélangée (Causse du Quercy)
 11 - Prairie et haie caducifoliée mélangée (vallée des Aldudes)
 12 - Ripisylve* de la Nive (vallée des Aldudes)





Rhinolophe euryale

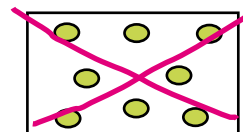
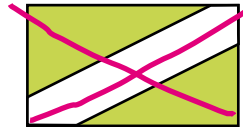
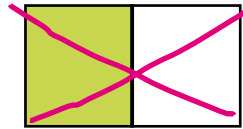
Paysages, usages et recommandations de gestion

Pour satisfaire aux exigences d'une colonie de Rhinolophe euryale, un vaste territoire (au moins 7850 ha) doit être pris en compte. La mosaïque paysagère* favorable à ce rhinolophe, complexe par la diversité des éléments qui la composent et leurs relations

spatiales, impose de travailler sur un ensemble d'unités de gestion de petite surface. Une **maille bocagère* de l'ordre de 150 m de côté** (soit des parcelles de l'ordre de 2,5 ha) est à privilégier. Le traitement homogène de grandes zones forestières est en revanche défavorable au Rhinolophe euryale.



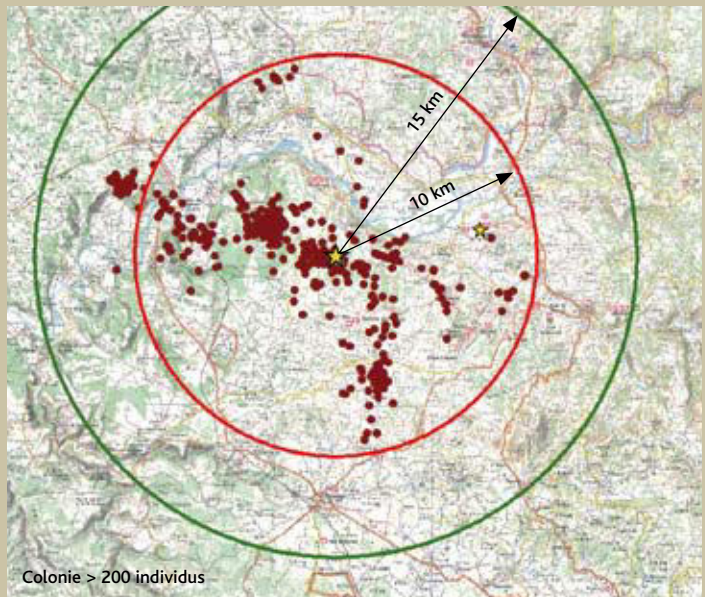
Mosaïque paysagère* FAVORABLE au Rhinolophe euryale : les divers éléments du paysage sont de petite surface, ont une répartition spatiale complexe et leur connectivité est forte.



Exemples de mosaïques paysagères* NON FAVORABLES au Rhinolophe euryale.
■ = habitat favorable
□ = habitat non favorable

■ Zones d'intervention du gestionnaire

Zones d'intervention pour la mise en place de mesures de gestion favorables au Rhinolophe euryale (à partir des résultats obtenus dans le Lot - colonie de Magnagues)



● = zone d'intervention de proximité

Colonie < 200 individus : 5 km
Colonie > 200 individus : 10 km

● = zone d'intervention élargie

15 km

★ = gîte de mise bas

● = localisations des femelles suivies dans le Lot

Une étude spécifique de suivi par radiolocalisation* des individus d'une colonie permet la délimitation précise du domaine vital* de la colonie pour une période donnée (contacter pour cela le groupe Chiroptères de votre région). En l'absence d'une telle étude, il est important de retenir, quelle que soit la taille de la colonie, que les cinq premiers kilomètres autour du gîte sont exploités intensivement par le Rhinolophe euryale et doivent faire l'objet de toutes les attentions. Les mesures de gestion **doivent porter sur cette zone de 7850 ha**. Cette zone doit être élargie à un rayon de 10 km dans le cas de colonies de mise bas de plus de 200 individus.

Dans tous les cas des préconisations plus générales doivent être mises en oeuvre **dans un rayon de 15 km** autour du gîte.

■ Habitats forestiers

Les habitats forestiers doivent être préservés et leur répartition spatiale doit se rapprocher de la mosaïque paysagère* décrite précédemment. Il est essentiel de maintenir, dans un rayon de 5 km autour du gîte (10 km pour une colonie de plus de 200 individus), un **taux de boisement minimal de 30%** (ce taux correspond au minimum observé pour le domaine

vital* des trois colonies étudiées). Les mesures proposées ont également un objectif qualitatif : rendre l'habitat forestier le plus favorable pour le Rhinolophe euryale, c'est-à-dire un habitat **diversifié dans sa structure et sa composition et connecté aux autres éléments du paysage favorables** au Rhinolophe euryale.

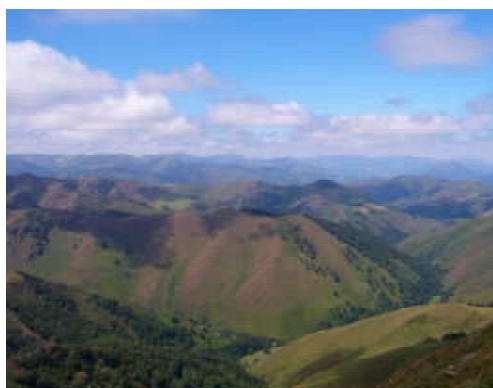
La vallée des Aldudes, dans le sud-ouest du département des Pyrénées-Atlantiques, connaît une modification des pratiques agricoles qui a une forte influence sur l'évolution du paysage. L'élevage est pratiqué de longue date et représente la principale activité de cette région de moyenne montagne. La zone intermédiaire (en-dessous de 800 m) appelée « l'étage des bordes », composée de prés, de bois et de landes est un espace agropastoral en déprise depuis une trentaine d'années : abandon des zones les plus pentues et les moins accessibles au profit des zones de plaine et d'altitude avec une montée tardive des troupeaux sur les estives, sans relais à l'étage des bordes. Ces espaces présentent encore une mosaïque très favorable pour le Rhinolophe euryale, mais leur mutation est rapide et pourrait conduire à une fermeture des milieux et une homogénéisation sur toute leur surface, les rendant de fait moins attractifs pour l'espèce.

Les Causses du Quercy, au nord du département du Lot, connaissent une importante déprise agricole. La diminution du pâturage et l'abandon des terres les moins productives ont entraîné l'installation et le développement de formations boisées dont l'essence la plus répandue est le Chêne pubescent. Le déficit hydrique estival et le caractère rocheux du terrain n'ont jamais permis le développement d'une agriculture intensive, ce qui a préservé un paysage rural et bocager. Le maintien, encore aujourd'hui, d'un pâturage extensif, a permis la conservation de nombreuses zones de pré-bois. La dynamique actuelle est très favorable au Rhinolophe euryale. La fermeture des milieux, à long terme, et leur homogénéisation sur de grandes surfaces, pourraient cependant entraîner une diminution de l'intérêt de ce secteur.



© Tangi Le Moal

En vallée des Aldudes, la fine mosaïque paysagère* est très favorable.



© Philippe Christophe

En vallée de St Jean-Pied-de-Port, les unités paysagères plus vastes, plus homogènes, limitent les secteurs favorables aux fonds de vallon et versants délaissés par l'agriculture.

Zone d'intervention de proximité

○ Quel que soit le régime forestier, tendre vers des **parcelles (unités de gestion) de surface inférieure à 5 ha**.

La gestion spatiale et temporelle des coupes doit être appréhendée à l'échelle du paysage.

○ Privilégier les **futaies jardinées***, les **futaies irrégulières par bouquet* ou parquet*** et les **taillis sous futaie*** qui génèrent les habitats forestiers les plus stratifiés et les plus productifs en insectes.

Les futaies irrégulières par bouquet* (surface < 0,5 ha) ou parquet* (surface > 0,5 ha) permettent la mise en place des coupes sur des surfaces inférieures à la parcelle forestière (unité de gestion) et apportent une complexification de la structure horizontale, favorable au Rhinolophe euryale.

○ En futaie régulière*, imposer le **maintien sur pied de semenciers** après la coupe finale (au moins 10 / ha), en répartition éclatée ou grou-

pée (afin de conserver une ambiance forestière), et à moins de 50 m d'une parcelle annexe, pour maintenir les connections avec les lisières.

○ **Préserver les pré-bois existants** grâce à un régime de coupe adapté (futaie irrégulière par bouquet* ou parquet*).

Le recours à un pâturage extensif pour l'entretien de cet habitat est très favorable au Rhinolophe euryale.

○ **Participer au maintien ou à l'augmentation de la surface forestière**, si celle-ci est inférieure aux 30% recommandés, en boisant ou reboisant certaines zones. La régénération naturelle est préférable à la plantation. Dans le second cas, un mélange d'essences autochtones* adaptées à la station est très fortement recommandé (s'assurer de la provenance génétique des plants).

○ **Favoriser les lisières étagées larges** (largeur au moins égale à la hauteur du peuplement, c'est-

Certaines pratiques agricoles ont un effet bénéfique sur les habitats favorables au Rhinolophe euryale...

Le sylvopastoralisme est un mode de production associant une activité pastorale et un objectif forestier de production dans des régions où ces deux activités sont techniquement peu rentables et peu durables si elles sont réalisées séparément. Sa mise en œuvre sur de petites unités permet d'entretenir un équilibre entre forêt et prairie, bénéfique au Rhinolophe euryale. Le pâturage en sous-

bois améliore la pénétration de la lumière vers le sol et participe à la création de pré-bois. Il a de plus un impact alimentaire positif du fait du cortège d'espèces d'insectes favorisées par la présence du bétail.

L'écobuage, qui consiste à détruire la végétation par le feu, est utilisé dans certaines régions pour aménager des

terres de culture ou de parcours. Bien mené, il permet de ne détruire que la végétation basse et évite la fermeture de milieux souvent peu accessibles pour des engins mécanisés, comme les versants prisés par le Rhinolophe euryale. Dans les régions concernées, cette mesure devra cependant être limitée à des parcelles de moins de 2,5 ha et à des intervalles d'intervention d'au moins cinq années.

à-dire largeur de la zone d'influence de la strate la plus haute) à **strates multiples**, qui doivent être considérées comme une zone d'évolution libre entre forêt et milieu ouvert. Le développement et le maintien d'une **bande enherbée**, non cultivée, d'au moins 3 m de large sont positifs. Pour l'entretien, il est recommandé de ne faucher ou gyrobroyer que la moitié de la lisière une même année, en alternant d'une année sur l'autre afin de permettre à certains insectes d'effectuer un cycle complet (gestion par bandes non contiguës).

Zone d'intervention élargie

● **Privilégier la reconversion des forêts de résineux en forêts de feuillus.** A court terme, afin de rendre plus attractifs les secteurs de résineux, il est recommandé de favoriser, voire de planter, des essences autochtones* de feuillus en mélange le long des lisières de résineux. A plus long terme, dans un souci de reconversion, suite à une coupe d'exploitation de résineux, des feuillus seront préférablement plantés au centre de la parcelle.

● **Laisser les boisements de bord de cours d'eau à leur évolution naturelle**, sans exploitation.

● Créer ou maintenir une **connexion par un réseau de haies entre la forêt et les autres éléments boisés du paysage** : boisements de talus, bois champêtres, groupes d'arbustes, ripisylves*, etc.

● **Proscrire l'utilisation d'insecticides en forêt**, car ils peuvent avoir un impact majeur sur le Rhinolophe euryale : l'épandage de produits non sélectifs détruit les ravageurs, mais aussi les autres insectes. Or même les produits dit

"biologiques" actuellement dans le commerce ne sont pas suffisamment sélectifs. Le comportement de glanage des proies du Rhinolophe euryale augmente le risque d'intoxication directe par absorption d'insecticides toxiques (notamment à base de pyréthroides).

Il ne faut pas oublier que la diversité des peuplements permet de limiter les épidémies et la mortalité de masse dans les boisements cultivés.

■ Cultures, élevage et pratiques agricoles

Les principales mesures favorables au maintien des habitats exploités par le Rhinolophe euryale sont les suivantes.

Zone d'intervention de proximité

● Conserver les haies et favoriser leur plantation afin d'assurer un maillage dense du territoire, avec une **maille bocagère* de l'ordre de 150 m de côté**. Les nouvelles haies seront composées d'essences d'origine locale, bien représentées dans la région. Les haies composites (plusieurs essences) et pluristratifiées sont préférées. Si certaines haies doivent être détruites, anticiper cette perte en créant de nouvelles connexions.

● Favoriser le développement d'un **ourlet herbeux dense sur 3 m** de chaque côté des haies.

● **Raisonnement des traitements agricoles chimiques** et privilégier les traitements mécaniques (pour le désherbage par exemple) et la lutte biologique. **Préserver rigoureusement des traitements chimiques les lisières des bois et les bords de haies**, en ne traitant pas et ne fertilisant pas trop près des haies ni par temps de vent.

● Favoriser le maintien de **surfaces de compen-**



Les mesures agroenvironnementales permettent un soutien financier des pratiques agricoles contribuant à protéger l'environnement et à préserver les paysages. Ce soutien est contractuel. Il est par exemple mis en œuvre dans le cadre des contrats Natura 2000. Cet outil peut s'avérer efficace pour la mise en place des mesures de gestion formulées. Pour plus d'informations, s'adresser à la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt.

sation écologique (prairies extensives, haies et bosquets champêtres, etc.) à proximité des cultures.

● **Favoriser l'élevage extensif du bétail** qui génère une grande diversité d'insectes. Préférer un ensemble cohérent de pratiques d'élevage (extensification, gestion et rotation des pâtures, choix de races rustiques, nourriture équilibrée, etc.) aux traitements antiparasitaires.

Les avermectines sont actuellement les antiparasitaires les plus utilisés. Du fait de leur toxicité, de leur large spectre et de leur rémanence, elles ont un impact majeur sur les insectes coprophages, Coléoptères surtout, mais aussi Diptères, proies potentielles du Rhinolophe euryale.

L'utilisation de produits de substitution ou l'agriculture biologique sont recommandés, ou alors l'isolement pendant quelques jours (à définir en fonction du produit utilisé) des animaux traités en

stabulation et le stockage des fèces pendant les dix jours suivant l'administration. Il convient de privilégier les voies d'administration sous-cutanée et orale afin d'éviter le «*pour on*» (liquide versé sur la colonne vertébrale de l'animal) ; le bolus diffuseur (introduction dans le rumen des jeunes bovins d'une cartouche qui diffuse en permanence son principe actif) est à proscrire (il est retiré du marché depuis 2005), car il entraîne le rejet par le bétail dans les déjections de plusieurs milligrammes par jour d'ivermectine pendant 135 jours !

