

Etude des itinéraires de vol et des habitats de chasse de quatre espèces de chiroptères autour du massif de la Gardiole (34)

— Suivi télémétrique juillet/septembre 2009 —



Remerciements

Cette étude n'aurait pas pu voir le jour sans la volonté des Autoroutes du Sud de la France à soutenir des projets visant à soutenir la prise en compte de la biodiversité sur les infrastructures routières.

Cette étude a été grandement facilitée par le conservateur de la Réserve Naturelle de l'Estagnol, Denis Reudet, qui a mis à notre disposition des locaux permettant de loger toute l'équipe et de gérer le matériel sur les trois sessions de suivi. Qu'il en soit ici vivement remercié.

Une telle étude n'aurait pas été possible sans la participation enthousiaste et efficace de très nombreux bénévoles. Merci à eux pour leur généreuse implication dans le projet et leurs longues nuits consacrées aux chauves-souris. Au total, ce sont pas moins de 18 personnes, salariés, stagiaires ou bénévoles, qui ont participé à cette étude. Par ordre alphabétique :

Anaïs Aellen, Emeline Aupy, Julien Barataud (salarié Ecologistes de l'Euzière), Marie Bareille, Audrey Benavent (salarié Ecologistes de l'Euzière), Mathieu Bonnemaïson (salarié Ecologistes de l'Euzière), Blandine Carré (salarié Biotope), Raphaël Colombo (stagiaire Biotope), Bichris Coupama, Quentin Delorme (salarié Biotope), Mathieu Denat (salarié Ecologistes de l'Euzière), Thierry Disca (salarié Biotope), Alain Giosa, Pierrick Giraudet (stagiaire Biotope), Damien Ivanez (salarié Ecologistes de l'Euzière), Violette Laurent, Thomas Menut (salarié Biotope), Karsten Schmale (stagiaire Ecologistes de l'Euzière).



Contexte de l'étude

Avec 34 espèces présentes en France, les chauves-souris représentent le quart des mammifères vivant dans notre pays, tenant ainsi une place prépondérante dans les écosystèmes. Même si toutes sont protégées au niveau national et européen, beaucoup d'espèces n'en demeurent pas moins fortement menacées en raison de multiples facteurs (mortalité directe, dérangement, disparition des gîtes, dégradation de leurs habitats,...). La préservation des chiroptères à différentes échelles nécessite alors des actions concrètes de conservation indispensables au maintien de cette remarquable biodiversité.

Si l'ensemble des actions menées depuis plusieurs années ont permis de mieux connaître certaines espèces et de mettre en oeuvre des actions de conservation importantes, les méconnaissances sur l'écologie de la plupart des espèces restent un obstacle majeur à leur conservation. Il s'avère aujourd'hui nécessaire de poursuivre ces actions de recherche, notamment en ce qui concerne les itinéraires de vol et les habitats de chasse autour des colonies de reproduction. La destruction des habitats de chasse et la mortalité directe sur les itinéraires de vol (collisions diverses) semblent en effet compter parmi les principales menaces pesant sur ces espèces.

De part un contexte biogéographique particulier, la région Languedoc-Roussillon a une forte responsabilité dans la conservation des chauves-souris puisque elle accueille une grande partie de la faune française (29 espèces) et une part très importante des effectifs pour plusieurs espèces particulièrement vulnérables (Minoptère de Schreibers, Murin de Capaccini,...).

Dans le cadre de l'étude d'impact relative au dédoublement de l'autoroute A9 au droit de Montpellier, réalisée au cours de l'année 2008 par l'association Les Ecologistes de l'Euzière, la présence de populations importantes de chiroptères a été mise en évidence dans la zone concernée.

Au total, 18 espèces ont été contactées sur les 10 communes concernées par le projet de dédoublement de l'autoroute A9. Toutes sont protégées au niveau national et inscrites à l'annexe 4 de la Directive européenne Faune/Flore/Habitats. Sept d'entre elles sont également inscrites à l'annexe 2 de cette même directive et leur conservation est prioritaire à l'échelle européenne.

Un état des lieux a été réalisé sur les connaissances des populations de chiroptères de l'annexe 2 de la Directive Habitats/Faune/Flore dans la zone concernée. Celui-ci fait ressortir plusieurs éléments marquants :

- une forte diminution des populations depuis les années 1960, avec notamment la disparition probable de 3 espèces sur les 7 concernées. Les populations ont sans doute fortement été impactées par le développement rapide de l'agglomération montpelliéraine, entraînant à la fois la destruction de nombreux habitats de chasse et une mortalité directe liée aux infrastructures routières ;
- des populations encore assez importantes pour les 4 espèces restantes, qui représentent donc un enjeu de conservation majeur ;
- un manque très important de connaissances pour au moins 3 de ces espèces, notamment en ce qui concerne les gîtes de reproduction, les terrains de chasse et les corridors empruntés lors des déplacements.

Suite à ce constat, une étude télémétrique portant sur les quatre espèces inscrites à l'annexe 2 de la Directive Habitats/Faune/Flore a été financée par Autoroutes du Sud de la France au cours de l'été 2009 avec les objectifs suivants :

- identifier les itinéraires de vols principaux, et notamment les points de passages de l'autoroute A9 ;
- caractériser les habitats de chasse utilisés pendant la période estivale ;
- rechercher de nouveaux gîtes de reproduction ou de transits ;
- identifier les menaces potentielles du projet de dédoublement de l'A9 et proposer des mesures adaptées.

Cette étude a été réalisée grâce à un partenariat entre l'association Les Ecologistes de l'Euzière et le bureau d'étude Biotope, avec l'aide de nombreux bénévoles.

Présentation de la zone d'étude

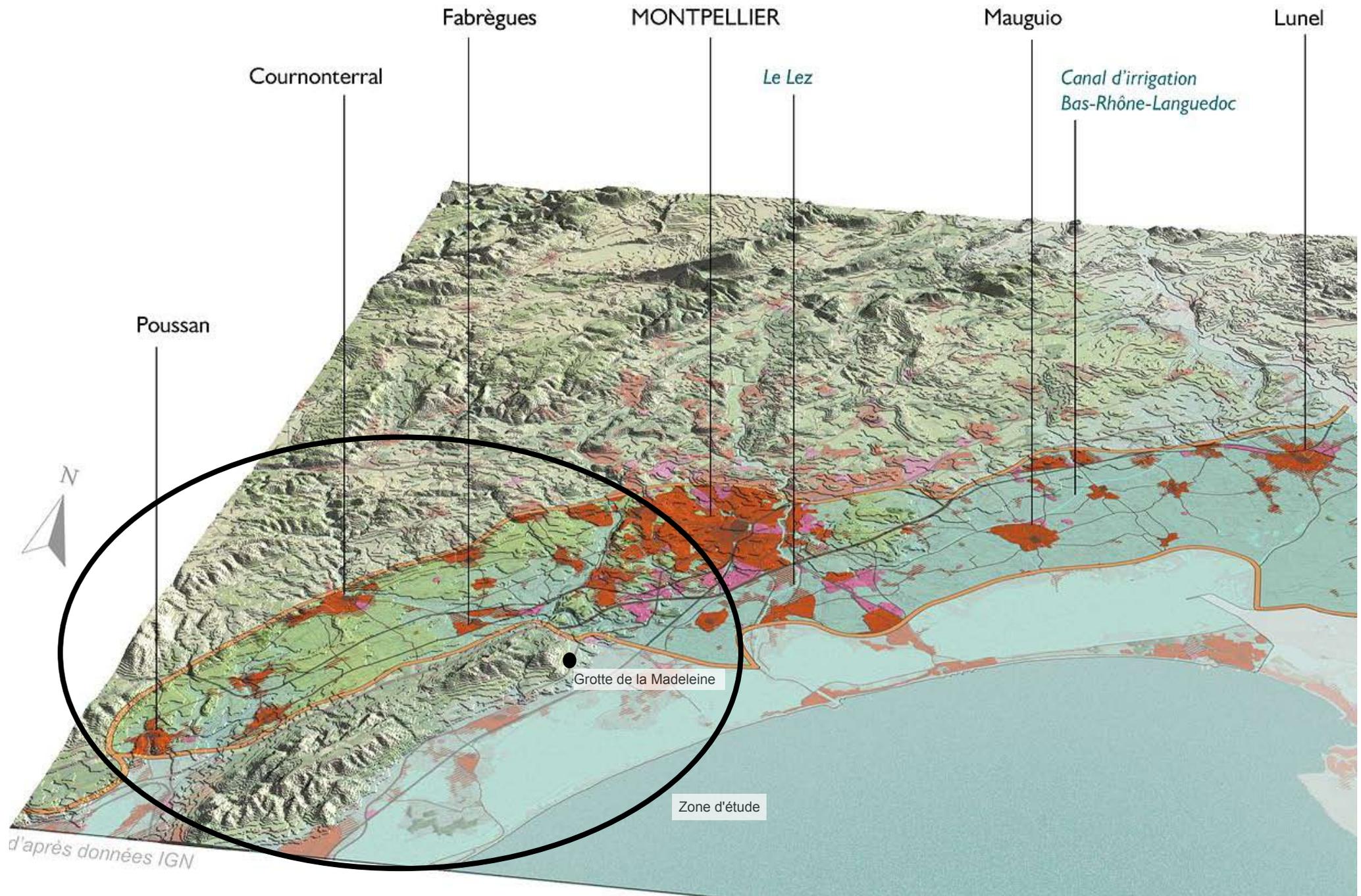
La zone étudiée se situe au sud-ouest de la ville de Montpellier (34), et plus particulièrement centrée sur la partie orientale du massif de la Gardiole, ainsi que sur la vallée de la Mosson en aval de l'agglomération montpelliéraine. Cet ensemble de milieux naturels encore assez préservés présente une très forte richesse écologique et concentre les principaux enjeux chiroptérologiques des environs de Montpellier. Le contexte péri-urbain et l'explosion démographique de la ville de Montpellier entraînent des menaces importantes sur ces richesses naturelles déjà fragmentées par des infrastructures diverses.

La massif calcaire de la Gardiole abrite le principal gîte souterrain à chiroptères connu dans ce secteur : la grotte de la Madeleine.

Ce massif, culminant à 221 mètres d'altitude, domine à la fois la plaine littorale et les étangs lagunaires au sud et la plaine viticole de Gigean-Fabrègues au nord. Il est encadré par deux axes routiers importants : l'autoroute A9 et la RN112 reliant Sète à Montpellier.

Organisation des paysages et des principaux corridors écologiques du département de l'Hérault





Etat des connaissances sur les espèces patrimoniales dans la zone d'étude

- le **Minioptère de Schreibers** (*Miniopterus schreibersii*) : espèce patrimoniale en déclin dont la région Languedoc-Roussillon accueille une part importante des effectifs nationaux et de ce fait présente une responsabilité de conservation élevée. Une colonie historique fréquentait la grotte du Mas des Caves dans les années 1960 mais ne semble plus être présente sur le site. Une population existe cependant encore aux alentours de Montpellier puisque des individus fréquentent régulièrement la grotte de la Madeleine (au pied du massif de la Gardiole) ainsi que le Moulin de la Resse, au bord de la Mosson. Des individus en chasse ont également été contactés sur la place du Peyrou, dans le centre ville de Montpellier. La colonie connue la plus proche, totalisant plus de 4000 individus, est située près de Pézenas, à une quarantaine de kilomètres. Les Minioptères observés et circulant sur la zone urbaine et le littoral autour de Montpellier peuvent donc provenir de ce site, mais il est fort probable qu'une autre colonie existe et reste à découvrir autour de Montpellier, notamment vers le massif de la Gardiole. D'un tel site, avec comme cavité régulièrement fréquentée, la grotte de la Madeleine, peut circuler un nombre conséquent de minioptères vers des sites de chasse favorables comme ceux présents autour de la vallée de la Mosson.

- le **Murin de Capaccini** (*Myotis capaccinii*) : une espèce strictement méditerranéenne fortement patrimoniale en France où le Languedoc-Roussillon et la région PACA se partagent les colonies qui ne totalisent vraisemblablement pas plus de 7000 individus pour une dizaine de sites seulement. Une colonie historique fréquentait également la grotte du Mas des Caves dans les années 1960. Des individus fréquentent actuellement la grotte de la Madeleine où une colonie de reproduction est vraisemblable. Les territoires de chasse fréquentés par ces individus sont actuellement inconnus, mais il y a de fortes chances qu'au moins une partie d'entre eux concerne les cours d'eau situés sur l'emprise du projet (et notamment la Mosson).

- le **Grand Rhinolophe** (*Rhinolophus ferrumequinum*) : des individus fréquentent régulièrement les grottes du Mas des Caves et de la Madeleine, ainsi que le Moulin de la Resse au bord de la Mosson. Ces données montrent l'existence d'une population établie, mais l'espèce ne semble pas se reproduire sur ces sites et une colonie est certainement à découvrir dans ce

secteur.

- le **Petit Murin** (*Myotis blythii*) : cette espèce se reproduit actuellement au Mas des Caves, et dans des effectifs moindres, sur la grotte de la Madeleine. La colonie du Mas des Caves a déjà fait l'objet d'une étude télémétrique (GCLR, Biotope, 2004) qui a notamment montré que les individus semblaient traverser l'autoroute à la faveur des ouvrages de franchissement situés au niveau des cours d'eau et passant sous l'autoroute. Cette espèce semble donc assez peu sensible à une mortalité directe liée à l'autoroute, tout du moins sur des adultes ayant une bonne maîtrise du franchissement du tablier à la faveur d'ouvrages adéquats. Ces franchissements sont rendus plus aisés lorsqu'une végétation corridor canalise le déplacement des individus. En revanche les jeunes ont semblé tâtonner avant de trouver les points de passage, certains ayant traversé l'autoroute par-dessus, les exposant à un fort danger de collision.

- le **Rhinolophe euryale** (*Rhinolophus euryale*) : espèce rare dont les colonies connues sont peu nombreuses et totalisent moins de 5000 individus en Languedoc-Roussillon qui compte pourtant parmi les régions à forte responsabilité pour cette espèce. Les seules données pour cette espèce datent des années 1960 dans la grotte du Mas des Caves et l'espèce n'est vraisemblablement plus présente dans le secteur considéré.

- le **Rhinolophe de Mehely** (*Rhinolophus mehelyi*) : espèce au bord de l'extinction en France où ne subsistent plus que quelques individus au pied de la Montagne Noire, en Languedoc-Roussillon. Historiquement, l'unique population importante de plus de 100 individus était celle de la grotte du Mas des Caves, et d'une autre grotte sur l'agglomération montpellieraine. Aujourd'hui l'espèce n'existe plus sur ces sites et n'est vraisemblablement plus présente dans le secteur considéré.

- le **Grand Murin** (*Myotis myotis*) : cette espèce très peu présente en zone méditerranéenne ne fait l'objet que d'une donnée historique dans la grotte du Mas des Caves dans les années 1960, mais il est fort possible que cela soit une erreur d'identification avec le Petit Murin. Le Grand Murin n'est donc vraisemblablement pas présent dans la zone considérée.

Présentation des espèces suivies

Cette étude télémétrique a concernée quatre espèces de chiroptères à forte valeur patrimoniale, toutes inscrites à l'annexe 2 de la Directive européenne Habitats/Faune/Flore.

Ces quatre espèces sont celles présentant les enjeux de conservation les plus importants dans la région sud-montpelliéraine :

- le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- le Petit Murin (*Myotis blythi*)
- le Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)
- le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*).

Des fiches spécifiques présentent ces quatre espèces dans les pages suivantes.

| Grand rhinolophe | | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> |
|--|---|--|
| Classe : Mammifères | Ordre : Chiroptères | Famille : Rhinolophidae |
| Description générale | | |
| Description | |  <p>Photo : Julien Barataud - Ecologistes de l'Euzière</p> |
| <p>C'est le plus grand des rhinolophes européens pesant entre 17 et 34 g. Comme les autres rhinolophes, il présente un appendice nasal caractéristique en fer à cheval. Au repos et en hibernation, le Grand rhinolophe se suspend dans le vide et s'enveloppe en partie dans ses ailes, contrairement au Petit rhinolophe qui, lui, s'y enveloppe complètement.</p> | | |
| Statuts de protection | | Répartition |
| Protection | nationale |  <p>Source : http://ec.europa.eu/</p> |
| Directive Habitats-Faune-Flore | annexes 2 et 4 | |
| Liste rouge nationale | vulnérable | |
| Liste ZNIEFF LR | à critères | |
| Ecologie | | Etat des populations |
| <p>Il recherche des paysages semi-ouverts où alternent bocage et forêt avec des corridors boisés, la continuité de ceux-ci étant importante. Ses terrains de chasse préférentiels se composent de prairies pâturées riches en insectes, de vergers, de ripisylves. .. L'espèce est fidèle aux gîtes de reproduction et d'hivernage, mais des individus changent parfois de gîte d'une année sur l'autre exploitant ainsi un véritable réseau de sites locaux. Les gîtes sont des cavités naturelles ou artificielles (galerées souterraines, caves en hiver, souvent combles de bâtiments en été).</p> | | <p>L'espèce est en forte régression dans le nord et le centre de l'Europe mais reste encore bien présente dans la moitié sud de la France. Les principales menaces sont : - la destruction des corridors arborés indispensables aux déplacements de l'espèce ; - la perte de gîtes dans les combles de bâtiments traditionnels qui sont, soit abandonnés et s'écroulent, soit restaurés et fermés aux chiroptères.</p> |
| Situation au sein de la zone d'étude | | |
| Localisation | Un seul gîte connu sur la zone d'étude : le Moulin de la Resse au bord de la Mosson. | |
| Effectifs | Pas plus de deux individus ont été contactés simultanément dans le moulin. La présence d'une population reproductrice n'est pas attestée. | |
| Sensibilités - menaces | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Dérangement humain dans les gîtes ; - Destruction des linéaires boisés et utilisation de produits phytosanitaires ; - Mortalité directe par collision routière. | | |

| Petit murin | | <i>Myotis blythii</i> | |
|--|---|--|----------------------------|
| Classe : Mammifères | | Ordre : Chiroptères | Famille : Vespertilionidés |
| Description générale | | | |
| Description | |  <p>Photo : Alfonso Roldán Losada</p> | |
| <p>Chauve-souris de grande taille, le Petit murin est morphologiquement si proche du Grand murin (<i>Myotis myotis</i>), que la détermination de ces deux espèces est très délicate. La plupart des individus ont un point blanc sur le front, caractère absent chez le Grand murin.</p> | | | |
| Statuts de protection | | Répartition | |
| Protection | nationale |  <p>Source : www.ecologie.gouv.fr</p> | |
| Directive Habitats-Faune-Flore | annexes 2 et 4 | | |
| Liste rouge nationale | vulnérable | | |
| Liste ZNIEFF PACA | remarquable | | |
| Ecologie | | Etat des populations | |
| <p>Le Petit murin est un des rares chiroptères européens à chasser préférentiellement en milieu ouvert. Il fréquente principalement les prairies de fauche, les friches et garrigues basses dans lesquelles il capture de gros insectes dans la végétation herbacée haute (principalement sauterelles, grillons, hannetons...).</p> <p>Espèce principalement cavernicole, le Petit murin forme des colonies parfois importantes dans des cavités karstiques où il s'associe fréquemment avec d'autres espèces (Minoptère de Schreibers, Murin de Capaccini, Grand murin...).</p> | | <p>De répartition essentiellement méditerranéenne, le Petit murin est encore bien présent dans le sud de la France où il semble cependant en diminution.</p> <p>Son caractère grégaire le rend très vulnérable au dérangement dans les cavités où il se reproduit.</p> | |
| Situation au sein de la zone d'étude | | | |
| Localisation | Deux gîtes de reproduction sont connus dans la région montpelliéraine : l'un au Mas des Caves (Lunel-Viel) et l'autre à la grotte de la Madeleine (Villeneuve-les-Maguelone). | | |
| Effectifs | Reproduction de quelques dizaines d'individus au Mas des Caves, reproduction probable dans la grotte de la Madeleine (une vingtaine d'individus). | | |
| Sensibilités - menaces | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Dérangement humain dans les gîtes ; - Modification des pratiques agricoles traditionnelles et utilisation de produits phytosanitaires ; - Mortalité directe par collision routière. | | | |