Zone d'intervention élargie

- **Eviter les opérations de remembrement.**
- **Privilégier la diversité des cultures et le pâturage.**

■ Aménagement du territoire

Les projets d'aménagement sont susceptibles de détruire des terrains de chasse du Rhinolophe euryale ou de les fragmenter et parfois de les rendre inaccessibles.

Aux mesures de gestion des paysages devront donc être associées **des actions plus générales, dans un rayon de 15 km autour du gîte :**

- **Effectuer une veille écologique** sur les projets d'aménagement. Les études d'impact et d'incidences*, réglementaires, doivent nécessairement traiter de l'impact éventuel sur les populations de Rhinolophe euryale.
- **Imposer la mise en place de mesures réductrices d'impact, d'accompagnement ou compensatoires** pour toute infrastructure

Aménagements routiers.

Le Rhinolophe euryale est une espèce qui se déplace dans ou à proximité immédiate de la végétation arbustive et arborée, à faible hauteur et parfois à faible vitesse ; il est donc particulièrement sensible aux collisions sur les routes qui coupent un corridor. L'aménagement de passages au-dessus ou au-dessous des voies de circulation est impératif.

Dans cet exemple la végétation haute et les lampes à sodium (moins attractives

pour les insectes et donc leurs prédateurs volants) qui éclairent la route et non les environs, incitent les rhinolophes euryales à s'élever nettement au-dessus de la chaussée pour franchir la route.

POUR EN SAVOIR PLUS :

BATS AND ROAD CONSTRUCTION.

[HTTP://WWW.MUSEUM-BOURGES.NET/HTML/INDEX_PUBLIC.HTM](http://www.museum-bourges.net/html/index_public.htm)



Les documents d'urbanisme tels que les PLU* et les SCOT* sont des outils intéressants car ils offrent la possibilité d'organiser le territoire à une échelle communale ou intercommunale afin de préserver un équilibre entre zones urbaines, industrielles, touristiques, agricoles et naturelles. Le classement en Espaces Boisés Classés (EBC) est par exemple à même d'assurer la préservation de boisements, avec la mise en place de mesures réglementaires. Les Emplacements Réservés peuvent aussi participer à la conservation des habitats naturels favorables au Rhinolophe euryale.

A une échelle plus vaste, le SRA ou Schéma Régional d'Aménagement et la DTA ou Directive Territoriale d'Aménagement fixent les grandes orientations fondamentales en matière d'aménagement, de développement, de mise en valeur du territoire et de protection de l'environnement.

susceptible d'interrompre un corridor (route, voie ferrée, etc.). Dans les sites NATURA 2000, l'absence d'incidences des projets sur les populations de Rhinolophe euryale est obligatoire.

● **Limiter le mitage**, c'est-à-dire la prolifération anarchique de constructions en milieu rural ou péri-urbain.

● **Veiller au maintien et à la conservation des ripisylves*** dans le cas d'aménagements susceptibles de les détériorer (création ou agrandissement de routes, entretien de bords de rivière).

● **Eviter ou limiter l'installation de lampadaires** en dehors des zones urbaines en raison du comportement lucifuge du Rhinolophe euryale.



En bref

Le gestionnaire doit appréhender la préservation des habitats de chasse du Rhinolophe euryale à l'échelle d'un grand territoire (15 km de rayon autour du gîte), tout en focalisant sur des unités de gestion de petite surface (entre 2 et 5 ha) afin de favoriser une mosaïque paysagère* hétérogène, qui présente une forte connectivité. Il est prioritaire de travailler simultanément à :

- façonner des habitats forestiers diversifiés dans leur structure (verticale et horizontale) et leur composition (mélange de feuillus autochtones*),
- encourager des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement (petites parcelles, réseau dense de haies, limitation des intrants, etc.).



Plusieurs murins de Capaccini chassent au-dessus d'un plan d'eau...

D'autres espèces comme le Murin de Daubenton, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle pygmée, le Molosse de Cestoni ou le Vespère de Savi peuvent être observées sur les mêmes terrains de chasse.

Murin de Capaccini

Utilisation de l'espace



Le Murin de Capaccini est étroitement lié aux milieux aquatiques. Le réseau hydrographique influe fortement sur son utilisation de l'espace.

■ Capacité de déplacement et exigences

La capacité de déplacement du Murin de Capaccini n'était pas connue jusqu'à ces dernières années. A la recherche de proies, il peut **parcourir plus de 100 km chaque nuit** du fait de terrains de chasse situés parfois à plus de 30 km de son gîte. En transit, il est capable de se déplacer à environ 45 km/h en moyenne.

Au cours de ses déplacements, **cette espèce suit majoritairement les linéaires aquatiques (réseau hydrographique)**. Quelques observations ponctuelles témoignent du survol de milieux terrestres (plateaux boisés, zones agricoles) pour rejoindre des zones de chasse.

■ Comportement de chasse

En général, le Murin de Capaccini utilise **plusieurs terrains de chasse** au cours d'une nuit, parfois éloignés entre eux de plusieurs kilomètres. Il peut

chasser successivement sur plus de cinq zones différentes en l'espace de cinq ou six heures.

Les terrains de chasse exploités sont généralement de **petite superficie**, jusqu'à moins d'une vingtaine de mètres de linéaire aquatique. Les suivis par radiolocalisation* montrent que le Murin de Capaccini semble se restreindre à des microhabitats spécifiques très localisés.

Une autre stratégie de chasse de ce murin consiste à parcourir lentement un cours d'eau et s'arrêter quelques minutes pour exploiter une ressource abondante localement, sans se cantonner à un site particulier.

Les terrains de chasse identifiés sont fréquemment utilisés par plusieurs murins de Capaccini simultanément (jusqu'à dix individus et exceptionnellement une cinquantaine), voire par plusieurs espèces. En l'état des connaissances, il n'est cependant pas possible d'interpréter ce comportement (faible compétition et/ou attraction intra- et interspécifique ? surabondance de la ressource alimentaire ? etc.).

Le Murin de Capaccini **capture la majorité de ses proies près de la surface de l'eau**. Il est également capable de **capturer en vol des insectes de plus grande taille** comme les Lépidoptères*.

■ Dispersion de la colonie

La dispersion des individus autour du gîte et les distances parcourues sont influencées par plusieurs facteurs :

- l'âge des individus, leur sexe et leur statut reproducteur. Dans les gorges du Gardon, les femelles allaitantes suivies par radiolocalisation* avaient des terrains de chasse significativement plus éloignés que les femelles en fin de gestation (en moyenne de 15 km contre 7 km) !

- l'effectif de la colonie,

- la topographie et le réseau hydrographique. La répartition des habitats aquatiques et leur accessibilité (corridors* de vol) ainsi que la disponibilité en zones favorables contraignent fortement la dispersion des individus. C'est particulièrement le cas en région méditerranéenne stricte où les cours d'eau peuvent s'assécher sur plusieurs kilomètres en été,

- la variation dans le temps et dans l'espace de la disponibilité en proies. Le Murin de Capaccini semble avoir une parfaite connaissance de son environnement : il concentre son

Le Murin de Capaccini exploite la ressource

abondante du moment. L'étude du régime alimentaire du Murin de Capaccini dans les gorges du Gardon a mis en évidence une consommation importante de Lépidoptères* de petite taille en début de période d'activité (avril). Or à cette période, les Lépidoptères*, comme les Adelidés, pullulent aux abords des cours d'eau.

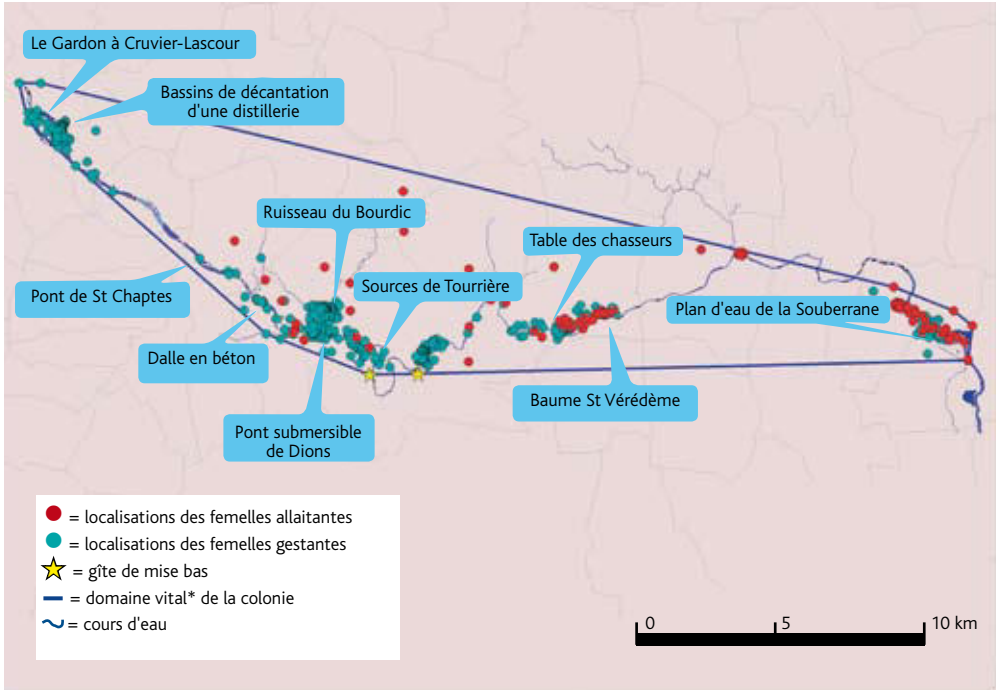
La grande majorité des chironomes consommés par les murins de Capaccini sont des mâles (antennes plumeuses), connus pour former de volumineux essaims au-dessus des eaux calmes.

activité de chasse sur la ressource abondante du moment. Il peut ainsi exploiter différents taxons* au cours de sa période d'activité (avril à octobre), ce qui lui confère un régime alimentaire diversifié.

Une colonie de mise bas de Murin de Capaccini est susceptible d'utiliser un linéaire de cours d'eau de plus de 60 km.

Distances parcourues						
Colonie	ITALIE CENTRALE 150 à 200 ind.	GRECE population de 1000 femelles	ESPAGNE Province de Valencia 200 ind.	CORSE Mines de Castifau 100 femelles et grotte de St Florent 200 femelles	GARD Grotte de Campefiel 600 femelles	ALPES DE HAUTE- PROVENCE Grotte aux chauves-souris > 1000 femelles
Nombre d'individus suivis	11 mâles + 1 gestante + 1 allaitante + 8 post-allaitantes	12 allaitantes + 1 post-allaitante	10 mâles + 7 femelles + 1 gestante + 10 allaitantes + 5 post-allaitantes + 2 non reproductrices + 10 jeunes	16 gestantes + 16 allaitantes	11 gestantes + 7 allaitantes	15 gestantes
Distance moyenne	-	-	5,7 km	13,5 km	8,3 km	18,6 km
Distance maximale	21 km	25,7 km	22,7 km	31,4 km (54,3 km)	18,6 km	26,5 km (34 km)

Distances moyennes et maximales en ligne droite (et en suivant le linéaire de cours d'eau) parcourues par les individus de six colonies suivis par radiolocalisation*.



Domaine vital* de la colonie de Murin de Capaccini des gorges du Gardon (30), terrains de chasse et localisations des 12 femelles suivies par radiolocalisation*.

Le Murin de Capaccini **occupe un réseau de gîtes**. Les études ont révélé la fréquentation de plusieurs gîtes par les individus d'une même colonie : des gîtes de repos nocturnes et diurnes, voire l'existence de deux gîtes de parturition. Des transferts de jeunes vers un gîte différent du gîte de mise bas ont même été observés en période d'allaitement.

La proximité de terrains de chasse favorables ne semble cependant pas être le facteur primordial de sélection d'un gîte.

Le gîte de parturition peut également changer d'une année sur l'autre. Il est donc **primordial d'appréhender la conservation du Murin de Capaccini à l'échelle d'un réseau de gîtes**.

En bref

Le Murin de Capaccini est une espèce inféodée aux milieux aquatiques, qui est capable de parcourir de grandes distances pour se rendre sur ses terrains de chasse (parfois à plus de 30 km de la cavité !). Ceux-ci sont généralement de petite superficie et exploités par plusieurs individus en même temps. Leur attractivité varie dans le temps en fonction de la disponibilité des proies. Lors de ses déplacements, le Murin de Capaccini suit essentiellement le linéaire des cours d'eau. L'utilisation systématique de plusieurs gîtes par le Murin de Capaccini nécessite d'appréhender sa conservation à l'échelle d'un réseau de gîtes.

Murin de Capaccini

Caractérisation des terrains de chasse



Le Murin de Capaccini affectionne les zones d'eau calme et riches en insectes.

■ Une espèce inféodée aux milieux aquatiques

Les milieux aquatiques sont les terrains de chasse de prédilection du Murin de Capaccini. Les habitats préférentiellement utilisés sont variés : mouilles* et plats* des rivières, lacs, étangs, bassins artificiels, etc. mais possèdent néanmoins des caractéristiques communes.

Tous ces habitats se caractérisent par un **courant faible ou nul** et une **surface d'eau lisse**. Le Murin de Capaccini recherche donc préférentiellement les **zones lentiques***. Il est reconnu en effet que les surfaces turbulentes provoquent des interférences avec le sonar des chauves-souris et limitent la détection des proies.

La profondeur de l'eau n'apparaît pas comme un facteur déterminant.

Le Murin de Capaccini chasse aussi bien au-dessus de vastes surfaces d'eau libre que sur de petits cours d'eau de moins de 7 m de large. La première situation est cependant plus fréquemment observée.

Les eaux de très bonne qualité, c'est-à-dire peu ou pas polluées, qui présentent un bon équilibre entre les indicateurs biologiques (surface des végétaux sur l'eau, richesse en invertébrés...) et



L'encombrement par la végétation ne semble pas être un obstacle pour le Murin de Capaccini qui est capable de chasser sur de petits cours d'eau au-dessus desquels la ripisylve* forme un tunnel.