| Murin de Capaccini | | <i>Myotis capaccini</i> | |
|---|---|---|----------------------------|
| Classe : Mammifères | | Ordre : Chiroptères | Famille : Vespertilionidae |
| Description générale | | | |
| Description | |  <p>Photo : Pierrick Giraudet</p> | |
| <p>Chiroptère de taille moyenne à museau clair, doté de grands pieds et ressemblant beaucoup au Murin de Daubenton mais dont il se distingue notamment par son pelage plus gris et son uropatagium densément velu.</p> | | | |
| Statuts de protection | | Répartition | |
| Protection | nationale |  <p>Source : http://www.sfepm.org/LifeChiropteres</p> | |
| Directive Habitats-Faune-Flore | annexes 2 et 4 | | |
| Liste rouge nationale | vulnérable | | |
| Liste ZNIEFF LR | déterminante stricte | | |
| Ecologie | | Etat des populations | |
| <p>Espèce strictement cavernicole qui partage souvent ses gîtes avec le Minoptère de Schreibers. Chasse principalement au-dessus des rivières, des étangs et des lagunes où il peut parcourir de très longues distances en une seule nuit. Se nourrit essentiellement de petits diptères et trichoptères se développant dans des milieux aquatiques variés.</p> | | <p>Espèce répandue sur tout le nord du bassin méditerranéen, dont les populations les plus importantes sont situées en Europe de l'Est. La population française très vulnérable est estimée à 4 000 individus répartis dans une vingtaine de gîtes.</p> | |
| Situation au sein de la zone d'étude | | | |
| Localisation | Le seul gîte connu est la grotte de la Madeleine (reproduction probable en 2009). Des contacts en chasse ont été enregistrés sur plusieurs cours d'eau de la région sud-montpelliéraine (Mosson, Lez, Bérange...). Cette petite population est vraisemblablement en lien avec d'autres gîtes encore inconnus. | | |
| Effectifs | Plusieurs dizaines d'individus fréquentent la zone d'étude (maximum de 40 individus dans la grotte de la Madeleine en 2009). | | |
| Sensibilités - menaces | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Détérioration généralisée des cours d'eau et zones humides ; - Dérangement humain dans les gîtes cavernicoles ; - Mortalité directe par collision routière. | | | |

| Minioptère de Schreibers | | <i>Miniopterus schreibersii</i> | |
|---|---|--|----------------------------|
| Classe : Mammifères | | Ordre : Chiroptères | Famille : Vespertilionidae |
| Description générale | | | |
| Description | |  | |
| <p>Chiroptère de taille moyenne, au front bombé caractéristique. Oreilles courtes et triangulaires, très écartées avec un petit tragus. Le pelage est grisâtre et le museau est court et clair.</p> | | | |
| Photo : Julien Barataud - Ecologistes de l'Euzière | | | |
| Statuts de protection | | Répartition | |
| Protection | nationale |  | |
| Directive Habitats-Faune-Flore | annexes 2 et 4 | | |
| Liste rouge nationale | vulnérable | | |
| Liste ZNIEFF LR | déterminante stricte | | |
| Source : http://www.sfepm.org/LifeChiropteres | | | |
| Ecologie | | Etat des populations | |
| <p>Espèce cavernicole qui effectue des déplacements importants entre gîtes d'hivernage et de reproduction. Espèce très sociable pouvant former des essaims de dizaines de milliers d'individus. Terrains de chasse dans les milieux semi-ouverts : boisements clairs, vergers, parcs...</p> | | <p>Présente sur tous les continents sauf en Amérique. En France, elle est surtout présente dans la moitié sud du pays, tout en évitant le Massif Central. Le Languedoc-Roussillon accueille les plus forts effectifs français (environ 25 000 individus connus).</p> | |
| Situation au sein de la zone d'étude | | | |
| Localisation | <p>Seuls deux gîtes de transit sont connus à l'heure actuelle : l'un anecdotique le moulin de la Resse au bord de la Mosson (2 individus maximum) et l'autre plus important : la grotte de la Madeleine. L'espèce ne semble pas se reproduire dans la zone d'étude.</p> | | |
| Effectifs | <p>Malgré l'absence de reproduction dans le secteur (la colonie la plus proche étant à Pézenas), des effectifs importants (sans doute plusieurs centaines d'individus) fréquentent la zone littorale sud-montpelliéraine en période de transit.</p> | | |
| Sensibilités - menaces | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Dérangement humain dans les gîtes cavernicoles ; - Destruction des linéaires boisés et utilisation de produits phytosanitaires ; - Mortalité directe par collision routière. | | | |

Méthode de suivi télémétrique

Le matériel de télémétrie utilisé se compose d'émetteurs (Biotrack, UK) de faible poids (0,43g/0,51g), d'une durée de vie de 10 à 12 jours. Les émetteurs sont fixés sur le dos de l'animal avec une colle chirurgicale souple adaptée (DUO Surgical adhesive, USA). La réception des signaux s'est effectuée à l'aide d'antennes directionnelles (Yagi - 4 brins) couplées à des récepteurs de type Yaesu VR-500. L'ensemble des équipes est en liaison radio par talkies-walkies et téléphones portables. Enfin, GPS, boussoles à visée et cartes IGN (1:25 000 et 1:100 000) complètent la panoplie.

Un atlas cartographique de la zone a été conçu couvrant un rayon de 30 km autour du gîte. Sur celui-ci figuraient les principaux points stratégiques préalablement repérés pour la réception des signaux et généralement situés sur des points hauts.

La stratégie de suivi télémétrique des individus a été en partie définie et adaptée selon l'expérience des chiroptérologues régionaux ainsi que selon les données bibliographiques. En raison de la grande mobilité de certaines espèces étudiées (plusieurs dizaine de km) et de la faible portée des émetteurs (quelques km dans les meilleures conditions), toutes les équipes, à l'exception de l'équipe de coordination, ont dû rester très mobile (à pied ou en véhicule).

L'ensemble de ces équipes mobiles est coordonné par une équipe de coordination qui recueille en temps réel les observations de chaque équipe de réception (position de l'équipe, heure, azimuth, qualité du signal) et qui trace sur carte l'estimation des positions des chauves-souris. En fonction des tracés, cette équipe guide les autres afin de réagir au mieux aux comportements des animaux. L'équipe de coordination reste postée sur un des points hauts du massif de la Gardiole, afin d'assurer au mieux ses fonctions et garder, dans la mesure du possible, une liaison radio avec l'ensemble des équipes dans la mesure du possible.

Le suivi des individus est nocturne, c'est à dire entre le crépuscule (sortie de gîte) et l'aube (retour au gîte). La position d'un individu à un moment donné est estimée soit à partir du croisement d'au minimum 2 azimuths synchrones soit par un relevé unique réalisé en situation dite de « Homing-in » (observateur situé à quelques mètres de l'individu suivi).

Lors de chaque contact sont notés, heure, numéro de l'individu contacté (chaque émetteur possède une fréquence propre), comportement, localisation (coordonnées GPS), durée du contact, direction du signal (azimut).

Dans le cadre de cette étude télémétrique 12 émetteurs ont été utilisés et 13 individus suivis (un émetteur a pu être récupéré et utilisé sur un autre individu).

La capture des chauves-souris est réglementée en France du fait de leur protection au niveau national. Pour cela nous bénéficions d'une autorisation de capture délivrée par la préfecture de l'Hérault à titre individuel pour la personne de Thierry DISCA.

Méthode d'analyse des données

Le protocole de traitement des données a été élaboré en adéquation avec plusieurs études antérieures sur les territoires de chasse des chauves-souris (Barataud et al., 2005, Quekenborn, 2007, Giraudet, 2009). Des ajustements ont été apportés afin d'adapter le protocole à l'espèce.

Les prises d'azimut synchrones et les Homing-in ont été traités afin d'obtenir des positions estimées des chauves-souris. Pour les données de Homing-in, la position estimée de l'animal a été considérée comme celle de l'équipe de réception (sauf en cas de mention contraire de la part de l'équipe). Pour les prises d'azimut, la position a été estimée par triangulation (3 azimuths synchrones) ou à défaut par biangulation (2 azimuths synchrones) à l'aide du logiciel LOAS 3.0.4 (1998-2005 Ecological Software Solutions). A chaque position estimée a été associée une ellipse de confiance à 95 %.

Les coordonnées des positions des individus ainsi obtenues ont ensuite été importées sous ArcGis 9 (2005 ESRI) pour effectuer une analyse Cartographique (SIG) des données.

Ainsi, pour chaque individu suivi a été défini le MCP (Minimum Convex Polygon) : c'est le polygone reliant l'ensemble des positions externes pour chaque individu. Celui-ci a été déterminé à partir des positions des chauves-souris en activité de chasse ou de déplacement et est défini comme le domaine vital de l'animal.

Individu suivi

Aucune colonie de reproduction de Grand Rhinolophe n'était connue à proximité du secteur étudié et seul un gîte de transit avait pu être identifié jusque là : le Moulin de la Resse, au bord de la Mosson, sur la commune de Fabrègues. Lors de la première session de télémétrie, un seul individu était présent dans le moulin. Celui-ci a donc été capturé en sortie de gîte le 05/07/2009 et aussitôt relâché à l'intérieur du moulin à 22h. Il s'agissait d'un mâle adulte. Aucun autre individu de cette espèce n'a pu être capturé lors des sessions suivantes.



L'individu suivi (RF02) en repos diurne dans la cave voûtée du Moulin de la Resse

| Code individu | Sexe / Age | Lieu capture | Date capture | Nombre de nuits | Nombre de points |
|---------------|-------------|--------------------|---------------|-----------------|------------------|
| RF02 | mâle adulte | Moulin de la Resse | 05/07/09 soir | 4 | 19 |

Activité nocturne

Les heures de sortie se situent en moyenne 1h07 après le coucher du soleil (entre 1h00 et 1h13) et les heures de rentrée au gîte 25 minutes après le lever du soleil (entre 20 et 29 minutes).

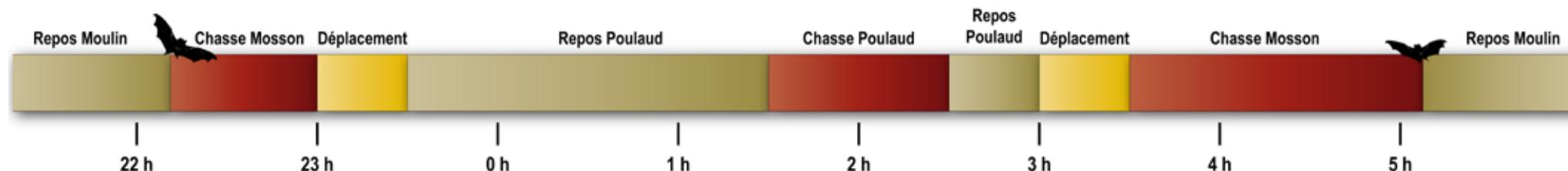
Cet individu a pu être suivi durant 4 nuits consécutives. Son rythme d'activité a été similaire durant les 4 nuits et peut être retranscrit par le diagramme ci-dessous.

Chaque nuit, 3h30 sont donc consacrées en moyenne à l'activité de chasse, 2h30 au repos dans un gîte secondaire et 1h au déplacement entre les différents gîtes et terrains de chasse.