Les murins de Capaccini suivis dans le cadre du programme LIFE-04NAT/FR/000080 ont été observés, chassant au-dessus d'un bassin de décantation d'une distillerie (Gorges du Gardon) ou encore au-dessus d'un bassin de décantation d'une centrale nucléaire (Gorges du Verdon). Ces milieux très eutrophisés* produisent une importante biomasse d'insectes, notamment des Chironomidés dont les larves se développent dans la vase des eaux calmes et supportent des eaux pauvres en oxygène.

chimiques, offrent une forte diversité de proies (insectes, araignées, poissons), certainement favorable au Murin de Capaccini. Selon certaines études le Murin de Capaccini serait associé

à des eaux de très bonne qualité. Ce constat est nuancé par d'autres études : comme il a été observé en Corse, et confirmé par des études récentes, le Murin de Capaccini chasse parfois au-dessus d'eaux chargées de phytoplancton ou d'algues. Outre les portions de rivière eutrophisées*, il fréquente aussi les étangs et les bassins artificiels, milieux très productifs en Chironomidés, proies consommées en quantité par le Murin de Capaccini.

■ Le rôle clé des boisements de bord de cours d'eau

Les murins de Capaccini chassent parfois dans la végétation riveraine, mais plus généralement au-dessus de l'eau à proximité des boisements de bord de cours d'eau. Cet habitat joue en effet plusieurs rôles :

- **réservoir d'insectes**, notamment pour les espèces consommées par le Murin de Capaccini (Diptères et Lépidoptères*). Cet écotone* héberge une grande diversité de proies, issues du milieu aquatique et du milieu boisé (voire du milieu agricole),
- **barrière physique** contre les intempéries (vent, pluie, etc.) et les lumières parasites des villes et des routes. Il limite également l'ensoleillement et donc l'eutrophisation de l'eau,

- **corridor de vol** pour le Murin de Capaccini,
- **zone tampon** qui filtre les éléments polluants et garantit une meilleure qualité de l'eau.

La présence d'un peuplement mûre et large en bordure des plans d'eau est donc un paramètre très favorable.

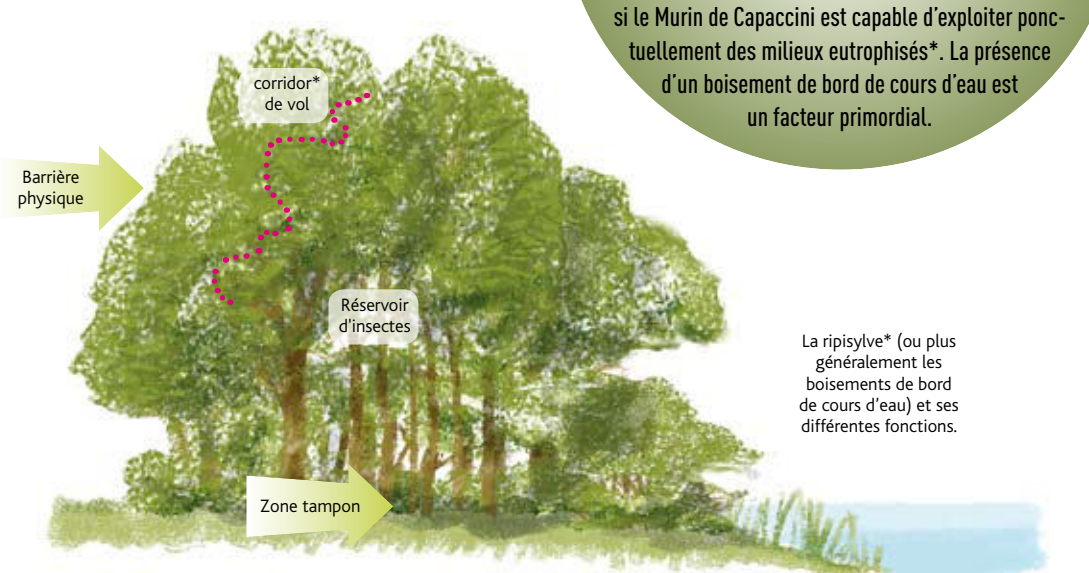
■ L'utilisation anecdotique des milieux terrestres

Il n'est pas exclu que le Murin de Capaccini chasse dans des milieux non aquatiques, comme des forêts, des prairies, etc. comme le laisse penser son régime alimentaire (bien que les études de radiolocalisation* n'aient pas permis de mettre clairement en évidence une telle utilisation de l'espace).



En bref

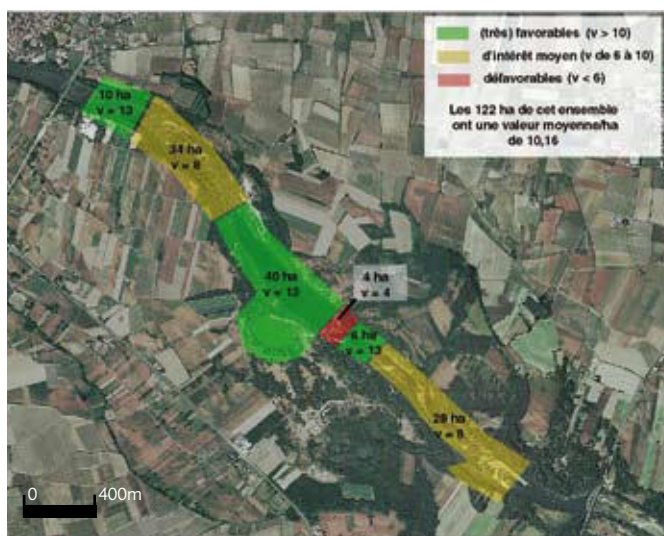
Le Murin de Capaccini exploite presque exclusivement les milieux aquatiques et sélectionne les surfaces d'eau lisses avec un courant faible ou nul. Les plats* et les mouilles* des rivières, les lacs, les étangs et les bassins artificiels sont ainsi préférés. Plus que les caractéristiques physiques (profondeur et largeur) des habitats aquatiques, la productivité en insectes tout au long de la saison d'activité semble déterminante dans le choix des zones de chasse. La bonne qualité de l'eau est importante, même si le Murin de Capaccini est capable d'exploiter ponctuellement des milieux eutrophisés*. La présence d'un boisement de bord de cours d'eau est un facteur primordial.



La ripisylve* (ou plus généralement les boisements de bord de cours d'eau) et ses différentes fonctions.

Grille d'évaluation Les personnes qui ont suivi par radiolocalisation* le Murin de Capaccini dans les Gorges du Gardon ont élaboré une grille d'évaluation du caractère plus ou moins favorable des différents tronçons du cours d'eau.

Attention : cette grille est donnée à titre d'exemple afin d'illustrer la démarche expérimentale menée sur le site du Gardon. Elle ne prétend pas être transposable à n'importe quel site (par exemple, les résultats d'une étude menée en Corse ne donnent pas autant de poids à la présence de boisements de bord de cours d'eau, les murins de Capaccini chassent majoritairement au-dessus d'étangs, de marais, de retenues d'eau artificielles, etc.).



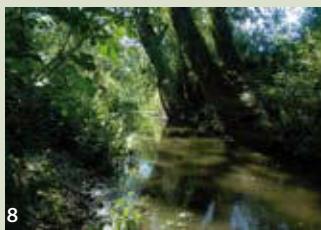
Exemple d'application de la grille d'évaluation à un linéaire de quelques kilomètres de Gardon (entre Moussac et St Chaptès).

Évaluation Variables	Très favorable	Favorable	Peu favorable	Défavorable
Surface de l'eau (hors canal) à juger au printemps				
	plane = 6	ridée = 4	nettement ridée = -2	avec écume (sauf si ripisylve* sur les deux bords et < 10 m de large) ou végétalisée = - 6
Boisements de bord de cours d'eau (à moduler en fonction de l'encassement)				
Des 2 côtés	> 75% = 4	50 à 75% = 3	25 à 50% = 1	< 25% = - 1
D'un seul côté	> 75% = 3	50 à 75% = 2	25 à 50% = 0	< 25% = - 1
Distance au gîte de mise bas				
	< 15 km = 2	entre 15 et 25 = 1	entre 25 et 35 = 0	> 35 km = - 1
Distance à un gîte de transit (repos nocturne)				
		<5 km = +1	>5 km = 0	
Tronçon à sec				
	< 1 mois = 2	entre 1 et 2 mois = 1	entre 2 et 4 mois = - 1	> 4 mois = - 4
Qualité de l'eau (IBGN)				
	Ia ou Ib = 1	II = 0	III = - 1	hors catégorie = - 6
Présence d'une source lumineuse				
		Non = 0	Oui = - 1	
TOTAL				
	favorable à très favorable = 10 à 15		peu favorable = 6 à 10	défavorable = < 5

■ Quelques exemples de terrains de chasse du Murin de Capaccini dans le sud est de la France.



Cours d'eau ou plan d'eau ouverts



Cours d'eau peu ouverts



Etangs ou bassins

- 1 - Le Gardon dans les gorges (30)
- 2 - Le Gardon en aval du Pont de Dions (30)
- 3 - Le Gardon au niveau des gravières des Habitarellés (Saint Chaptès, 30)
- 4 - Le Gardon en aval de Remoullins (30)
- 5 - La Durance à Manosque (04)
- 6 - Confluence Durance / Verdon (04)
- 7 & 8 - La rivière du Bourdic à Russan (30)

- 9 - Le Verdon à Vinon (04)
- 10 - Bassin de décantation de la Distillerie de Cruviers-Lastours (30)
- 11 - Alignement de bassins de décantation de la Distillerie de Cruviers-Lastours (30)
- 12 - Etang lagunaire de Biguglia (Haute-Corse)





Murin de Capaccini

Paysages, usages et recommandations de gestion

Les milieux aquatiques constituent des ensembles difficiles à appréhender en terme de gestion, d'usages, de préservation, etc.

Ce sont des milieux complexes, dynamiques, interdépendants, aux fonctions multiples, mais aussi étroitement liés aux autres milieux et activités qui les entourent.

Les choix de gestion des milieux aquatiques oscillent entre artificialisation (régularisation des profils, canalisation, endiguement, etc.) et préservation des espaces naturels (végétation naturelle, non régulation des débits, divagation du lit mineur*, etc.). Ces choix, adaptés aux contextes locaux, sont déterminés par la prise en compte de phénomènes et d'enjeux sociaux, économiques et écologiques.

Dans l'aire de répartition du Murin de Capaccini, le climat (de type méditerranéen) est particulièrement contrasté. Les précipitations sont relative-

ment abondantes mais irrégulièrement réparties suivant les saisons (entre 0,5 et 150 mm par mois). En automne, les orages violents provoquent des crues destructrices, tandis que le déficit hydrique se fait cruellement sentir en été. De ce fait, la gestion de l'eau et des milieux aquatiques est complexe.

Comme l'indiquent les études réalisées, la conservation du Murin de Capaccini et de ses habitats de chasse doit être envisagée à l'échelle du réseau hydrographique. Les recommandations de préservation des milieux aquatiques, indispensables à la survie de l'espèce, doivent être complétées par des préconisations de gestion des habitats terrestres du lit majeur* des cours d'eau, des bordures d'étangs et de retenues, voire du bassin versant*.



Zones d'intervention de gestionnaire

Zones d'intervention pour la mise en place de mesures de gestion favorables au Murin de Capaccini (à partir des résultats obtenus dans les Gorges du Gardon - colonie de Campesfiel).

Une étude spécifique de suivi par radiolocalisation* des individus de la colonie permet la délimitation précise du domaine

vital* de la colonie pour une période donnée (contactez pour cela le groupe Chiroptères de votre région). En l'absence d'une telle étude, la mise en place de mesures de gestion **doit porter sur le lit majeur* et les boisements de bord de cours d'eau dans un rayon de 30 km autour du gîte**. Des mesures conservatoires plus générales doivent être mises en place à **l'échelle de tout le bassin versant***.

~ = zone d'intervention de proximité : lit majeur* et boisements de bord de cours d'eau

☞ = zone d'intervention élargie : bassin versant*

- ★ = gîtes de mise bas
- ~ = cours d'eau principal
- ~ = cours d'eau secondaires

Le contexte des gorges du Verdon...

Les vallées de la Durance et du Verdon sont fortement anthropisées (ZAC et décharges dans le lit majeur*, exploitations de granulats, digues). L'activité agricole est très présente (cultures fourragères, vignes, plantations fruitières) et grignote fortement les boisements de bord de cours d'eau, en particulier le long de la Durance. Une dégradation de la ripisylve* est également observée du fait de l'aménagement des berges pour des activités touristiques. De nouveaux projets de ZAC, de décharges et d'aménagements industriels y sont proposés, notamment en bordure de

la Durance. Par ailleurs, ces rivières ont subi de profondes modifications structurelles et hydrologiques par la construction au cours du XX^e siècle de barrages et de canaux de dérivation pour l'eau potable, pour l'irrigation et pour les centrales électriques. Cela a entraîné une réduction importante de leur débit originel et la création artificielle d'une alternance entre des zones d'eau courante et des zones d'eau stagnante (succession de lacs profonds dans le Verdon et de retenues de faible profondeur en cours de comblement sur la Durance). La réduction du débit limite l'activité géomorphologique des cours

d'eau, conduisant progressivement à leur chenalisation*. Les conséquences sont une disparition des bras secondaires et de certains secteurs lenticques* favorables au Murin de Capaccini.

L'une des plus grandes colonies de mise bas de Murin de Capaccini en France, soit plus de 1000 femelles, est installée dans les basses gorges du Verdon et chasse principalement sur un vaste espace situé à la confluence Verdon-Durance, caractérisé par des zones d'eau calme ou à écoulement lent, bordées de boisements bien conservés. Cet espace, actuellement sans statut de conservation, doit être protégé.

■ Milieux aquatiques

Le fonctionnement naturel des milieux aquatiques est aujourd'hui fortement perturbé par l'homme (rejets de matière organique et de polluants, dysfonctionnement des dispositifs d'assainissement, édification d'ouvrages hydro-électriques, chenalisation*, pompage dans les nappes et les rivières, etc.).

Si le retour à une dynamique naturelle des cours d'eau reste utopique, les objectifs de gestion permettant d'**assurer le bon état écologique des cours d'eau et la diversité des milieux** (bras morts, méandres, alternance de milieux lenticques* et lotiques*, etc.), et de préserver une bande de part et d'autre du cours d'eau afin de **laisser un espace de divagation à la rivière**, sont réalisables.

La préservation du Murin de Capaccini s'inscrit dans une démarche globale de restauration et de préservation des milieux aquatiques (limitation des pollutions, gestion globale de la ressource en eau, Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) qui demande le bon état des rivières et des nappes phréatiques d'ici 2015, etc.).

● **Procéder à une gestion intégrée de la ressource en eau à l'échelle du bassin versant*** afin de préserver la quantité et la qualité des habitats de chasse du Murin de Capaccini tout au long de sa période d'activité.

Le respect du maintien d'un **débit minimum biologique** est particulièrement important. Défini par la loi sur l'eau de 1992, il vise le maintien de la qualité des écosystèmes aquatiques. Dans les secteurs où le Murin de Capaccini est présent, sa définition doit prendre en compte les besoins biologiques de cette espèce. Le débit minimum biologique pourra être plus élevé que la réglementation en vigueur l'exige pour éviter un assèchement antérieur à la fin de la période d'élevage



© Gilles Carreau

Les cultures non appropriées, comme le maïs, grand consommateur d'eau, sont à bannir dans des secteurs où la ressource en eau est déficiente en période estivale.

des jeunes (30 juin). Les prélèvements pour l'irrigation, l'eau potable et le pompage industriel, susceptibles de conduire à un assèchement plus précoce, doivent donc être contrôlés. A titre d'exemple, pour l'irrigation, l'accent portera sur le contrôle et la gestion des pompages agricoles et la surveillance des pompages sauvages.

● ● **Limiter les pollutions d'origine agricole.**

Les produits phytosanitaires sont une source de pollution importante de nos rivières et présentent une double menace pour le Murin de Capaccini. D'une part, ils s'accumulent dans l'organisme de certains insectes sans nécessairement entraîner leur mort. Les espèces résistantes à ces polluants, comme les Chironomidés, concentrent ces substances et offrent ainsi aux murins de Capaccini, en sommet de réseau trophique, une ressource contaminée. D'autres part, ces polluants impliquent une baisse significative de la ressource alimentaire, par la disparition des espèces dites polluosensibles comme certains Plécoptères et les Ephéméroptères.



Le colmatage du Gardon par les algues est un phénomène qui remonte aux années 1980. Cette période correspond à une utilisation croissante des pesticides et des engrais dans la plaine de la Gardonnenque (en aval des gorges) et une multiplication des stations d'épuration, dont la capacité a vite été dépassée. Actuellement l'apparition des algues est observée dès les premiers jours de mai.

- A l'échelle du lit majeur* et des boisements de bord de cours d'eau (●) : l'utilisation de produits phytosanitaires doit être impérativement proscrite dans cette zone. La lutte biologique doit remplacer la lutte chimique.

- A l'échelle du bassin versant* (●) : l'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires doit être accompagnée de la création de « bandes enherbées ». Ces bandes sont effectivement des outils performants pour lutter contre la pollution diffuse des eaux superficielles. Une **largeur minimale de 5 m** est recommandée pour garantir leur efficacité (valeur minimale imposée par la mesure agro-environnementale « bande enherbée » ou « surface en couvert environnemental ») et de **10 m le long d'un cours d'eau**. Leur localisation dans le bassin versant* est également déterminante. Il convient de veiller à une implantation en bordure ou en aval des parcelles transversalement à la pente, dans les vallons cultivés (zones de rupture de pente), et le long des éléments fixes du paysage (haies, mares, fossés, etc.). L'utilisation de produits phytosanitaires y

est interdite conformément à la Politique Agricole Commune.

● **Conserver et maintenir les eaux stagnantes et les zones humides** annexes au cours d'eau à l'échelle du bassin versant*. Les zones d'inondation temporaire, les mares, les étangs, les zones humides et les bassins de décantation constituent des milieux très productifs en insectes et donc très attractifs pour le Murin de Capaccini. Il est primordial de **ne procéder ni à leur assèchement, ni à leur drainage, ni à leur remblaiement**. Des mesures de réhabilitation ou de recréation doivent être favorisées.

La réhabilitation des gravières pour favoriser la production d'insectes doit privilégier des berges à très faible pente et une recolonisation naturelle des végétaux ou éventuellement la mise en place de mesures de revégétalisation (avec des essences autochtones* et adaptées aux berges).

● **Limiter les interventions sur les berges**, en cas de nécessité, se limiter aux techniques de génie végétal.

Dans tous les cas, il convient d'éviter l'artificialisation (protection des berges par des enrochements ou des techniques analogues) et de privilégier les techniques naturelles, telles que la plantation d'essences locales (feuillus autochtones*), les techniques de génie végétal ou l'accompagnement de la recolonisation naturelle. La présence d'un couvert végétal rivulaire adapté réduit nettement les risques d'affouillement, d'érosion et d'effondrement. A défaut, des digues peuvent être construites à distance des boisements de bord de cours d'eau pour laisser un espace de liberté au cours d'eau (distance supérieure à cinq fois la largeur du lit mineur*).

● ● **Préserver la diversité naturelle des cours d'eau.**

- **A l'échelle du lit majeur* et des boisements de bord de cours d'eau (●) : la fonctionnalité naturelle** du milieu aquatique, qui génère des zones aux rythmes et aux faciès différents, sera favorisée. Les secteurs de type plats* ou mouilles* des cours d'eau, doivent être prioritairement conservés.

Les embâcles*, qui augmentent la qualité de l'habitat aquatique en complexifiant et diversifiant le milieu, et qui génèrent des mouilles* profondes, doivent être maintenus. Leur enlèvement doit se limiter à la partie non immergée, à l'amont des ouvrages sensibles et dans les zones fortement anthropisées et sensibles (rétrécissement du cours d'eau à l'aval).

La banalisation des cours d'eau sera évitée. Afin de limiter les risques d'inondation, l'homme modifie les conditions physiques d'écoulement des cours d'eau. La chenalisation* a été largement pratiquée. Les actions d'entretien du lit (calibrage, curage, dragage, etc.) ne sont pas sans conséquence sur le fonctionnement hydraulique du cours d'eau et sont à proscrire.

- **A l'échelle du bassin versant* (●) : le principe de libre divagation des rivières** doit être respecté. En terme de gestion, le concept «d'Espace de liberté» est défini comme l'espace minimal à laisser au cours d'eau pour qu'il puisse assurer son équilibre géodynamique et écologique. Il convient de redonner cette vocation aux terres agricoles situées dans cette zone de divagation. Leur acquisition au titre de la TDENS* est une possibilité, tout comme l'acquisition par des communes ou d'autres collectivités territoriales.

■ **Habitats forestiers et boisements de bord de cours d'eau**

La préservation, voire le développement, des boisements de bord de cours d'eau, et plus spécifiquement des ripisylves*, mais aussi des haies, bosquets, voire forêts, est primordiale car elle garantit :

- des **terrains de chasses qui assurent une ressource trophique* abondante** (habitats productifs en insectes),
- l'accès à ces terrains de chasse, pour les **corridors* boisés**.

● **Maintenir ou restaurer les boisements de bord de cours d'eau.**

Le maintien ou la restauration des boisements de bord de cours d'eau nécessite une réflexion approfondie sur les objectifs et les moyens à mettre en œuvre. L'objectif de préservation du Murin de Capaccini impose d'intégrer les préconisations suivantes :

- afin de garantir le pouvoir tampon de cette zone, **sa largeur sera d'au moins 20 m**. La largeur optimale est à adapter en fonction du contexte (volumes d'eau, type de sol des terrains alentours, intensité de l'utilisation des sols, etc.),
- privilégier un **habitat pluristratifié**, avec une



© Séverine Fabre

Exemple de gestion après une crue dans une zone fréquentée par les promeneurs. La crue, élément perturbateur est aujourd'hui de plus en plus « maîtrisée » du fait notamment de l'installation de grands ouvrages. Pourtant, elle est indispensable à la régénération des milieux. Dans les gorges du Gardon, une gestion douce a été expérimentée après une crue. Les arbres ayant résisté, même les plus âgés, ont été conservés. Pour la sécurité des personnes, tous les arbres morts ont été tronçonnés à la main, mais laissés sur place, en tas ou étalés afin de retenir le limon et stabiliser les berges. Plusieurs techniques issues du génie végétal peuvent aider à fixer les bois restés en place (réalisation de peignes, de fascines, etc.).

bande enherbée adjacente aux cultures et une bande de boisements naturels (arbustes et arbres),

- encourager le maintien ou la restauration des boisements de bord de cours d'eau sur **les deux berges**, ou à minima sur la berge protégeant le cours d'eau des principales intempéries.

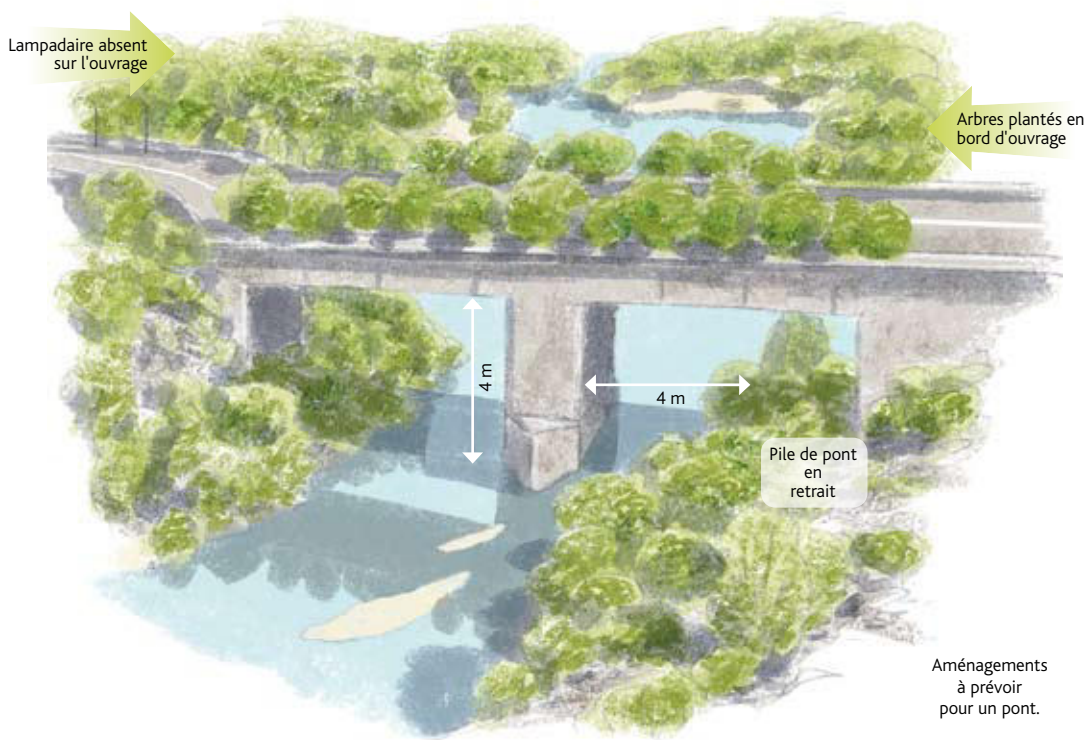
Pour la mise en place de nouveaux boisements, il convient de favoriser la régénération naturelle ou, sur des zones érodées, de passer par la végétalisation en utilisant des **essences autochtones*** pionnières (saules, aulnes, etc.) adaptées aux conditions locales de croissance.

Quelques outils d'urbanisme existent pour aider le gestionnaire et les élus à préserver les boisements de bords de cours d'eau.

Dans un PLU*, le classement en zone naturelle et forestière (zone N) offre une protection intéressante (allant par exemple de l'interdiction de toute construction à la réglementation des constructions selon leur nature et leur activité).

La désignation des continuums et des corridors* à conserver, dans les Espaces Boisés Classés (EBC) et les Emplacements Réservés des PLU* et des SCOT* permettent, en milieu urbain, péri-urbain ou rural, la protection, la conservation et la création de boisements. Cela se concrétise par l'interdiction de défrichement, la contrepartie de création de boisement ou encore le refus d'un permis de construire. Il n'est pas interdit d'intervenir pour réaliser des coupes à l'exception des coupes rases.

Un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) ou l'achat de parcelles en bord de rivière par le Conseil Général avec la TDENS* sont également envisageables.



● **Pratiquer une non intervention surveillée des boisements de bord de cours d'eau**, afin de limiter strictement les interventions aux seules zones où des enjeux sont reconnus. Il convient d'éviter toute intervention entre le 1^{er} mai et le 31 juillet (périodes de mise bas, d'élevage et d'émancipation des jeunes) et de ne pas utiliser des engins de travaux motorisés, qui sont susceptibles de dégrader cet habitat. Les coupes à blanc et les traitements phytosanitaires sont interdits.

● **Assurer la connectivité entre les gîtes et le cours d'eau principal**. Lorsque les gîtes ne sont pas à proximité immédiate d'un cours d'eau, il convient de faciliter la connexion entre eux. La conservation des haies et lisières est impérative

et, le cas échéant, la restauration ou la plantation de nouvelles haies sont recommandées.

● **Assurer de la même manière la connectivité entre les différents milieux productifs en insectes** (forêts, bosquets, vergers, etc.) **et les milieux aquatiques** (zone humide, mare, rivière, lac, etc.).

■ Aménagement du territoire

La prise en compte du Murin de Capaccini dans les travaux d'aménagements proches des milieux aquatiques est impérative.

● **S'assurer de la prise en compte du Murin de Capaccini lors de la construction ou de la rénovation de tous les ouvrages de fran-**

chissement des milieux aquatiques.

Dans le cas d'ouvrages neufs, les franchissements inférieurs devront être suffisamment grands pour permettre le passage des chiroptères : prévoir une hauteur minimale de 4 m et une largeur minimale de 4 m. Les piles soutenant l'ouvrage devront être nettement en retrait par rapport à la berge afin de ne pas interrompre la ripisylve* et de favoriser le passage sous le tablier.

Des arbres devront être maintenus ou plantés sur les bords de l'ouvrage afin d'obliger les murins de Capaccini à s'élever au-dessus des véhicules en cas de franchissement au-dessus de l'ouvrage.

● **S'assurer de l'évaluation des risques potentiels** pour le Murin de Capaccini dans les études d'impact et d'incidences* concernant des travaux sur des cours d'eau.

● **Limiter la perturbation lumineuse.** Le Murin de Capaccini et ses proies sont sensibles à la lumière. L'éclairage artificiel perturbe la répartition et donc la disponibilité des proies. Il peut ainsi rendre certains habitats non favorables. L'éclairage des ponts, souvent motivé par des choix esthétiques, doit être proscrit, de même que la pose de lampadaires à proximité des cours d'eau.



Le SAGE, Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux, et le contrat de rivière sont des instruments d'intervention à l'échelle d'un périmètre hydrographique cohérent. Ils fixent des objectifs de qualité des eaux, de valorisation du milieu aquatique et de gestion équilibrée des ressources en eau. Le SAGE est doté d'une portée juridique et les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec les objectifs de protection qu'il définit (SCOT*, PLU* et carte communale) tandis que le contrat de rivière n'est pas réglementairement opposable. La désignation en site Natura 2000 des milieux aquatiques et milieux attenants est aussi à privilégier. Par le biais de subventions spécifiques ou de contrats Natura 2000, cet outil peut permettre par exemple la restauration des berges et des ripisylves* associées.