Le suivi télémétrique a permis d'identifier un gîte de repos nocturne situé au lieu-dit Poulaud. Ce gîte est constitué par une grange dont la porte est ouverte en permanence, au sein d'un parc avec de grands arbres.



Bâtiments utilisés comme gîte de repos nocturne



Itinéraires de vol

Un seul itinéraire de vol a été emprunté lors des 4 nuits de suivis. Celui-ci relie les 2 gîtes et les trois terrains de chasse identifiés en empruntant principalement le corridor constitué par la ripisylve de la Mosson. Cet itinéraire, d'une longueur de 4,7 km ne traverse qu'un seul axe routier : la N112 au Pont de Villeneuve. A ce niveau là, le Grand Rhinolophe passe en-dessous du pont enjambant la Mosson et il n'existe donc aucun risque de collision.



Le Pont de Villeneuve sur la Mosson

Le seul autre axe de communication traversé par le Grand Rhinolophe suivi est la voie ferrée reliant Sète à Montpellier, au niveau du lieu-dit Poulaud. Aucun passage ne permet le passage sous les voies à ce niveau là et il existe donc un risque de collision au niveau de la voie ferrée.



La voie ferrée Sète-Montpellier au niveau de Poulaud

Bien qu'un de ses terrains de chasse soit situé à moins de 100 m de l'autoroute A9, l'individu ne l'a jamais franchi durant les 4 nuits de suivi.

La distance parcourue chaque nuit par cet individu est d'environ 9,7 km.

Habitats de chasse

Un terrain de chasse principal et deux terrains de chasse secondaire ont pu être identifiés.

Le terrain de chasse principal est constitué par un linéaire de 250 m de la ripisylve de la Mosson, entre le Moulin de la Resse et l'autoroute A9. A l'intérieur de cette zone, les techniques de chasse ont pu être observées à plusieurs reprises : l'individu semblait privilégier les grands arbres (notamment les platanes) dans lesquels il chassait à l'affût. Ces arbres pouvaient être situés soit en lisière de la ripisylve de la Mosson, soit à l'intérieur même de la celle-ci. Il est à noter que les grands arbres les plus fréquentés étaient ceux situés à proximité immédiate du moulin de la Resse.

Le second terrain de chasse est constitué par le parc du Mas Domaine Saint-Victor, à Poulaud, à proximité immédiate du gîte de repos nocturne identifié. Ce parc, constitué de grands arbres, abrite un bassin et borde une pâture à chevaux, deux éléments favorables à la présence de ressources alimentaires importantes.



Platanes en ripisylve de la Mosson, à proximité de l'autoroute et constituant un territoire de chasse pour le Grand Rhinolophe

Et enfin, le troisième terrain de chasse identifié, est constitué par la ripisylve de la Mosson au sud de Maurin. Sur cette portion de la rivière, la ripisylve est en moins bon état de conservation que plus en amont, près du Moulin de la Resse. De grands arbres (peupliers, frênes...) sont néanmoins présents et une ceinture de Roseau (*Phragmites australis*) borde la cours d'eau.

Le domaine vital de cet individu durant les 4 nuits de suivis était de 246 ha, alors que les zones de chasse identifiées ne représentent que 2,2 ha.

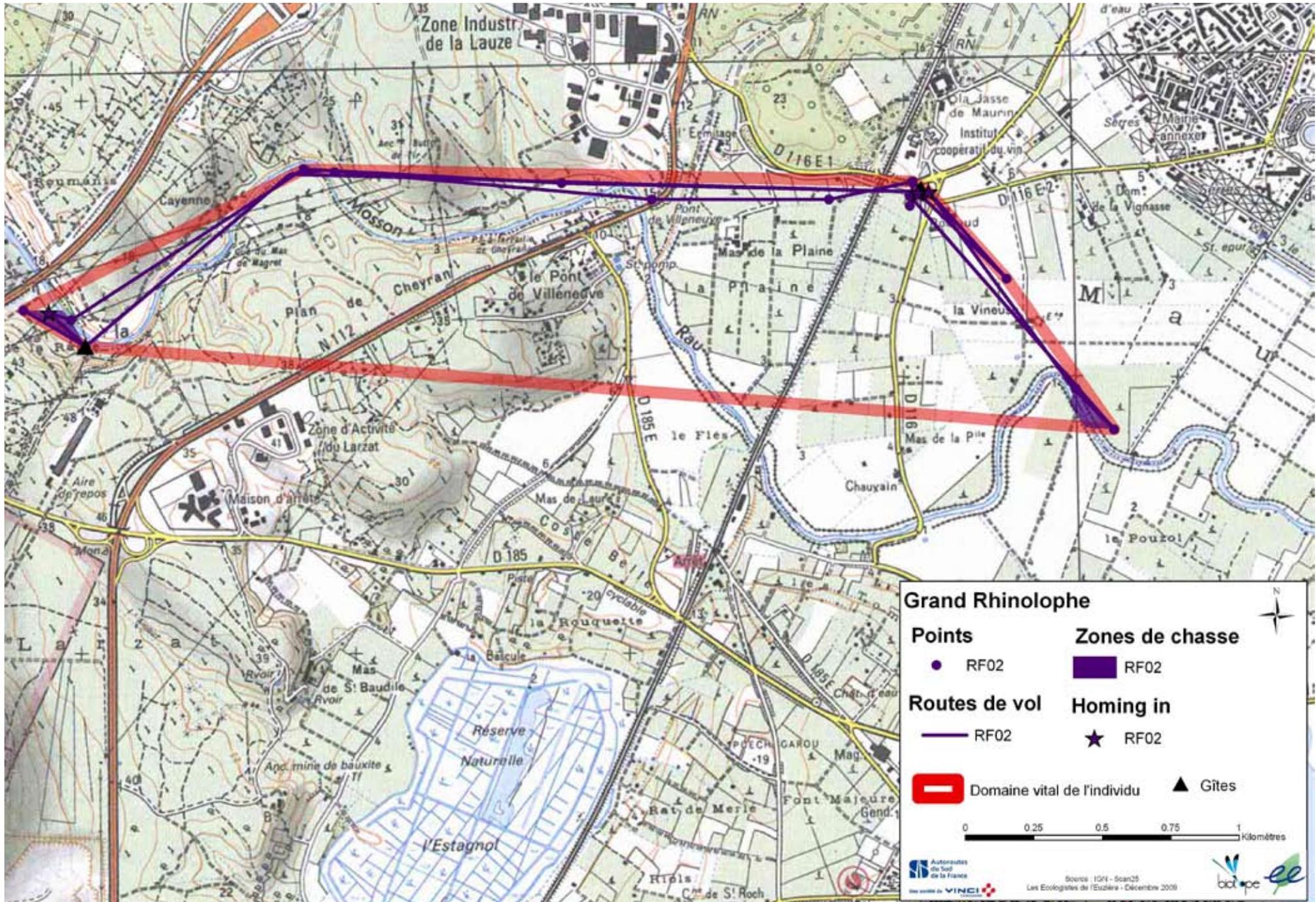
Celles-ci sont éloignées de 2,3 km en moyenne du gîte principal (entre 20 m et 3,8 km).



La Mosson au sud de Maurin



Le Moulin de la Resse au sein de la ripisylve de la Mosson : gîte diurne à Grand Rhinolophe, accueillant également en transit du *Minioptère de Schreibers* et du *Murin de Daubenton*



Discussion

Sur la présence d'une colonie de reproduction dans l'aire d'étude

Plusieurs éléments nous conduisent à penser que la présence suspectée d'une colonie de reproduction dans la zone étudiée est peu probable :

- un seul individu a pu être capturé durant les trois semaines de suivi de l'été 2009 ;
- il s'agissait d'un mâle qui n'était apparemment pas directement lié à une colonie de reproduction ;
- aucun contact de Grand Rhinolophe n'a pu être enregistré dans la grotte de la Madeleine, site pourtant très attractif pour l'ensemble des chiroptères cavernicoles.

Sur les itinéraires de vol

Les résultats montrent l'importance de la ripisylve de la Mosson comme axe de déplacement, notamment dans le contexte paysager assez artificialisé des alentours de Montpellier. Le linéaire continu de la ripisylve joue ainsi un rôle structurant facilitant les déplacements du Grand Rhinolophe dont les émissions sonar n'ont qu'une faible portée. Ce rôle essentiel a déjà été montré dans un environnement assez semblable (région méditerranéenne, paysages artificialisés...) par Bontadina & al. (1996).

De la même façon, lorsque le Grand Rhinolophe quittait la ripisylve de la Mosson, essentiellement pour rejoindre son gîte nocturne à Poulaud, il suivait systématiquement les autres éléments structurants du paysage et notamment le réseau de haies arborées. Cette importance fondamentale des éléments structurants du paysage et du maillage bocager a également été montré en Suisse par Lugon (1996).

Sur les habitats de chasse

La présence de grands arbres et de milieux liés à l'eau est une constante sur les trois terrains de chasse identifiés. Ces éléments de sélection des habitats de chasse concordent avec les résultats de Lugon (1996) qui a montré que le Grand Rhinolophe chasse préférentiellement à proximité d'un cours d'eau, et dans des habitats semi-ouverts (vergers, forêts riveraines, boisements clairs...). Le Grand Rhinolophe n'exploite donc pas les différents habitats disponibles de façon opportuniste, mais effectue une sélection sur des habitats qui ont pour principale caractéristique commune leur forte productivité en insectes proies (gros coléoptères et gros lépidoptères principalement).

Il utilise généralement des petits terrains de chasse auxquels chaque individu semble assez fidèle (Lugon, 1996).

En terme de conservation, les éléments les plus importants à prendre en compte pour cette espèce sont donc la préservation des ripisylves et des linéaires de haies arborées.

Les risques de collision paraissent assez faibles mais le projet de dédoublement de l'A9 pourrait entraîner des impacts ponctuels sur des terrains de chasse avérés au niveau de la ripisylve de la Mosson.

La recherche d'une colonie de reproduction dans la région montpelliéraine peut également être poursuivie. La mise en oeuvre de mesures de conservation efficaces pour cette population ne peut en effet passer que par l'identification du ou des gîte(s) de reproduction éventuel(s).



Individus suivis



Lors de la première session en juillet, deux femelles ont été capturées en fin de nuit à leur rentrée au gîte et relâchées dans la grotte. La première (MB01) a pu être bien suivie pendant 4 nuits consécutives. La deuxième (MB03) a fourni très peu de données et a vraisemblablement perdu son émetteur au cours de la deuxième nuit de suivi. Les résultats concernant cet individu ne sont donc pas significatifs même si un territoire de chasse a pu être identifié.