En bref

La conservation des habitats de chasse du Murin de Capaccini impose au gestionnaire d'agir à l'échelle du bassin versant*, afin de garantir une ressource en eau suffisante et de qualité et une diversité élevée des habitats aquatiques. Des outils comme les SAGE, facilitent cette démarche. La préservation et la restauration des boisements de bord de cours d'eau est essentielle. Il convient également de s'assurer que cette espèce est prise en compte dans tous les aménagements qui touchent le milieu aquatique.




Un partage de l'espace :

les pipistrelles communes chassent préférentiellement sous les lampadaires, tandis que les minioptères capturent leurs proies au-dessus. Cette répartition permet vraisemblablement de limiter la compétition interspécifique.

Minioptère de Schreibers

Utilisation de l'espace

 Le Minioptère de Schreibers, capable d'effectuer des déplacements importants, exploite des terrains de chasse de petite superficie et donc une infime partie de son domaine vital*.

■ Capacité de déplacement et exigences

Le Minioptère de Schreibers est connu pour effectuer d'importants déplacements entre ses différents gîtes saisonniers. Le suivi par radiolocalisation* a mis en évidence, que pour s'alimenter, il est également capable de parcourir de grandes distances chaque nuit.

Espèce de haut vol (plus de 5 m de haut), le Minioptère de Schreibers peut traverser de vastes étendues homogènes (300 m au moins) dépourvues d'éléments boisés. Lors des suivis par radiolocalisation*, plusieurs individus ont même traversé des petits massifs montagneux. Lorsque les conditions météorologiques ne sont pas favorables (nuits venteuses, pluvieuses), il peut

Le Minioptère de Schreibers peut rejoindre des terrains de chasse situés à plus de 40 km de son gîte, à une vitesse atteignant jusqu'à 60 km/h.



Deux stratégies de chasse... Parmi 12 femelles gestantes ou allaitantes suivies par radiolocalisation* en 2005 et 2006 dans le département de la Drôme, deux schémas comportementaux ont été identifiés : certaines femelles exploitaient un nombre assez élevé de terrains de chasse (6 en moyenne) éloignés les uns des autres (de l'ordre de 4 km), tandis que d'autres utilisaient en moyenne 3 terrains distants de quelques centaines de mètres (<500 m).

Rayon d'action

Pourcentages cumulés du nombre de localisations des femelles suivies par radiolocalisation* dans un rayon de 10 à 30 km du gîte de mise bas.

Colonie	Drôme	Jura
Rayon		
10 km	28 %	39 %
15 km	57 %	-
20 km	79 %	73 %
30 km	100 %	94 %

aussi suivre les structures linéaires du paysage (haies, lisières, etc.).

■ Comportement de chasse

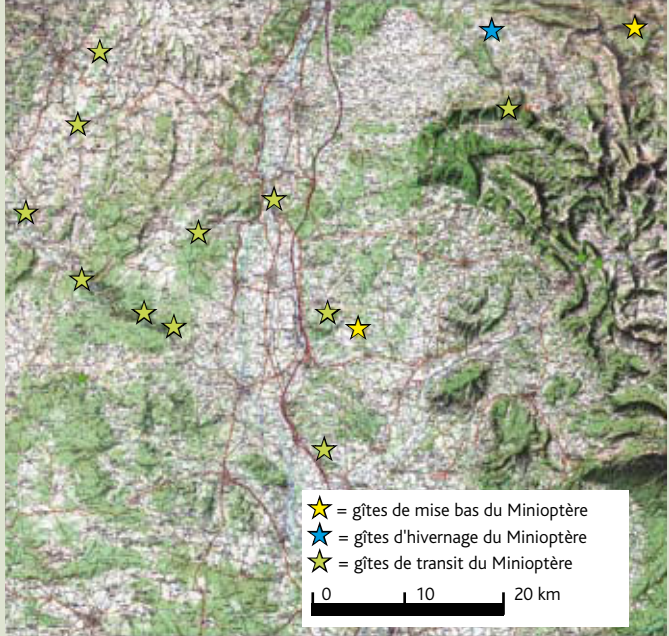
Chaque Minioptère de Schreibers utilise plusieurs terrains de chasse au cours d'une même période. Les suivis témoignent néanmoins d'une certaine fidélité à ces terrains de chasse d'une nuit sur l'autre ainsi qu'aux routes de vol utilisées pour les rejoindre.

Les terrains de chasse ne représentent qu'une infime partie du domaine vital* individuel du Minioptère de Schreibers (0,5% de la surface). Il s'agit de petites surfaces (en moyenne 7,5 ha) où la ressource alimentaire est abondante. Le Minioptère exploite ainsi intensivement des «microzones».

Le Minioptère de Schreibers chasse en plein ciel, à plus de 2 m au-dessus de la végétation et des différents éléments linéaires du paysage. Il capture également des proies le long de ses routes de vol entre le gîte et les terrains de chasse.

Des gîtes éloignés de plusieurs dizaines de kilomètres

Le Minioptère de Schreibers utilise un réseau de gîtes distants de plusieurs dizaines de kilomètres, même en période estivale. Avec le gîte de mise bas, des grottes, anciennes mines ou tunnels, peuvent être fréquentés, de manière ponctuelle, comme gîte diurne. Tous les gîtes distants de moins de 30 km sont ainsi potentiellement utilisés par les individus d'une colonie.



■ Dispersion de la colonie

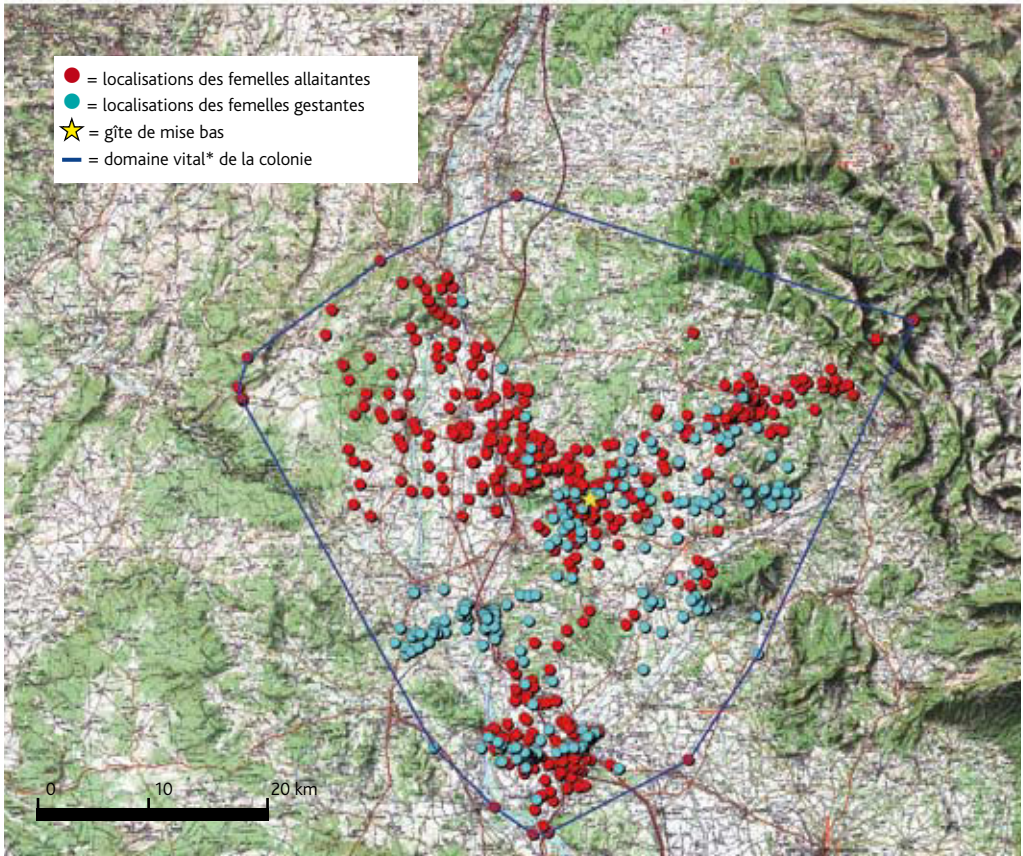
La dispersion des individus autour du gîte varie en fonction de nombreux facteurs :

- l'âge des individus, leur sexe et leur statut reproducteur,
- la variation dans le temps et dans l'espace de la disponibilité en proies. La disponibilité en nourriture est intrinsèquement liée aux cycles des espèces proies (Lépidoptères*). Par exemple, l'émergence des Lépidoptères* dans les boisements humides et les ripisylves* au printemps, rend ces habitats très favorables à cette période,

Dans la Drôme ... La distance d'éloignement au gîte est significativement différente selon le statut reproducteur. Elle est en moyenne de 18,5 km pour les femelles allaitantes, de 15 km pour les femelles gestantes.

Les femelles allaitantes ont des domaines vitaux presque deux fois plus grands que les femelles gestantes (respectivement 16 700 ha et 9 000 ha).

Dans le Jura ... Sept jeunes suivis par radiolocalisation* ont montré une exploitation très instable de l'espace, changeant de terrain de chasse d'une nuit sur l'autre, reflet d'un comportement exploratoire.



Domaine vital* de la colonie de Suze-la-Rousse (26) et localisations des 21 femelles de Minioptère de Schreibers suivies par radiolocalisation*.

- la **topographie et du paysage**. La répartition spatiale des secteurs attractifs influence les distances parcourues par les individus.

Le Minioptère est une espèce grégaire* et ses colonies regroupent souvent plusieurs milliers d'individus. Ce comportement implique probablement une dispersion importante afin de limiter la compétition intraspécifique par un meilleur partage des ressources.

Le domaine vital* d'une colonie de plusieurs milliers de Minioptères de Schreibers en période estivale est de l'ordre de 200 000 ha, soit l'équivalent d'un rayon d'action de 30 km autour du gîte.

En bref

Le Minioptère de Schreibers a la capacité d'effectuer de longs déplacements : il utilise des terrains de chasse éloignés de 15 à 20 km de son gîte en moyenne et jusqu'à plus de 40 km. Il exploite un réseau de plusieurs gîtes même pendant la période de mise bas et d'élevage des jeunes.



Minioptère de Schreibers

Caractérisation des terrains de chasse



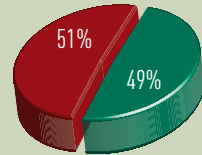
Le Minioptère de Schreibers utilise, pour s'alimenter, une grande diversité de milieux, anthropisés ou naturels.

■ L'attractivité des zones urbaines

Dans les villes et les villages, les allées de lampadaires à lumière blanche ont un pouvoir très attractif sur les papillons nocturnes... et le Minioptère de Schreibers ! Ce dernier, comme plusieurs espèces de chauves-souris (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Noctule de Leisler, Molosse de Cestoni, Sérotine de Nilsson, etc.), exploite cette ressource abondante et concentrée, au-dessus du halo lumineux. Souvent observé en périphérie des villes et villages, dans les lotissements parsemés d'espaces verts, le Minioptère chasse aussi volontiers en plein centre ville (jardins publics, etc.), voire dans les zones industrielles.

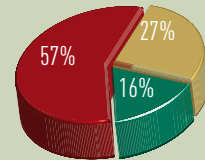
Comparaison de l'éclairage des zones urbaines fréquentées par les minioptères de Schreibers dans la Drôme avec des zones urbaines choisies aléatoirement dans le domaine vital* de la colonie.

Terrains de chasse



■ Sans éclairage
■ Eclairage blanc
■ Eclairage jaune

Points aléatoires



Zones urbaines. Les minioptères de Schreibers suivis par radiolocalisation* dans le département de la Drôme ont, en milieu urbain, chassé préférentiellement dans des zones éclairées par

des lampadaires à vapeur de mercure. Des études ont montré que, sous la lumière de ces lampadaires, la densité de Lépidoptères* était 36 fois plus élevée qu'à 50 m de l'éclairage.

■ L'utilisation des forêts de feuillus

Les forêts de feuillus sont des habitats très productifs en Lépidoptères* et de ce fait favorables pour le Minoptère. Les forêts de résineux ne semblent pas utilisées.

Le nombre de strates de végétation influant sur la productivité en Lépidoptères*, les forêts pluristratifiées sont les plus favorables. A titre d'exemple, en Franche-Comté, les taillis sous-futaie* sont préférés aux futaies régulières*.

L'habitat de chasse du Minoptère correspond à l'interface entre ces milieux boisés pluristratifiés et des milieux ouverts, sans obstacle, où du fait de son vol rapide, il évolue probablement plus aisément.

Le Minoptère n'a ainsi pas été localisé en pleine forêt, à l'intérieur de la végétation ; son activité se cantonne aux secteurs peu encombrés, comme les lisières et les pistes forestières.

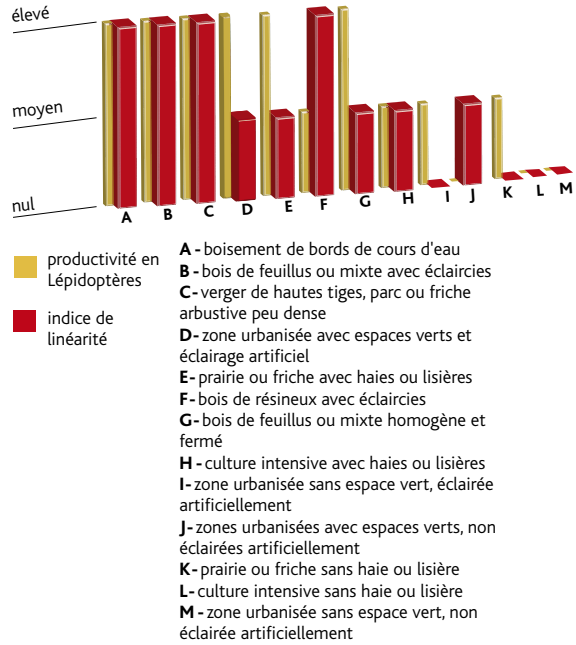
Dans la Drôme, il a été observé en chasse au-dessus des chênaies vertes.

Les boisements de bord de cours d'eau jouent un rôle important. Du fait des activités humaines, ceux-ci sont généralement réduits à des cordons boisés de feuillus pluristratifiés et présentent donc la double caractéristique d'être des milieux très productifs en insectes et d'avoir un indice de lisière très élevé.

Le Minoptère exploite fréquemment ces milieux avant de rejoindre d'autres zones de chasse.

Au printemps, les boisements de bord de cours d'eau sont utilisés comme terrains de chasse à part entière, probablement du fait de l'émergence massive des Lépidoptères*.

Gradient des habitats (du plus au moins favorable pour le Minoptère de Schreibers) présents dans le domaine vital* de la colonie étudiée dans la Drôme. Cette classification s'appuie sur deux critères : la productivité en Lépidoptères et l'indice de linéarité de ces habitats.



■ Préférence pour les vergers de hautes-tiges

Les vergers fournissent une source de nourriture non négligeable. Les vergers de hautes-tiges, composés d'essences variées, sont très productifs en Lépidoptères* nocturnes (Hétérocères) et attirent le Minoptère. La présence d'une haie mûre à proximité renforce le caractère favorable des vergers traditionnels.



■ Quelques exemples de terrains de chasse du Minioptère de Schreibers dans le sud de la France

Milieux urbains



1



2



3

Forêt et lisière



4



5



6



7



8



9

Vergers, haies et formation boisée de bord de cours d'eau

- 1 - 2 Pavillons de banlieue avec jardinets individuels et allée de lampadaires
- 3 - Centre ville
- 4 - Paysage proche du gîte de Suze-la-Rousse étudié dans la Drôme (chênaie verte, garrigue et cultures)
- 5 - Route traversant un massif forestier (chênaie verte)
- 6 - Chênaie verte surplombant la vallée du Rhône
- 7 - Verger de pommiers bordé de haies
- 8 - Ripisylve* du Rhône
- 9 - Digue du canal du Rhône et forêts riveraines dégradées

En bref

Le Minioptère chasse dans des milieux très variés, anthropisés ou naturels : villes et villages éclairés, lisières forestières, boisements de bord de cours d'eau, vergers, etc. Les terrains de chasse du Minioptère de Schreibers sont caractérisés par une ressource trophique* abondante et un faible encombrement adapté au vol rapide de cette espèce. En milieu naturel il chasse ainsi à l'interface entre des boisements pluristratifiés de feuillus et des habitats ouverts. La conservation des écotones* et des milieux qui produisent les insectes proies est donc primordiale.





Minioptère de Schreibers

Paysages, usages et recommandations de gestion

(((La diversité des terrains de chasse du Minioptère de Schreibers, ainsi que les distances importantes qu'il est capable de parcourir, rendent complexe la formulation de recommandations de gestion. Si la conservation d'un réseau de gîtes est une priorité pour cette espèce, ce guide propose quelques lignes directrices pour une gestion des paysages favorable à cette espèce.

Le régime alimentaire du Minioptère de Schreibers est très spécialisé avec la consommation presque exclusive de Lépidoptères*. Cette spécialisation qui contraste avec la diversité de ses terrains de chasse, fait de la conservation des Lépidoptères* et de leurs habitats l'enjeu prioritaire de la conservation du Minioptère.

Il est cependant difficile de formuler des recommandations précises sur les habitats « sources » sans connaître les espèces (ou les familles) de Lépidoptères* consommées. Or, les méthodes actuelles d'étude du régime alimentaire, décorti-

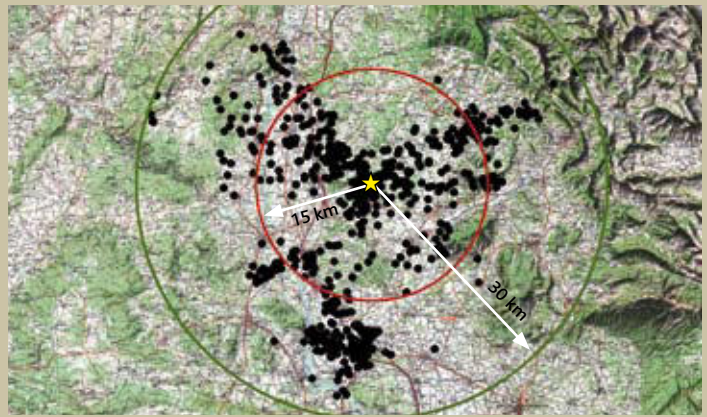


©Stéphane Vincent

Dans la vallée du Rhône... Dans le département de la Drôme, la population de Minioptère de Schreibers semble se maintenir depuis la forte mortalité de 2002. Pour autant, de nombreuses dégradations affectent les milieux naturels de la Vallée du Rhône. L'intensification de la viticulture ou de l'arboriculture, l'aménagement du fleuve, l'urbanisation et l'aménagement d'infrastructures (routes, éoliennes, etc.) engendrent une réduction des habitats favorables au Minioptère. Le cumul de ces facteurs serait fortement préjudiciable pour l'espèce si les grands massifs forestiers, tels que les massifs des Baronies et d'Uchaux et les Gorges de l'Ardèche n'étaient pas préservés.

Zones d'intervention du gestionnaire

Zones d'intervention pour la mise en place de mesures de gestion favorables au *Minioptère de Schreibers* (à partir des résultats obtenus dans la Drôme - colonie de Suze-la-Rousse)



○ = zone d'intervention de proximité : 15 km

○ = zone d'intervention élargie : 30 km

★ = gîte de mise bas

● = localisations des femelles suivies

Une étude spécifique de suivi par radiolocalisation* des individus de la colonie permet la délimitation précise du domaine vital* de la colonie pour une période donnée (contacter pour cela le groupe Chiroptères de votre région). En l'absence d'une telle étude, il est essentiel de retenir, quelle que soit la taille de la colonie, que les 15 premiers kilomètres autour du gîte sont exploités intensivement par le *Minioptère de Schreibers* et doivent donc faire l'objet de toutes les attentions. Les mesures de gestion doivent être orientées **sur cette zone de 70 700 hectares, ou zone d'intervention de proximité**. Des mesures plus générales doivent être appliquées **sur une surface de 157 000 hectares, soit dans un rayon de 30 km autour du gîte**. Ce schéma de mise en oeuvre des actions doit être appliqué à chacun des gîtes de mise bas du *Minioptère de Schreibers*.

cation des fèces et identification des fragments d'insectes, ne permettent pas cette détermination. Néanmoins les milieux forestiers, les boisements de bord de cours d'eau, les vergers sont reconnus pour leur forte productivité entomologique, notamment en Lépidoptères*, et doivent être protégés en priorité.

Habitats forestiers

Les habitats forestiers sont à la fois des milieux productifs en Lépidoptères* et des terrains de chasse largement exploités par le *Minioptère de Schreibers*. Leur conservation est donc essentielle. Une surface minimale de 30% de forêt doit être conservée dans les 30 premiers kilomètres autour du gîte, sous forme de plusieurs

massifs afin d'augmenter la longueur des lisières forestières (cette valeur minimale correspond à la surface forestière du domaine vital* de la colonie étudiée dans la Drôme).

Zone d'intervention de proximité

○ **Maintenir, voire augmenter les lisières**, principales zones de chasse du *Minioptère de Schreibers*. Afin d'accroître la production de Lépidoptères*, une forte diversité d'essences et une structure diversifiée seront recherchées : toutes les strates de végétation doivent être représentées (strates herbacée, arbustive, arborée) sur une largeur au moins égale à la hauteur du peuplement (zone d'influence de la strate la plus haute).

● En accord avec les recommandations formulées pour le Rhinolophe euryale, **diversifier les modes de traitement forestier** à l'échelle des paysages avec une préférence pour la futaie jardinée*, le taillis sous-futaie* et la futaie irrégulière. Les futaies par bouquet* et par parquet* permettent la mise en place des coupes sur des surfaces inférieures à la parcelle forestière et tendent à augmenter la longueur de lisière.

● **En futaie régulière*** :

- préférer des parcelles forestières d'une surface inférieure à 10 ha et tendre vers des unités de gestion de 4 ha (surface minimale pour prétendre à des aides FEADER* au titre de l'amélioration des peuplements - Programme de Développement Rural Hexagonal 2007-2013),
- après la coupe finale, maintenir sur pied des semenciers (au moins 10 / ha) au sein des parcelles, en répartition éclatée ou groupée.

● **Proscrire l'utilisation d'insecticides en forêt**, car ils peuvent avoir un impact majeur sur le Minoptère : l'épandage de produits non sélectifs détruit les ravageurs, mais aussi les autres insectes. Or, même les produits dits "biologiques" actuellement dans le commerce ne sont pas suffisamment sélectifs. Les insecticides qui ciblent les Lépidoptères* comme le Bt (*Bacillus thuringensis*) sont bannis.

Il ne faut pas oublier que la diversité des peuplements permet de limiter les épidémies et la mortalité de masse dans les boisements cultivés.

● **Interdire la coupe des boisements de bord de cours d'eau**, surtout à proximité des gîtes. Au contraire, il convient de les restaurer en favorisant la présence de différentes strates de végétation, afin d'augmenter la ressource alimentaire.

Il convient de favoriser les lisières présentant une forte diversité d'essences et une structure diversifiée sur une largeur au moins égale à la hauteur du peuplement.



©Mélanie Némoz

Maintien sur pied des semenciers, à raison de 10/ha, lors d'une coupe d'exploitation sur une parcelle traitée en futaie régulière*.



©Stéphane Vincent

Zone d'intervention élargie

● **Favoriser la diversité des essences de feuillus autochtones***.

La conversion des forêts de résineux en forêts de feuillus est à encourager. L'inverse est par contre à proscrire, car les forêts de résineux fournissent une ressource alimentaire beaucoup moins stable dans le temps. En attendant les coupes d'exploitation des résineux, il est recommandé de planter des essences autochtones* de feuillus en mélange le long des lisières de résineux.

● **Conserver les boisements spontanés** et privilégier une régénération naturelle des forêts exploitées.

● **Eviter les traitements insecticides en forêt**, particulièrement durant la période d'activité des chauves-souris (avril à novembre).

■ Cultures et pratiques agricoles

Dans un rayon de 30 km autour du gîte, il est nécessaire de mettre en oeuvre des méthodes de production conformes aux **bonnes pratiques agricoles** (maintien de surfaces de compensation écologique, création de bandes enherbées, limitation des intrants, etc.). Il convient de veiller en particulier à :

● **Conserver et favoriser le développement des vergers traditionnels de hautes-tiges** qui assurent une abondante ressource en insectes et constituent des terrains de chasse potentiels pour le Minioptère. Ils offrent de nombreux micro-habitats, refuges pour de nombreuses espèces végétales et animales.

● **Encourager la plantation de haies et bosquets entre les parcelles.** Les haies, d'autant plus variées qu'elles sont larges et longues, doivent être composées des différentes strates de végétation et d'espèces autochtones* (au moins dix espèces de feuillus). Le respect de ces critères leur assure une diversité et une fonctionnalité optimales.

Le centre des parcelles ne doit pas être éloigné de plus de 150 m des haies et bosquets, une distance de 75 m étant préférable.

● **Raisonner les traitements insecticides**, en s'attachant à :

- préserver la faune auxiliaire, par l'enherbement des vergers et des vignobles par exemple,
- choisir des variétés locales et diversifier les

essences. Pour les vergers, les variétés locales, si elles ont généralement une croissance moins rapide, présentent l'avantage d'être plus résistantes aux maladies,

- prévenir plutôt que traiter... A titre d'exemple, la sensibilité de la vigne aux ravageurs et aux maladies dépend étroitement de son état physiologique général et donc de son mode de conduite (aération des grappes, maîtrise de la vigueur, respect de l'écologie des sols, etc.).

■ Aménagement du territoire

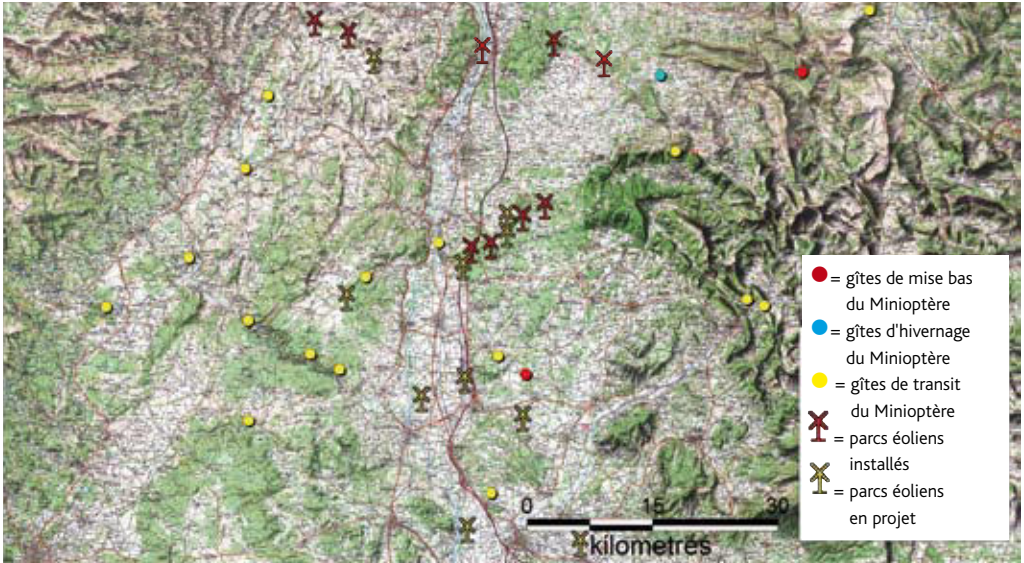
Les projets d'aménagement modifient les paysages. Ils induisent généralement une banalisation et une fragmentation des milieux, défavorables au Minioptère.

Certains aménagements, comme les extensions de zones urbanisées, les ouvrages routiers ou autoroutiers, les parcs éoliens, peuvent entraîner la désertion d'un site par le Minioptère, voire la destruction directe d'individus. Les effets cumulatifs sont susceptibles de générer de lourds impacts et obligent le gestionnaire à considérer un vaste territoire.

Zone d'intervention de proximité

● **Préserver les éléments ponctuels** qui augmentent l'hétérogénéité du paysage : bosquets, arbres isolés, mares, etc. Les jardins potagers, les bosquets, les parcs urbains, sont également à favoriser. Tous ces éléments du paysage doivent être pris en compte dans les documents d'urbanisme (PLU* et SCOT*).

● **Assurer une connectivité entre les zones productives en insectes** (vergers, pâturages, forêts) par la préservation d'un maillage de haies et la plantation de vergers formant une ceinture verte autour des villes et villages.



Exemple d'effet cumulatif : distribution des parcs éoliens existants ou en projet, dans un rayon de 30 km autour du gîte étudié dans la Drôme.