Lors de la deuxième session en août, une troisième femelle a été équipée en sortie de gîte et relâchée aussitôt devant la grotte. Cet individu (MB05) a été suivi assidument pendant 2 nuits, puis recapturé à la fin de la deuxième nuit pour le déséquiper. Les informations obtenus sur cet individu étaient suffisantes (14 positions en Homing in) et l'émetteur a ainsi pu être réutilisé.

| Code individu | Sexe / Age | Lieu capture | Date capture | Nombre de nuits | Nombre de points |
|---------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
| MB01 | femelle adulte | Grotte Madeleine | 06/07/09 matin | 4 | 38 |
| MB03 | femelle adulte | Grotte Madeleine | 06/07/09 matin | 2 | 4 |
| MB05 | femelle adulte | Grotte Madeleine | 24/08/09 soir | 2 | 49 |

Activité nocturne

Les heures de sortie se situent en moyenne 1h56 après le coucher du soleil (entre 1h29 et 2h46) et les heures de rentrée au gîte 10 minutes avant le lever du soleil (entre 5 et 15 minutes).

Les individus suivis ont passé la plupart de leur temps sur leurs terrains de chasse (4h30 en moyenne début juillet, 6h fin août), le reste du temps d'activité étant consacré au déplacement entre gîte et terrain de chasse (1h en moyenne). Des pauses régulières et plus ou moins longues (entre 15 minutes et 1h30) étaient observées sur les terrains de chasse. Les individus étaient alors vraisemblablement posés sur des arbres (Chêne vert, Pin d'Alep, Peuplier noir) mais n'ont pas pu être observés. Seul un individu (MB01) retournait systématiquement en milieu de nuit faire une pause d'une durée de 1h à 1h30 dans la grotte de la Madeleine.

Itinéraires de vol

Les itinéraires de vol empruntés s'appuient largement sur le relief du flanc sud du massif de la Gardiole. Plusieurs axes routiers sont traversés le long de ces itinéraires, et notamment la RN112 (3 points de passages) et la RD185 Fabrègues/Villeneuve-les-Maguelone (3 points de passage). Ces deux axes étant très fréquentés, des risques de collision existent. La clarté des émissions lors des transits laisse cependant penser que les Petit Murin volent assez haut lors de leurs déplacements et sont donc moins exposés à des collisions routières.

Bien qu'un des terrains de chasse de l'individu MB01 soit situé à moins de 100 m de l'autoroute A9, aucun Petit Murin ne l'a jamais franchi durant les nuits de suivi.



La RD185 au niveau des garrigues de la Lauze, un axe secondaire régulièrement traversé

Habitats de chasse

Quatre terrains de chasse assez différents les uns des autres ont pu être identifiés :

- deux zones de garrigues très fermées dominées par le Chêne kermès (*Quercus cocifera*), en mosaïque avec des boisements de Chêne vert (*Quercus ilex*) au niveau du Bois Noir (MB01) et de la Combe Escure (MB03). Ces zones très uniformes et homogènes accueillent une faible diversité



Boisements de Chênes verts en mosaïque avec des garrigues fermées à Chêne kermès au Bois Noir

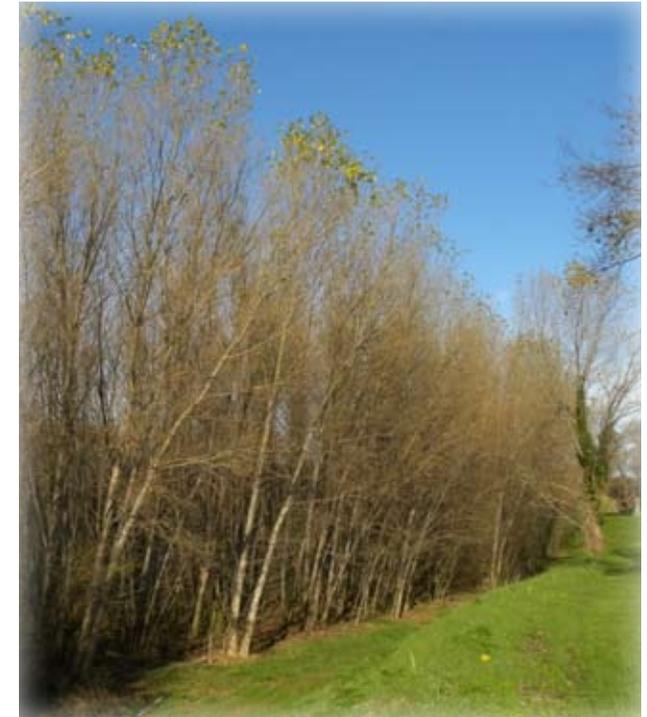
écologique mais des densités importantes de certaines espèces proies potentielles pour le Petit Murin (notamment l'Ephippigère des vignes - *Ephippiger ephippiger*) ;

- une zone de garrigues ouvertes en mosaïques avec d'anciens vergers d'amandiers et d'oliviers sur les garrigues de la Lauze (MB01). Cette zone, reconnue pour sa richesse écologique importante, accueille notamment d'importants peuplements d'orthoptères, parmi lesquels la spectaculaire Magicienne dentelée (*Saga pedo*). Ces deux premières zones constitués par des milieux de garrigues plus ou moins fermées ont été exploités uniquement par les individus suivis début juillet ;



Olivette abandonnée avec murets en pierre sèche sur les garrigues de la Lauze

- la ripisylve de la Mosson de part et d'autres du Pont de Villeneuve (MB05). Deux zones distinctes étaient privilégiées le long de la Mosson : un boisement assez récent de Peuplier noir (*Populus nigra*) en aval du Pont de Villeneuve et une portion de ripisylve plus diversifiées et mûres en amont du pont, avec notamment du Chêne blanc (*Quercus pubescens*) et du Frêne (*Fraxinus angustifolius*). Ces dernières zones ont été exploitées uniquement par l'individu suivi fin août.

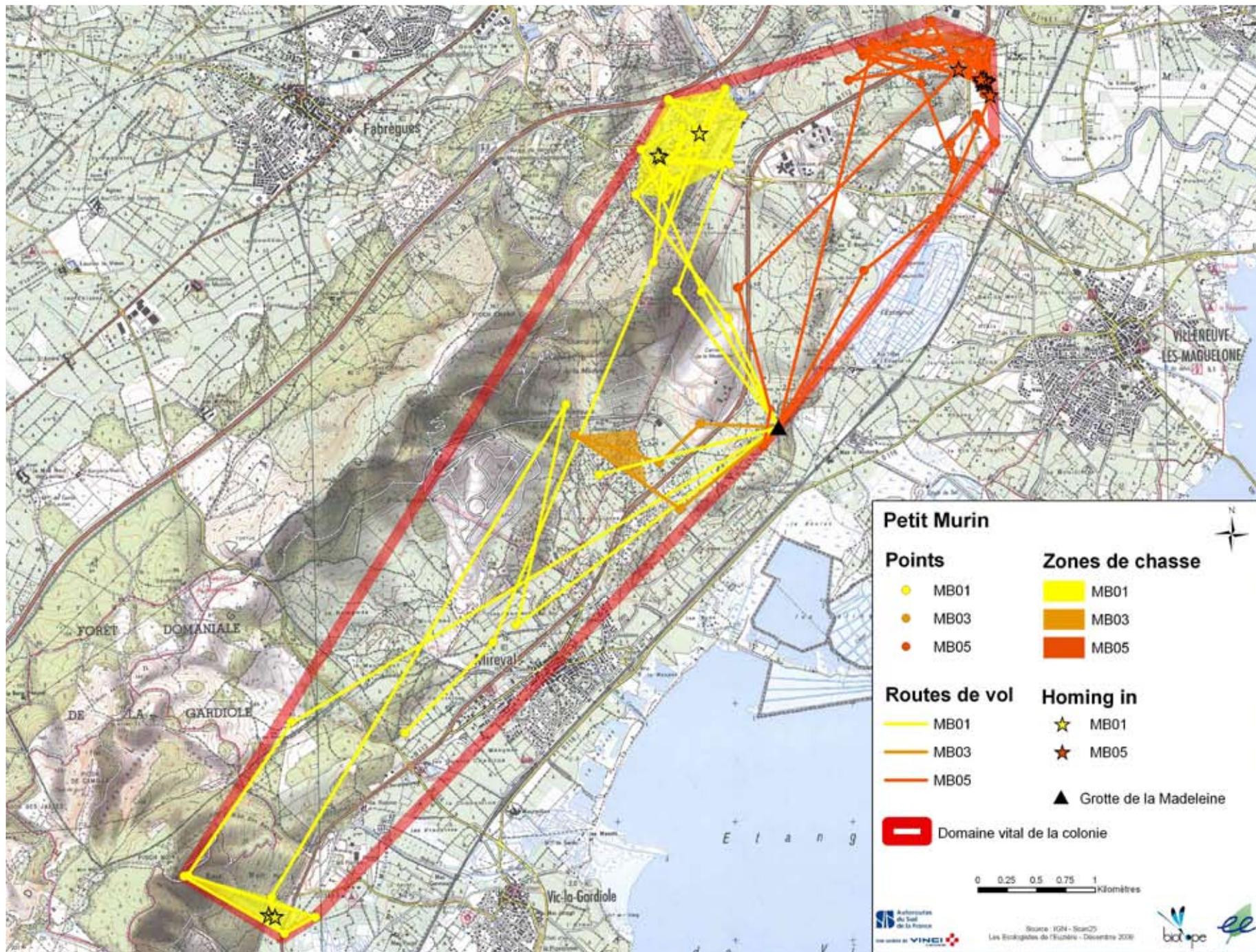


Le domaine vital des trois individus suivis couvre une surface de 1 723 ha. Les zones de chasse identifiées concernent une superficie totale de 101 ha (entre 13 et 72 ha selon les individus, 34 ha en moyenne).

Les terrains de chasse sont éloignés de 3,4 km en moyenne du gîte principal (entre 1,2 et 6,3 km).



Ripisylve de la Mosson en aval (photo du haut) et en amont du Pont de Villeneuve (photo du bas)



Discussion

Sur les itinéraires de vol

Les données recueillies lors de cette étude semblent montrer que le Petit Murin trace assez directement entre son gîte et ses terrains de chasse, en volant assez haut. Les axes routiers importants (RN112 et RN113) ne semblent pas constituer d'obstacle important et sont traversés en plusieurs points. Des incertitudes restent sur la façon dont ces axes sont traversés (hauteur de vol, points de passages précis ou aléatoires...).