● **Réaliser les études d'impacts et/ou d'incidences*** (lorsque le projet est susceptible de porter atteinte à un site Natura 2000), réglementairement obligatoires. Il est essentiel de tenir compte des routes de vol des minioptères, qui peuvent être altérées ou détruites par la construction d'infrastructures (lignes à haute tension, routes, etc.). Dans la mesure du possible, les corridors* doivent être conservés et si tel n'est pas le cas, ils doivent être recréés. Le franchissement des obstacles doit impérativement être pris en compte pour limiter « l'effet barrière » des infrastructures et la mortalité directe. Des mesures réductrices, d'accompagnement ou compensatoires doivent systématiquement être engagées lors de tout aménagement à proximité d'un gîte de Miniotère de Schreibers.

Zone d'intervention élargie

● **Imposer la prise en compte du Miniotère de Schreibers dans tous les projets éoliens.** La modulation du fonctionnement nocturne du



©Thomas Déana



©Emmanuel Cosson

Risque de collision avec les éoliennes. La mortalité du Miniotère de Schreibers par collision avec les pales d'éoliennes est prouvée. Ce

constat invite à la plus grande prudence pour tout projet éolien dont l'implantation est prévue à moins de 30 km d'un gîte de Miniotère de Schreibers ou le long d'une route de vol (de chasse ou migratoire) de l'espèce. Un diagnostic établissant l'état initial de la fréquentation des sites d'implantation pressentis par les chiroptères devra nécessairement intégrer une mesure de l'activité au sol et en altitude d'avril à novembre.

Pour plus d'informations : <http://www.sfepm.org/eoliennescs.htm>



©RFF-Réseau Ferré de France / Mission LCV Rhin-Rhône

Une étude d'impact a démontré que la future ligne TGV Rhin-Rhône était susceptible de couper les routes de vol du Minioptère par la présence de remblais et d'occasionner des collisions lors du franchissement. Des solutions ont été envisagées comme la création de passages sous-voies bordés d'éléments boisés.

parc en fonction de la période et du vent permet de répondre à cette problématique.

● **Limiter le mitage** car l'implantation de constructions individuelles ou industrielles en dehors des villes provoque une réduction et une fragmentation des zones à forte productivité en insectes.



Les documents d'urbanisme tels que les PLU* et les SCOT* sont des outils intéressants car ils offrent la possibilité d'organiser le territoire à une échelle communale ou intercommunale afin de préserver un équilibre entre zones urbaines, industrielles, touristiques, agricoles et naturelles. Le classement en Espaces Boisés Classés (EBC) est par exemple à même d'assurer la préservation d'espaces boisés, grâce à la mise en place de mesures réglementaires. Les Emplacements Réservés peuvent aussi participer à la conservation des habitats naturels favorables au Minioptère.

A une échelle plus vaste, et pertinente pour le Minioptère de Schreibers, le SAR ou Schéma Régional d'Aménagement et la DTA ou Directive Territoriale d'Aménagement fixent les grandes orientations fondamentales en matière d'aménagement, de développement, de mise en valeur du territoire et de protection de l'environnement.

En bref

La diversité des habitats utilisés par le Minioptère de Schreibers et ses capacités de déplacement rendent le travail de gestionnaire complexe. En plus de la protection d'un réseau de gîtes, des mesures de gestion cohérentes doivent être mises en œuvre sur un vaste espace : dans un rayon de 15 km autour du gîte (soit 70 700 ha) et jusqu'à 30 km pour les mesures plus générales.

Il est indispensable de :

- préserver les habitats productifs en Lépidoptères* (forêts, vergers, boisements de bord de cours d'eau, etc.),
- maintenir ou assurer la connectivité entre ces milieux,
- limiter l'impact des projets d'aménagement du territoire par des mesures d'évitement, d'atténuation ou compensatoires.

Lexique

Allochtone : désigne une espèce étrangère au biome local.

Autochtone : désigne une espèce du biome local, par opposition à une espèce allochtone.

Chenalisation : englobe tous les aménagements de rivière visant à accélérer l'écoulement par surdimensionnement et simplification de la géométrie des lits mineurs, et réduction de la rugosité, dans le but principal de réduire les inondations.

Convention de Berne : convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Elle vise à promouvoir la coopération entre les Etats signataires. Signée le 19 septembre 1979 et entrée en vigueur le 6 juin 1982.

Convention de Bonn : convention relative à la conservation, à l'échelle mondiale, des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage. Signée le 23 juin 1979 et en vigueur depuis le 1er novembre 1983.

Corridor : élément linéaire du paysage (haie, ripisylve, cours d'eau, etc.) dont la physionomie diffère de l'environnement adjacent. Leurs principaux rôles sont celui de conduit, qui favorise le mouvement, ou de barrière, qui le limite.

Domaine vital : aire utilisée par un

individu (ou par les individus d'une colonie) au cours de ses activités normales de recherche de nourriture, de reproduction et de soins aux jeunes.

Ecotone : zone de transition entre deux écosystèmes, comme une lisière forestière ou une haie, colonisée par des organismes appartenant aux communautés voisines et par un certain nombre d'espèces ubiquistes.

Embâcle : accumulation, lors d'une crue, de branches et de troncs, éventuellement mêlés à des graviers et des rochers, barrant plus ou moins complètement le cours d'une rivière.

Epizootie : maladie qui touche simultanément un grand nombre d'animaux de la même espèce ou d'espèces différentes.

Eutrophisé : se dit d'un milieu excessivement riche en nutriments, notamment en phosphates et nitrates, qui y parviennent de manière diffuse ou ponctuelle. Cette surfertilisation entraîne la prolifération des végétaux aquatiques et l'appauvrissement de l'eau en oxygène.

FEADER : Le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural est un outil financier de soutien communautaire en faveur du développement rural.

Futaie régulière : mode de traitement des peuplements forestiers dans lequel les arbres sont issus de semis et ont, pour une unité de gestion donnée, à quelques années près le même âge.

Futaie irrégulière par bouquet : mosaïque de boisements en futaie régulière, mais à l'échelle de stations dont la surface est inférieure à 50 ares.

Futaie irrégulière par parquet : mosaïque de boisements en futaie régulière, mais à une échelle inférieure à la parcelle et dont la surface est supérieure à 50 ares.

Futaie jardinée : mode de traitement des peuplements forestiers dans lequel les arbres sont issus de semis et ont, pour une unité de gestion donnée, tous les âges.

Grégaire : qualificatif des espèces dont les individus vivent en groupes.

Houppier : correspond à la partie de l'arbre située au-dessus du fût, c'est-à-dire les branches, les rameaux et le feuillage.

Incidence (étude d'incidences ou évaluation des incidences) : Au titre de la Directive Habitats-Faune-Flore et conformément au Code de l'Environnement, les programmes ou projets de travaux, d'ouvrage

ou d'aménagement soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administrative, et dont la réalisation est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000, font l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site. Cette procédure s'ajoute à l'étude d'impact.

Lentique : désigne les biotopes et les êtres vivants propres à un écosystème d'eau calme à renouvellement lent.

Lépidoptères : famille des papillons.

Lit majeur : espace situé entre le lit mineur et la limite de la plus grande crue historiquement répertoriée.

Lit mineur (ou lit vif) : lit ordinaire du cours d'eau (limité par les berges).

Lotique : désigne les biotopes et les êtres vivants propres aux écosystèmes d'eaux courantes.

Maille bocagère : correspond, pour un territoire donné, à la surface moyenne des parcelles encloses de haies continues ou quasi continues, totalement ou partiellement fermées.

Mosaïque paysagère : ensemble des taches d'habitats (bosquets, habitations, etc.) du paysage.

Mouille : zone d'érosion d'un cours d'eau caractérisée par une hauteur d'eau importante et une vitesse faible à nulle.

Ovulation différée : mode de reproduction avec fécondation qui intervient plusieurs mois après l'accouplement, par stockage du sperme.

Ovoimplantation différée : mode

de reproduction avec implantation d'une forme embryonnaire précoce plusieurs mois après la fécondation.

Philopatrie : fidélité d'une espèce à un lieu.

Plat : portion rectiligne et uniforme d'un cours d'eau caractérisée par une hauteur d'eau et une vitesse faible et homogène.

PLU : le Plan Local d'Urbanisme, introduit par la loi SRU, est un document de planification urbaine, globale et stratégique.

Radiolocalisation : technique qui consiste à localiser en temps réel des animaux équipés d'émetteurs, par réception d'un signal à l'aide d'antennes et de récepteurs permettant la triangulation d'azimuts synchrones.

Regroupement automnal : en période d'accouplement, les mâles et femelles d'une même espèce de Chiroptère se rencontrent dans des gîtes, qui peuvent être différents de leur gîte diurne et qui sont aussi appelés « site de swarming ».

Ressource trophique : ressource alimentaire.

Ripisylve : forêt naturelle des rives du simple boisement des berges au voisinage du lit mineur jusqu'à une véritable forêt alluviale complexe et diversifiée. Son existence dépend de la présence d'une nappe phréatique peu profonde et d'inondations périodiques. Par souci de simplification, nous avons généralement utilisé le terme « boisements de bord de cours d'eau » qui inclut les ripisylves.

SCOT : le schéma de cohérence territoriale est un document d'urbanisme à valeur juridique créé par la

loi SRU. Fixant les vocations générales des espaces et définissant leur organisation spatiale, c'est l'outil de conception, de mise en œuvre et de suivi d'une planification intercommunale dans une perspective de développement durable.

Taillis sous-futaie : mode de traitement des peuplements forestiers dans lequel certains arbres sont issus de rejets de souche et les autres de semis.

Taxon : groupe faunistique ou floristique correspondant à un niveau systématique donné : classe, ordre, genre, famille, espèce.

TDENS : la Taxe Départementale des Espaces Naturels Sensibles finance la politique menée par les départements pour la protection des espaces boisés, ou non, des sites et des paysages.

Troglophile : se dit d'un animal qui utilise en partie le milieu souterrain au cours de son cycle biologique.

Ultrasons : les chauves-souris émettent des ultrasons (entre 20 et 120 kHz) et analysent leurs échos afin d'avoir une image auditive de leur environnement. C'est l'écholocation.

Uropatagium : membrane cutanée tendue entre les pattes postérieures et la queue.

Zone d'occupation : superficie, au sein de la zone d'occurrence, occupée par un taxon, à l'exclusion des cas de nomadisme.

Zone d'occurrence : superficie délimitée par la ligne imaginaire la plus courte pouvant renfermer tous les sites connus, induits ou projetés d'occurrence actuelle d'un taxon, à l'exclusion des cas de nomadisme.

Bibliographie

AIHARTZA J.R., GARIN I., GOITI U., ZABALA J. & ZUBERO-GOITIA I., 2003. Spring habitat selection by the Mediterranean horseshoe bat (*Rhinolophus euryale*) in the Urdaibai Biosphere Reserve (Basque Country). *Mammalia*, 67(1) : 25-32.

AIHARTZA J., GOITI U., ALMENAR D. & GARIN I., 2003. Evidences of piscivory by *Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837) in Southern Iberian Peninsula. *Acta Chiropterologica*, 5(2) : 193-198.

ALMENAR D., AIHARTZA J., GOITI U., SALSAMENDI E. & GARIN I., 2006. Habitat selection and spatial use by the trawling bat *Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837). *Acta Chiropterologica*, 8(1) : 157-167.

ALMENAR D., AIHARTZA J., GOITI U., SALSAMENDI E. & GARIN I., 2007. Diet and prey selection in the trawling long-fingered bat. *Journal of Zoology* : 1-9.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2005. *Les chauves-souris maîtresses de la nuit*. Delachaux et Niestlé, Paris, 272p.

AVRIL B.W.P., 1997. *Le Minioptère de Schreibers : analyse des résultats de baguage de 1936 à 1970*. Thèse de Doctorat vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 128p.

BISCARDI S., RUSSO D., CASCIANI V., CESARINI D., MEI M. & BOITANI L., 2007. Foraging requirements of the endangered Long-fingered bat : the influence of micro-habitat structure, water quality and prey type. *Journal of Zoology*, 273(4) : 372-381.

BROSSET A., BARBE L., BEAUCORNU 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) : 101-122.

COSSON E., 2001. Les Chiroptères de la Directive Habitats : le Murin de Capaccini, *Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837). *Arvicola*, 13(2) : 31-34.

COURTOIS J-Y., 1998. Contribution à la connaissance de la répartition et des caractéristiques biologiques du Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*) en Corse. *Arvicola*, 10(2) : 42-46.

DECAMPS H. & DECAMPS O., 2002. *Ripisylves méditerranéennes - Conservation des zones humides méditerranéennes n°12*. La Tour du Valat, Arles, 140p.

ENTWISTLE A.C., HARRIS S., HUTSON A.M., RACEY P.A., WALSH A., GIBSON S.D., HEPBURN I. & JOHNSTON J., 2001. *Habitat management for bats - A guide for land managers, land owners and their advisors*. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, 48p.

GODINEAU F. (rédactrice), 2007. *Plan de restauration des Chiroptères en France métropolitaine 2008-2012*. S.F.E.P.M., Paris, 79p.

GOITI U., AIHARTZA J., GARIN I. & ZABALA J., 2003. Influence of habitat on the foraging behaviour of the Mediterranean horseshoe bat, *Rhinolophus euryale*. *Acta Chiropterologica*, 5(1) : 75-84.

GOITI U., AIHARTZA J.R. & GARIN I., 2004. Diet and prey selection in the Mediterranean horseshoe bat *Rhinolophus euryale* (Chiroptera, *Rhinolophidae*) during the pre-breeding season. *Mammalia*, 68(4) : 397-402.