Aucun des individus suivis n'a traversé l'autoroute A9, malgré la présence de terrains de chasse à proximité immédiate. L'autoroute peut donc constituer un obstacle incitant les individus de la colonie de la grotte de la Madeleine à préférer des terrains de chasse situés au sud de l'autoroute. Toutefois, le Petit Murin est capable de traverser une autoroute à la faveur d'ouvrage de franchissement comme des dalots (Biotope, 2006).

Les distances parcourues entre gîte et terrains de chasse sont globalement faibles et très inférieures à celles parcourues sur d'autres sites étudiés en France méditerranéenne (Giraudet, 2009 ; GCP, com.pers.). Cette caractéristique est vraisemblablement à rapprocher de la disponibilité importante de terrains de chasse favorables à proximité immédiate du gîte.

Sur les habitats de chasse

Le Petit Murin est connu pour avoir un régime alimentaire constitué principalement de gros insectes et notamment d'orthoptères (sauterelles principalement). Ses terrains de chasse privilégiés en Suisse sont des milieux ouverts à semi-ouverts (prairies, pâturages, friches...) riches en orthoptères (Arlettaz & al., 1993).

Les milieux fréquentés autour de la grotte de la Madeleine sont assez différents et concernent principalement des milieux fermés (boisements de Chêne vert, ripisylves) à semi-fermés (garrigues à Chêne kermès).

Le choix des terrains de chasse semble donc être étroitement lié aux disponibilités alimentaires, notamment en période estivale où les ressources en zone méditerranéenne sont assez faibles. Ainsi, les milieux de garrigues fermées semblent être privilégiés en début d'été, période du pic d'abondance des Ehippigères. A contrario, en fin d'été, les ressources en orthoptères



Ehippigère des vignes (*Ephippiger ephippiger*), très abondante dans les garrigues fermées en début d'été



Grande sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*), très abondante en ripisylve en fin d'été

sont quasi nulles en garrigue alors que certaines espèces sont très abondantes dans les boisements de bord de cours d'eau (Grande sauterelle verte - *Tettigonia viridissima* et Phanéroptère méridional - *Phaneroptera nana* principalement). Ces résultats concordent avec une autre étude réalisée dans le département de l'Hérault (Giraudet, 2009) qui a également montré une sélection positive des milieux fermés riches en orthoptères.

Le Petit Murin est donc une espèce opportuniste quant à l'habitat utilisé, pourvu qu'il soit productif en gros orthoptères. Le type d'habitat fréquenté préférentiellement évolue donc en fonction de la saison mais semble principalement concerner des milieux fermés à semi-fermés en région méditerranéenne.

En terme de conservation, la présence de différents habitats productifs en gros orthoptères à différentes périodes de l'année apparaît donc comme importante dans le domaine vital d'une colonie.

Sur la zone étudiée, la présence de nombreux habitats favorables à proximité du gîte évite au petit Murin de parcourir de grandes distances qui l'obligeraient à traverser de grands axes routiers comme l'autoroute A9.

En l'état actuel des connaissances, les risques de collision et les menaces concernant ses habitats de chasse semblent donc assez faibles.



Individus suivis



Lors de la première session en juillet, un individu (MC05-1) a été capturé en rentrée de gîte et relâché dans la grotte. Celui-ci n'a pu être suivi que pendant la première partie de la première nuit. Il a ensuite été perdu le long de la Mosson sans pouvoir être retrouvé les nuits suivantes, malgré des recherches sur l'ensemble de la partie amont du bassin-versant.

Lors de la deuxième session en août, trois nouveaux individus ont été équipés en rentrée de gîte et relâchés dans la grotte. Les deux premiers (MC02 et MC04) ont été perdus dès la première nuit, sans que l'on sache dans quelle direction. L'individu MC04 n'a jamais été retrouvé et nous ne disposons donc d'aucune donnée. L'individu MC02 a par contre été retrouvé sur un terrain de chasse près de Mireval 4 nuits plus tard (le 26/08) avant d'être de nouveau perdu à la fin de cette même nuit en direction de la plaine de Fabrègues-Gigean. Il ne sera retrouvé à nouveau que 4 nuits plus tard (le 30/08) sur le même terrain de chasse où il sera également présent le lendemain après avoir passé une nuit dans la grotte de la Madeleine. Le troisième individu (MC05-2), équipé avec l'émetteur récupéré sur le Petit Murin MB05, sera perdu dès la première nuit en direction de la plaine de Fabrègues-Gigean.

Lors de la dernière session début septembre, deux nouveaux individus ont été équipés en sortie de gîte et aussitôt relâchés à l'entrée de la grotte. Le premier (MC07) a été perdu dès la première nuit ne livrant qu'une seule position fiable. Le deuxième (MC08) sera perdu en fin de première nuit en direction de la partie amont de la Mosson, puis retrouvé en milieu de nuit suivante revenant par le même itinéraire.

Les capacités de déplacement importantes de cette espèce, ainsi que la présence d'au moins deux gîtes inconnus a donc rendu le suivi des murins de Capaccini très difficile et de nombreuses interrogations subsistent sur le fonctionnement de cette population.

Deux cavités souterraines abritant des gîtes à Murin de Capaccini sont donc sans doute à découvrir, l'une plutôt sur la partie amont de la Mosson, l'autre en direction de la plaine de Fabrègues-Gigean, soit sur le flanc nord du massif de la Gardiole, soit sur la causse d'Aumelas ou la montagne de La Mourre.

| Code individu | Sexe / Age | Lieu capture | Date capture | Nombre de nuits | Nombre de points |
|---------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
| MC05-1 | femelle adulte | Grotte Madeleine | 07/07/09 matin | 1 | 6 |
| MC02 | femelle adulte | Grotte Madeleine | 22/08/09 matin | 4 | 14 |
| MC04 | femelle adulte | Grotte Madeleine | 22/08/09 matin | 1 | 0 |
| MC05-2 | femelle adulte | Grotte Madeleine | 25/08/09 matin | 1 | 7 |
| MC07 | femelle adulte | Grotte Madeleine | 01/09/09 soir | 1 | 1 |
| MC08 | femelle adulte | Grotte Madeleine | 01/09/09 soir | 2 | 11 |

Activité nocturne

Les heures de sortie se situent en moyenne 1h16 après le coucher du soleil (entre 1h02 et 1h37) et les heures de rentrée au gîte 1h26 avant le lever du soleil (entre 1h20 et 1h34).

L'activité de chasse est la plupart du temps continue pendant toute la nuit (hormis le temps de déplacement entre les différents de chasse). Seul un individu (MC08) a fait une pause d'1/4 d'heure en milieu de nuit dans la grotte de la Madeleine.

Itinéraires de vol

Les itinéraires de vol suivent principalement le littoral du nord de l'étang de Vic, reliant les trois terrains de chasse principaux identifiés. Un seul axe routier est traversé le long de cet itinéraire : la RD116 reliant Villeneuve-les-Maguelone à Vic-la-Gardiole.

Deux autres itinéraires correspondent aux axes dans lesquels les individus ont été perdus :

- l'un traverse le massif de la Gardiole au niveau du col de la Saumade, en suivant plus ou moins la RD114 reliant Vic-la-Gardiole à Cournonterral. Cet itinéraire, emprunté par deux individus différents (MC02 et MC05-2), semble traverser l'autoroute A9 environ 500 m à l'ouest du dalot correspondant au passage de la RD114. Aucun azimut précis n'a ensuite permis de préciser la destination des individus qui se dirigeaient vraisemblablement vers un gîte qui reste à découvrir.



Secteur de traversée de l'A9 par les Murin de Capaccini



Seul passage inférieur situé dans la zone de traversée de l'A9 par les Murin de Capaccini

- l'autre itinéraire, également emprunté par deux individus différents (MC05-1 et MC08), emprunte le cours de la Mosson vers l'amont, au moins jusqu'au niveau de Lavérune. Un autre gîte dans cette direction est donc sans doute encore à découvrir. Cet itinéraire traverse l'autoroute A9, en passant en-dessous de l'ouvrage de franchissement de la Mosson, et donc sans aucun risque de collision.



Pont de l'autoroute A9 sur la Mosson

Habitats de chasse

Du fait des difficultés rencontrées pour le suivi des animaux, seuls trois terrains de chasse ont pu être identifiés :

- la Réserve Naturelle Nationale de l'Estagnol, fréquentée par 4 des 5 individus suivis (MC05-1, MC05-2, MC07 et MC08). Ce site, et notamment sa partie sud-ouest, semble constituer un site de chasse fondamental de part l'importance de la ressource alimentaire et sa proximité avec la grotte de la Madeleine (1 km). Il est surtout fréquenté en début de nuit, dès la sortie de

la grotte, mais certains individus (MC08 notamment) y ont chassé durant quasiment toute la nuit. Les habitats de chasse exploités sont des surfaces d'eau douce libre, entourées de roselières denses. Le canal de ceinture de la réserve semble être particulièrement apprécié.



Réserve Naturelle de l'Estagnol

- le marais du Boulas et les salins de Villeneuve : cet ensemble de marais littoraux très riche constitue un terrain de chasse pour 2 individus suivis (MC02 et MC05-1). Seule la partie d'eau douce des salins a été fréquentée, la partie salée semblant être délaissée. Les habitats de chasse exploités sont des surfaces d'eau libres également entourées de phragmites ou de peuplements de Tamaris (*Tamarix gallica*).