- GOITI U., AIHARTZA J.R., ALMENAR D., SALSAMENDI E. & GARIN I., 2006. Seasonal foraging by *Rhinolophus euryale* (Rhinolophidae) in an Atlantic rural landscape in northern Iberian Peninsula. *Acta Chiropterologica*, 8(1) : 141-155.
- GUILLAUME C. & ROUÉ S.Y., 2006. Radio-pistage sur le Petit murin et le Minioptère de Schreibers : premiers résultats. *Revue scientifique Bourgogne Nature*, Hors-Série 1 : 113-115.
- LE MOAL T., 2007. *Le Rhinolophe euryale* (Rhinolophus euryale) dans les montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port, site de Mikelaenzilo (PSIC : Montagnes de Saint-Jean-Pied-de-Port - FR7200754) : caractérisation de l'activité et des terrains de chasse de l'espèce et perspectives de conservation. C.R.E.N.A. - Groupe Chiroptères Aquitaine - S.F.E.P.M., Urt - Toulouse, 68p.
- LE MOAL T., 2007. *Le Rhinolophe euryale* (Rhinolophus euryale) en vallée des Aldudes, site de Petexaenea (PSIC : Montagne des Aldudes-FR7200756) : caractérisation de l'activité et des terrains de chasse de l'espèce et perspectives de conservation. C.R.E.N.A. - Groupe Chiroptères Aquitaine - S.F.E.P.M., Urt - Toulouse, 65p.
- LIMPENS H.J.G.A., TWISK P. & VEENBAAS G., 2005. *Bats and road construction*. Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde - the Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Delft - Arnhem, 24p.
- LUGON A., 2004. *Etude du régime alimentaire de Rhinolophus euryale – Grotte de Mikelaenzilo, Pyrénées-Atlantiques*. L'Azuré, Cernier, 8p.
- LUGON A., 2006. *Analyse du régime alimentaire de Myotis capaccinii - Site FR9301615 Basses Gorges du Verdon (Alpes de Haute Provence)*. L'Azuré, Cernier, 9p.
- LUGON A., 2006. *Analyse du régime alimentaire de Myotis capaccinii - Site FR9101395 Gardon et ses Gorges (Gard)*. L'Azuré, Cernier, 9p.
- LUGON A., 2006. *Analyse du régime alimentaire de Miniopterus schreibersii - Site FR8201676 Sable du Tricastin, Suze-la-Rousse (Drôme)*. L'Azuré, Cernier, 8p.
- LUGON A. & ROUÉ S.Y., 2002. Impacts d'une ligne TGV sur les routes de vol du Minioptère de Schreibers : de l'étude aux propositions d'aménagement. *Symbioses*, 6 : 39-40.
- MÉDARD P. & GUIBERT E., 1990. Disparition d'un milieu et raréfaction d'une espèce en France : le Murin de Capaccini, *Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837). *Mammalia*, 54(2) : 297-300.
- MÉDARD P. & GUIBERT E., 1993. Données préliminaires sur l'écologie du Murin de Capaccini, *Myotis capaccinii* en Languedoc-Roussillon. in : *Actes du XVIème Colloque de la S.F.E.P.M.* Muséum d'Histoire Naturelle, Grenoble, 16-29.
- MITCHELL-JONES A.J., BIHARI Z., MASING M. & RODRIGUES L., 2007. Protection et gestion des gîtes souterrains pour les Chiroptères. *EUROBATS Publication Series*, 2 : 1-38.
- NÉMOZ M., 2002. Mortalité exceptionnelle du Minioptère de Schreibers en France lors de l'année 2002. in : *Compte Rendu des Rencontres Chiroptères Grand Sud 2002*. S.F.E.P.M., Toulouse, 26-27.
- NÉMOZ M., 2007. *Etude de l'activité et des habitats de chasse des rhinolophes euryales* (Rhinolophus euryale) de la colonie de Magnagues (Lot, France) en vue de leur conservation. S.F.E.P.M. - E.N.M.P./Groupe Chiroptères Midi-Pyrénées, Toulouse, 51p.
- NÉMOZ M., VINCENT S. & AULAGNIER S., 2007. Conservation of the Schreiber's bat, *Miniopterus schreibersii*, in Southern France: A LIFE-Nature program including an autoecological study. *Bat Research News*, 44(4) : 272-273.
- PAPADATOU E., 2006. Ecology and conservation of the Long-fingered bat *Myotis capaccinii* in the National Park of Dadia-Lefkimi-Soufli, Greece. PhD Thesis, University of Leeds, 234p.
- PEYRARD Y. & NÉMOZ M., 2007. *Etude de l'activité et des habitats de chasse des murins de Capaccini* (Myotis capaccinii) de la colonie des Gorges du Gardon (Gard, France) en vue de leur conservation. Syndicat Mixte des Gorges du Gardon - Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon - S.F.E.P.M., Sainte-Anastasia – Toulouse, 56p.
- QUEKENBORN D., DEBLOIS S. & BOUQUIER L., 2007. *Rapport d'étude des territoires de chasse du Murin de Capaccini* (Myotis capaccinii) en période de gestation dans le Verdon. Groupe Chiroptères de Provence, Esparron-de-Verdon, 41p.

- ROUÉ S.Y. & BARATAUD M. (coordinateurs), 1999. Habitats et activité de chasse des Chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, Volume Spécial 2 : 1-136.
- ROUÉ S.Y., 2002. Les Chiroptères de la Directive Habitats : le Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817). *Arvicola*, 14(1) : 23-26.
- ROUÉ S.Y. & NÉMOZ M., 2002. *Mortalité exceptionnelle du Minioptère de Schreibers en France lors de l'année 2002*. S.F.E.P.M. – Groupe Chiroptères, Paris, 27p.
- ROUÉ S.Y. (coordinateur), 2004. *Plan de restauration des Chiroptères. Inventaire des sites à protéger à Chiroptères en France métropolitaine*. Rapport final. S.F.E.P.M., Paris, 91p.
- RUFRAY V., 2005. Statut et répartition française du Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*). in : *Actes des IV^{èmes} Rencontres Chiroptères Grand Sud*. S.F.E.P.M., Toulouse, 47-49.
- RUSSO D., JONES G. & MIGLIOZZI A., 2002. Habitat selection by the Mediterranean horseshoe bat, *Rhinolophus euryale* (Chiroptera : *Rhinolophidae*) in a rural area of southern Italy and implications for conservation. *Biological Conservation*, 107(1) : 71-81.
- RUSSO D., ALMENAR D., AIHARTZA J., GOITI U., SALSAMENDI E. & GARIN I., 2005. Habitat selection in sympatric *Rhinolophus mehelyi* and *R. euryale* (Mammalia : Chiroptera). *Journal of Zoology*, 266(3) : 327-332.
- SABOURIN E., LUGON A., URCUN J.-P. & COUZI L., 2002. *Plan de restauration des Chiroptères : étude sur le régime alimentaire du Rhinolophe euryale (Rhinolophus euryale) – site de Petexaenea – Pyrénées-Atlantiques. Rapport de fin de contrat n°121-01*. S.F.E.P.M., Paris, 16p.
- SCHÖBER W. & GRIMMBERGER E., 1991. *Guide des chauves-souris d'Europe. Biologie – Identification – Protection*. Delachaux et Niestlé, Paris, 223p.
- SÉON J. & LECOQ V., 2003. Résultat du radio-tracking 2003 du Rhinolophe euryale dans les Cévennes. in : *Compte Rendu des Rencontres Chiroptères Grand Sud 2003*. S.F.E.P.M., Toulouse, 15-20.
- SERRA-COBO J., LÓPEZ-ROIG M., MARQUÈS-BONET T. & LAHUERTA E., 2000. Rivers as possible landmarks in the orientation flight of *Miniopterus schreibersii*. *Acta Theriologica*, 45(3) : 347-352.
- SERRA-COBO J., LÓPEZ-ROIG M., MARQUÈS-BONET T. & MARTINEZ-RICA J.P., 2000. Body condition changes of *Miniopterus schreibersii* in autumn and winter. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, 55(4) : 351-360.
- SIEMERS B.M., STILZ P. & SCHNITZLER H-U., 2001. The acoustic advantage of hunting at low heights above water : behavioural experiments on the European "trawling" bats *Myotis capaccinii*, *M. dasycneme* and *M. daubentonii*. *The Journal of experimental Biology*, 204(22) : 3843-3854.
- URCUN J-P., 2002. Les Chiroptères de la Directive Habitats : le Rhinolophe euryale *Rhinolophus euryale* (Blasius, 1853). *Arvicola*, 14(1) : 14-17.
- VINCENT D., 2005. Statut et répartition française du Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*). in : *Actes des IV^{èmes} Rencontres Chiroptères Grand Sud*. S.F.E.P.M., Toulouse, 43-47.
- VINCENT S., 2005. Statut et répartition française du Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*). in : *Actes des IV^{èmes} Rencontres Chiroptères Grand Sud*. S.F.E.P.M., Toulouse, 50-56.
- VINCENT S., 2007. *Etude de l'activité et des terrains de chasse exploités par le Minioptère de Schreibers en vue de sa conservation. site Natura 2000 « Sables du Tricastin » FR8201676, Suze-la-Rousse (Drôme)*. C.O.R.A. Drôme - S.F.E.P.M., Romans-sur-Isère - Toulouse, 66p.

Annexe

Évaluation des sites de chiroptères en vue d'une hiérarchisation (d'après l'inventaire des sites à protéger à chiroptères en France métropolitaine (ROUE S.Y., 2004).

Cette méthode est basée sur :

- C, le coefficient de l'espèce (classification de 1 à 4) déterminé par rapport à la rareté de l'espèce concernée au niveau européen et national

coefficient 1 : Pipistrelle commune

coefficient 2 : Murin de Daubenton, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Sérotine bicolore, Sérotine commune, Sérotine de Nilsson, Vespère de Savi

coefficient 3 : Grande noctule, Molosse de Cestoni, Murin à moustaches, Murin d'Alcathoe, Murin de Brandt, Murin de Natterer, Noctule commune, Noctule de Leisler, Oreillard montagnard, Oreillard gris, Oreillard roux, Pipistrelle de Nathusius

coefficient 4 : Barbastelle d'Europe, Grand murin, Grand rhinolophe, Minioptère de Schreibers, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Murin de Capaccini, Murin des marais, Murin du Maghreb, Petit murin, Petit rhinolophe, Rhinolophe de Méhely, Rhinolophe euryale

-G, le type d'occupation du gîte

1 : gîtes de transit (T) et d'estivage (E)

2 : gîtes de reproduction (R), d'hivernage (H) et de regroupement automnal (A)

-N, l'importance de la colonie en terme d'effectifs (classification de 1 à 4) :

1 : $5 \leq x < 20$

3 : $300 \leq x < 1000$

2 : $20 \leq x < 300$

4 : ≥ 1000

Pour chaque espèce présente dans la cavité (et dont les effectifs sont supérieurs à 5 individus), un indicateur est calculé selon la formule : $I_{\text{espèce}} = C (GT*NT + GR*NR + \dots)$.

(remarques : le transit d'une espèce n'est comptabilisé qu'à partir du moment où les effectifs en transit sont supérieurs aux effectifs estivaux ou hivernaux).

La valeur patrimoniale du gîte correspond à la somme des indicateurs pour toutes les espèces présentes dans le gîte :

$$\text{Valeur patrimoniale du gîte} = I_{\text{espèce 1}} + I_{\text{espèce 2}} + \dots + I_{\text{espèce n}}$$

15 ≤ ... < 50 : gîte d'intérêt départemental

50 ≤ ... < 80 : gîte d'intérêt régional

80 ≤ ... < 110 : gîte d'intérêt national

... ≥ 110 : gîte d'intérêt international

Coordination générale et rédaction :

Mélanie NÉMOZ et Alice BRISORGUEIL (Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères)

Avec les contributions de :

- Stéphane VINCENT (Centre Ornithologique Rhône-Alpes, délégation Drôme) • Marie-Jo SAVAGE (Conservatoire Régional des Espaces Naturels – Groupe Chiroptères Midi-Pyrénées)
- Frédéric NÉRI (Conservatoire Régional des Espaces Naturels – Groupe Chiroptères Midi-Pyrénées)
 - Pierre-Emmanuel RECH (Conservatoire Régional des Espaces Naturels – Groupe Chiroptères Midi-Pyrénées)
 - Tangi LE MOAL (Conservatoire Régional des Espaces Naturels d'Aquitaine) • Jean-Paul URCUN (Organbidexka Col Libre) • Denis VINCENT (Ligue pour la Protection des Oiseaux - Aquitaine) • Yoann PEYRARD (Groupe Chiroptères Rhône-Alpes) • Jean SÉON (Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon)
 - Vincent RUFRAY (Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon) • Delphine QUEKENBORN (Groupe Chiroptères de Provence) • Emmanuel COSSON (Groupe Chiroptères de Provence) • Martin PICART (Syndicat Mixte d'Aménagement et de Protection des Gorges du Gardon) • Pascal MÉDARD (Espace Nature Environnement)

Et les relectures de :

- Stéphane AULAGNIER (Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères)
- Sébastien ROUÉ (Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-Sol et des Chiroptères de Franche-Comté) • Laurent TILLON (Office National des Forêts)
 - Vincent MARTY (ONEMA) • Frédéric MANALT (Centre Ornithologique Rhône-Alpes, délégation Drôme)
 - Loïc RASPAIL (Centre Ornithologique Rhône-Alpes, délégation Drôme & chargé de mission natura 2000 "Rhône moyen") • Grégory BEUNEUX (Groupe Chiroptères Corse) • François PRUD'HOMME (Groupe Chiroptères Midi-Pyrénées) • Florence LAFON (Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères) • Delphine RIST (Groupe Chiroptères Corse) • Michel BARATAUD (Groupe Mammalogique et Herpéthologique du Limousin)

Illustrations :

www.yannlebris.com

Conception graphique :

lautreversion.com, Toulouse

Imprimé sur papier recyclé sur les presses de l'imprimerie San José, Toulouse



Remerciements

Cet ouvrage collectif est l'aboutissement d'un travail mené pendant quatre années dans le cadre du programme LIFE « Conservation de trois Chiroptères cavernicoles dans le sud de la France » (LIFE04NAT/FR/000080).

La Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères tient à remercier très chaleureusement l'ensemble des partenaires qui se sont investis dans ce programme ainsi que les nombreux bénévoles insomniaques qui ont renforcé les rangs des salariés lors des suivis par radiolocalisation.

La S.F.E.P.M. remercie également la Commission Européenne ainsi que l'ensemble des financeurs du programme LIFE pour avoir soutenu cette démarche.

Les auteurs ont une pensée amicale pour Yann Le Bris, qui a réalisé toutes les illustrations de cet ouvrage, pour les photographes (Jean-Michel Bompar, Xavier Boutolleau, Gilles Cattiau, Philippe Christophe, Emmanuel Cosson, CPEPESC Franche-Comté, Thomas Déana, Guy Derivaz, Séverine Fabre, Julien Girard-Claudon, Urtzi Goiti, Groupe Chiroptères de Provence, Gérard Issartel, Tangi Le Moal, Pasquale Moneglia, Frédéric Néri, Yoann Peyrard, Delphine Quekenborn, Stéphane Roué, Vincent Ruffray, Cyril Schönbacher, Jean Séon, Tanguy Stoecklé, Jean-Paul Urcun, VildaPhoto, Denis Vincent et Stéphane Vincent) qui ont fourni gracieusement des images d'une grande qualité, pour les graphistes Sylvie Fabre et Jean-Paul René, et pour les relecteurs.

Tous ont grandement contribué à la qualité de ce document.