Marais du Boulas

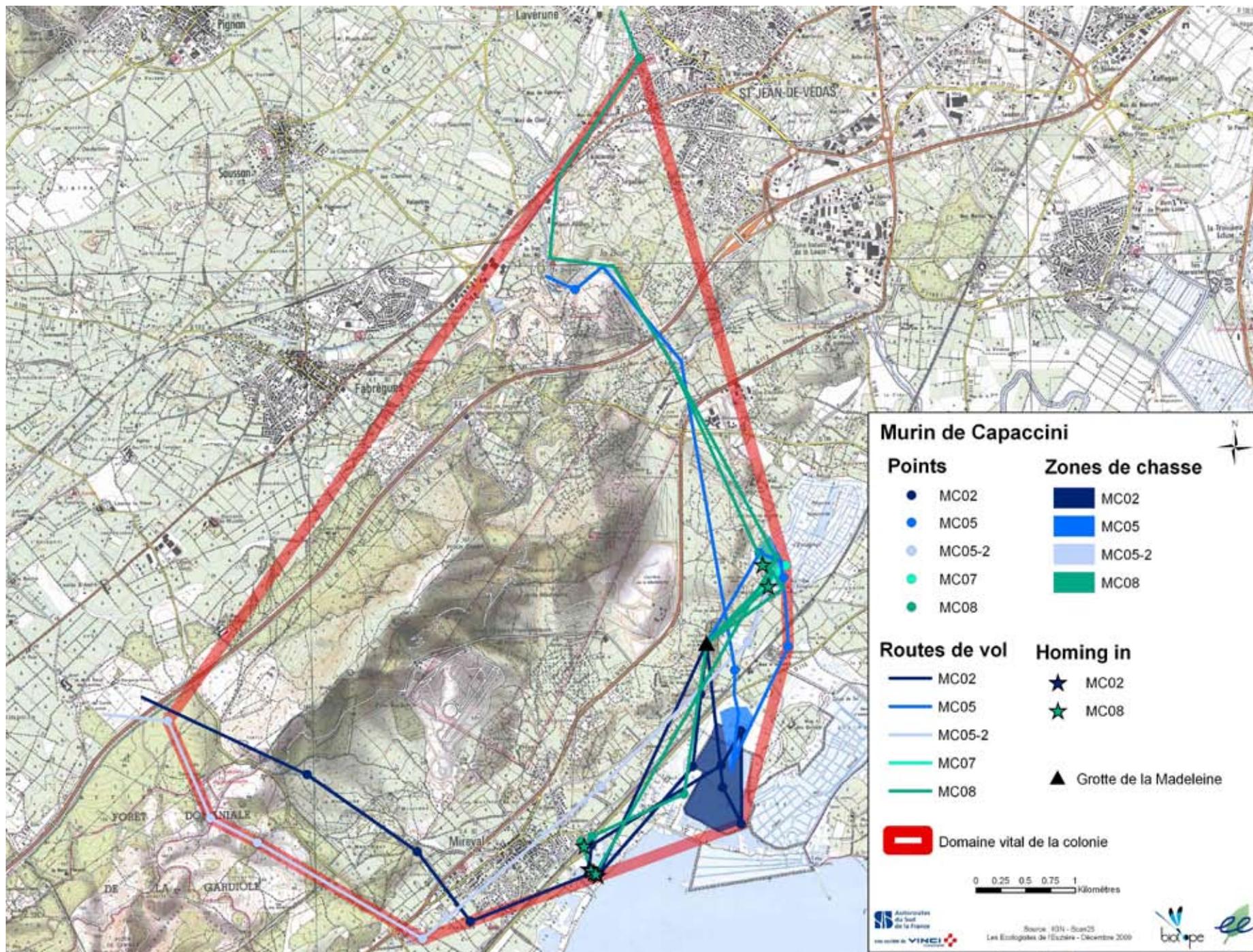
- un canal situé près de Mireval, entre le marais du Maupas et la station d'épuration de Mireval. Ce terrain de chasse d'une superficie très faible (linéaire de 125 m de canal) a été fréquenté par deux individus équipés (MC02 et MC08) qui ont été observés en compagnie d'au moins une dizaine d'autres individus de la même espèce. Ce canal d'eau saumâtre est ceinturé par une végétation constituée principalement de Soude ligneuse (*Suaeda vera*) et de Jonc maritime (*Juncus maritimus*). Des herbiers très importants de Ruppia maritime (*Ruppia gr. maritima*) sont présents dans le canal.

Le domaine vital des cinq individus suivis couvre une surface de 3 028 ha. Les zones de chasse identifiées ne concernent quant à elles qu'une superficie totale de 59 ha (entre 0,15 et 44 ha selon les individus, 17 ha en moyenne).

Les terrains de chasse identifiés sont éloignés de 1,4 km en moyenne du gîte principal (entre 0,6 et 2,5 km). Il est important de noter que ces chiffres sont peu significatifs car d'autres terrains de chasse beaucoup plus éloignés restent encore à découvrir.



Canal près du marais du Maupas



Discussion

Sur l'existence de gîtes non connus actuellement

Cette étude a permis de montrer que la grotte de la Madeleine est en connexion avec d'autres gîtes non connus actuellement, les gîtes connus à proximité (notamment l'aqueduc de Pézenas) ayant été contrôlé à plusieurs reprises pour vérifier la présence des individus équipés. Les axes dans lesquels les individus ont été perdus systématiquement donnent des indications sur la localisation de ces gîtes qui se situent vraisemblablement en direction du causse d'Aumelas et de l'amont du cours de la Mosson, ou également sur le flanc nord du massif de la Gardiole.

Sur les itinéraires de vol

Peu d'études relataient des déplacements du Murin de Capaccini en activité de chasse avant les études réalisées dans les gorges du Verdon et du Gardon dans le cadre du programme LIFE "Conservation de 3 Chiroptères dans le sud de la France" (SFPEM, 2008). Ces études ont montré une importante capacité de déplacement : jusqu'à plus de 100 km par nuit pour rejoindre des terrains de chasse parfois situés à plus de 30 km de son gîte, avec une vitesse moyenne de 45 km/h en transit. Les déplacements s'effectuent principalement en suivant le réseau hydrographique, même si ponctuellement, des milieux terrestres ont été survolés.

Ces importantes capacités de déplacement ont été confirmées par cette étude, entraînant des difficultés importantes de suivi des individus. Dans le contexte paysa-



Corridor constitué par la Mosson au niveau des garrigues de la Lauze

ger des environs du massif de la Gardiole, le cordon littoral et ses nombreuses zones de marais semblent jouer un rôle de corridor très important dans le déplacement des individus. L'obstacle constitué par le massif de la Gardiole est traversé en ligne droite au niveau du col de la Saumade, en quittant la zone littoral au dernier moment. La Mosson constitue également un axe de déplacement important pour l'espèce.

Parmi les deux points de passage de l'autoroute A9 identifiés, seul celui situé à l'aplomb du col de la Saumade présente un risque potentiel de mortalité par collision. Les conditions précises de passage (hauteur de vol, point exact de passage...) n'ont pas pu être déterminées par télémétrie. Une des hypothèses plausibles est que les Murin de capaccini empruntent un passage inférieur de type buse situé au niveau du point de passage identifié par télémétrie. La pose de détecteurs-enregistreurs de type Anabat dans ce secteur au cours de l'été 2010 serait donc intéressante pour vérifier cette hypothèse et estimer de façon plus précise les risques de collision.

Sur les habitats de chasse

Le lien existant entre le Murin de Capaccini et les milieux aquatiques ne semble plus être à discuter, et tous les spécialistes s'accordent sur le fait que l'espèce privilégie les eaux à surface calme et riches en insectes. Cependant les connaissances sur les types et la qualité des habitats fréquentés sont limitées, et parfois contradictoires.

D'après Quekenborn (2006), le Murin de Capaccini a été observé en chasse sur des habitats aussi divers que des rivières permanentes ou temporaires, eutrophes ou oligotrophes, sur substrat calcaire ou cristallin, avec ou sans ripisylve abondante, mais aussi des pièces d'eau aussi diverses que des étangs, des lacs ou des lagunages, ou encore des canaux d'eau saumâtre.

Les études réalisées dans les gorges du Verdon et du Gardon (SFPEM, 2008) ont permis de mieux cerner les exigences écologiques de l'espèce et notamment de montrer que la productivité en insectes tout au long de la période d'activité semble déterminante dans le choix des zones de chasse. La présence d'un boisement de bord de cours d'eau semble également un facteur primordial en jouant notamment un rôle de réservoir d'insectes, de barrière physique contre les intempéries, de corridor de vol et de zone tampon.

Le présente étude apporte donc des éléments nouveaux sur les habitats utilisés en zone littorale. Les zones de marais littoraux, qu'ils soient doux ou saumâtres semblent ainsi être largement utilisés par le Murin de Capaccini. Les boisements rivulaires, très peu présents dans les marais littoraux, ne semblent donc pas jouer un rôle primordial dans ce contexte. Le choix des terrains de chasse est donc vraisemblablement lié uniquement à la forte disponibilité alimentaire de ces milieux très productifs en insectes.

Ces résultats sont à rapprocher d'études menées en Corse où des habitats similaires (notamment autour de l'étang lagunaire de Biguglia) ont été identifiés comme terrain de chasse.

Le Murin de Capaccini semble exploiter de petites surfaces de milieux aquatiques sélectionnées en fonction de l'abondance de ses proies qu'il capture en chassant préférentiellement près de la surface de l'eau. Très mobile, il fréquente un réseau de micro-terrains de chasse sur un périmètre important.



Murin de Capaccini en chasse au-dessus du canal près du marais du Maupas

En terme de conservation, la diversité des zones humides littorales est importante pour le maintien de la population. La majorité des zones de marais littoraux faisant actuellement l'objet de mesures de protection (réserve naturelle, propriété du Conservatoire du Littoral...), les menaces pesant sur ces habitats de chasse sont assez faibles.

Des risques de mortalité par collision existent potentiellement sur l'A9 à l'aplomb du col de la Saumade. Des études complémentaires avec un matériel différent (Anabats notamment) permettraient de préciser ces risques et de mettre en oeuvre des mesures adaptées.

Un des enseignements importants de cette étude est le fait qu'elle ait mis en évidence l'existence de gîtes (sans doute au moins deux) encore inconnus à l'heure actuelle. La prospection de cavités souterraines pour identifier ces gîtes serait intéressante pour appréhender de manière plus globale la conservation de la population.



Individus suivis



Aucun individu n'a été équipé lors de la première session en juillet.

Lors de la deuxième session en août, deux individus ont pu être équipés en rentrée de gîte et relâchés dans la grotte. Le premier (MS01) est perdu dès les premières heures de suivi, en direction de Poussan, et ne sera retrouvé que 4 nuits plus tard (le 26/08) sur un terrain de chasse dans le secteur des Aresquiers. De nouveau perdu en fin de nuit, il sera retrouvé 4 nuits plus tard (le 30/08) sur le même terrain de chasse où il sera de nouveau perdu en fin de nuit. Cet individu n'est donc jamais revenu dans la grotte de la Madeleine suite à sa capture. Le deuxième individu (MS03) est suivi la première nuit puis perdu en fin de nuit dans le secteur de Villeveyrac où il ne sera jamais retrouvé.

Lors de la dernière session début septembre, un nouvel individu (MS06) a été équipé en rentrée de gîte et relâché dans la grotte. Cet individu a pu être suivi durant 5 nuits consécutives, fournissant un nombre conséquent de données. Même s'il a utilisé le même terrain de chasse durant les 5 nuits consécutives, cet individu a utilisé un ou deux autres gîtes diurnes, revenant une fois des environs de Villeveyrac, et l'autre fois du cours amont de la Mosson.

Comme pour le Murin de Capaccini, les capacités de déplacement importantes du Minioptère, ainsi que la présence d'au moins deux gîtes inconnus a donc rendu leur suivi très difficile et de nombreuses interrogations subsistent sur le fonctionnement de cette population.

Deux cavités souterraines abritant des gîtes à Minioptère sont donc sans doute à découvrir, l'une plutôt sur la partie amont de la Mosson, l'autre en direction de la plaine de Fabrègues-Gigean, soit sur le flanc nord du massif de la Gardiole, soit sur le causse d'Aumelas ou la montagne de La Mourre.

| Code individu | Sexe / Age | Lieu capture | Date capture | Nombre de nuits | Nombre de points |
|---------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
| MS01 | femelle adulte | Grotte Madeleine | 22/08/09 matin | 3 | 21 |
| MS03 | mâle adulte | Grotte Madeleine | 22/08/09 matin | 1 | 6 |
| MS06 | femelle adulte | Grotte Madeleine | 30/08/09 matin | 5 | 121 |

Activité nocturne

Les heures de sortie se situent en moyenne 1h49 après le coucher du soleil (entre 1h41 et 1h55) et les heures de rentrée au gîte 39 minutes avant le lever du soleil (entre 3 minutes et 1h14).

L'activité de chasse est en général interrompue par une ou deux pauses dans la grotte de la Madeleine en cours de nuit. Ces pauses ont une durée comprise entre 22 minutes et 1h50. Aucune pause n'a par contre été observée sur les territoires de chasse.

Itinéraires de vol

Les itinéraires de vol suivent principalement le littoral du nord de l'étang de Vic, reliant la grotte de la Madeleine aux territoires de chasse principaux.

Trois autres itinéraires correspondent aux axes dans lesquels les individus ont été perdus :

- le premier traverse le massif de la Gardiole au niveau du col de la Saumade, en suivant plus ou moins la RD114 reliant Vic-la-Gardiole à Cournonterral. Cet itinéraire, emprunté à plusieurs reprises par l'individu MS06, semble traverser l'autoroute A9 environ 300 m à l'ouest du dalot correspondant au passage de la RD114.



Secteur de traversée de l'A9 par les Minioptère de Schreibers

Aucun azimut précis n'a ensuite permis de préciser la destination des individus qui se dirigeaient vraisemblablement vers un gîte qui reste à découvrir.

- le second traverse également le massif de la Gardiole au niveau du col de la Saumade mais semble ensuite longer le flanc nord du massif pour ne traverser l'autoroute A9 qu'au niveau de Gigean. Cet itinéraire, emprunté par 2 individus différents (MS01 et MS03) n'a pas pu être tracé avec beaucoup de précision et des incertitudes restent donc quant à l'endroit précis de franchissement de l'A9. C'est cet itinéraire qui a été emprunté par l'individu MS03 pour rejoindre ses terrains de chasse situés au nord de Villeveyrac.

- et enfin le dernier, emprunté uniquement par l'individu MS06, suit le cours amont de la Mosson. Cet individu, perdu le 31/08 en fin de nuit en direction du nord le long du premier itinéraire, est revenu la nuit suivante vers le sud en suivant ce dernier itinéraire. Un autre gîte connectée à ces deux routes de vol est donc sans doute encore à découvrir. Ce dernier itinéraire traverse vraisemblablement l'autoroute A9 en passant en-dessous de l'ouvrage de franchissement de la Mosson, et donc sans risque de collision.

Habitats de chasse

Trois zones de chasse (une par individu) ont pu être identifiées :

- la bordure de l'étang des Moures au sud de Villeneuve-les-Maguelone et notamment les alentours du Mas de Bellevue. Cet individu (MS06) chassait le plus souvent à proximité immédiate du Mas de Bellevue, dans les grands arbres du parc et ses alentours (Pin maritime, Chêne vert...). Il a fréquenté également d'autres terrain de chasse le long de l'étang des Moures et a semblé chasser au-dessus du canal du Rhône à Sète, réservoir d'eau douce au milieu des étangs littoraux saumâtres. Même si l'individu semblait privilégier la proxi-



Bordure de l'étang des Moures au niveau du Mas de Bellevue



Canal du Rhône à Sète au niveau du Pont des Aresquiers

- la bordure de l'étang d'Ingril au niveau du Bois des Aresquiers. Cet individu (MS01) chassait principalement au-dessus de l'étang en faisant de grands allers-retours. Il a également fréquenté les marais de la Grande Palude et de la Grande Maïre, situés respectivement au nord et à l'ouest du Bois des Aresquiers. Les habitats de chasse n'ont pas pu être définis plus précisément dans ce secteur de marais littoraux doux.



Bordure de l'étang d'Ingril au niveau du Bois des Aresquiers



Lac de Lolivet

- les alentours du Lac de Lolivet, au nord de Villeveyrac. Cet individu (MS03) a exploité les rebords du causse d'Aumelas au nord de Villeveyrac et en particulier les alentours du Lac de Lolivet. Les habitats de chasse n'ont pas pu être définis plus précisément dans ce secteur composé principalement de garrigues fermées plus ou moins boisées par le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*). la présence d'un point d'eau est vraisemblablement un élément important expliquant la localisation de cette zone de chasse

Le domaine vital des trois individus suivis couvre une surface de 21 114 ha. Les zones de chasse identifiées concernent quant à elles une superficie totale de 814 ha (entre 85 et 613 ha selon les individus, 271 ha en moyenne).

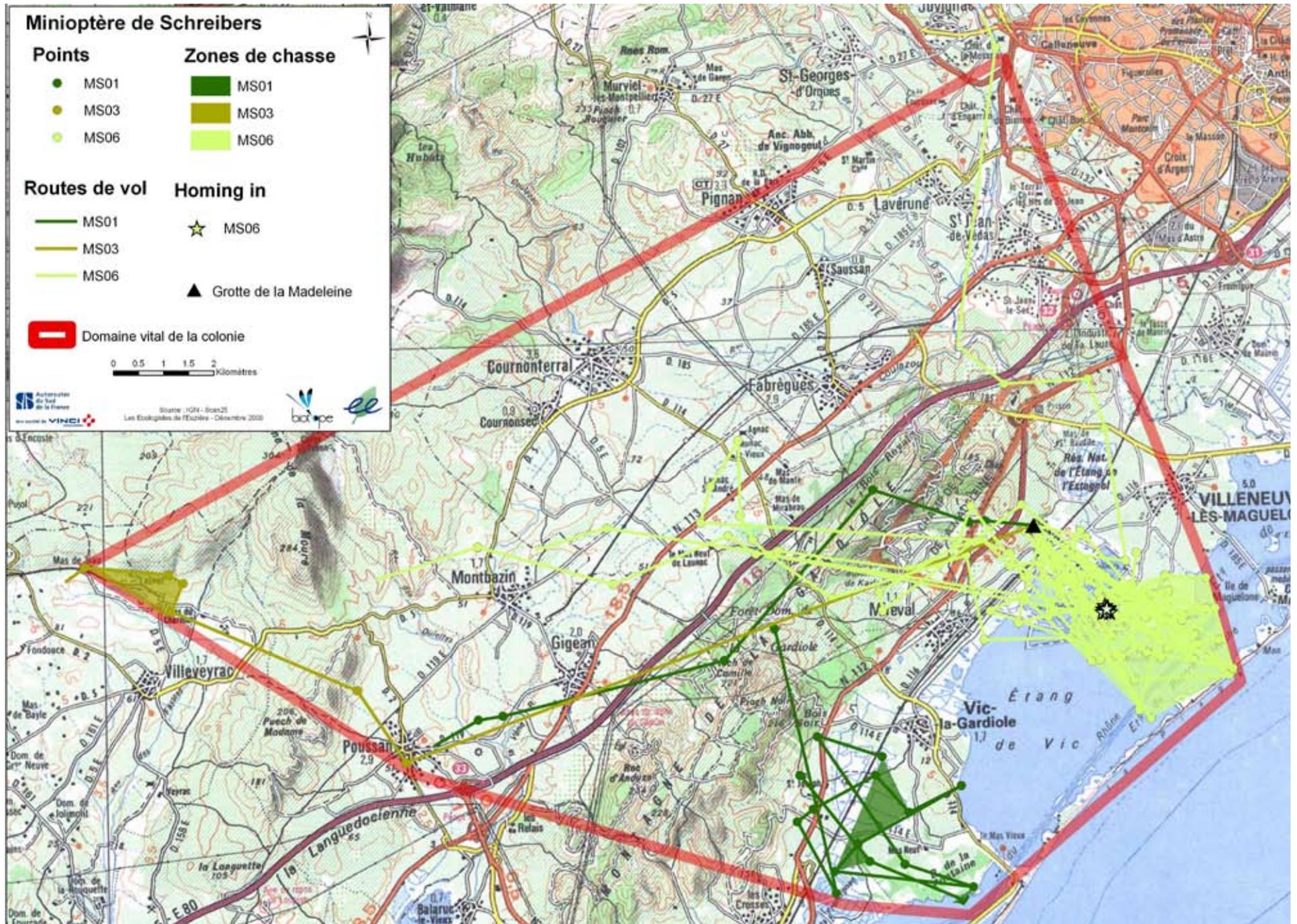
Les terrains de chasse identifiés sont éloignés de 9,1 km en moyenne du gîte principal (entre 1,9 et 18,9 km). Il est important de noter que ces chiffres sont peu significatifs car d'autres terrains de chasse beaucoup plus éloignés restent encore à découvrir.



Entrée de la Grotte de la Madeleine :
Une grille ferme l'accès aux humains mais un passage est laissé aux chiroptères



Le marais littoral de la Grande Palude, territoire de chasse de l'individu MB01



Discussion

Sur l'existence de gîtes non connus actuellement

Cette étude a permis de montrer que la grotte de la Madeleine est en connexion avec d'autres gîtes non connus actuellement, les gîtes connus à proximité (tunnels de Villeveyrac, aqueduc de Pézenas...) ayant été contrôlé à plusieurs reprises pour vérifier la présence des individus équipés. Les axes dans lesquels les individus ont été perdus systématiquement donnent des indications sur la localisation de ces gîtes qui se situent vraisemblablement en direction du causse d'Aumelas et de l'amont du cours de la Mosson.

Sur les itinéraires de vol

Le Minioptère de Schreibers est connu pour ses très grandes capacités de déplacement : il peut rejoindre des terrains de chasse situés à plus de 40 km de son gîte, à une vitesse atteignant 60 km/h (SFEPM, 2008).

Ces importantes capacités de déplacement ont été confirmées par cette étude, entraînant des difficultés importantes de suivi des individus. Dans le contexte paysager des environs du massif de la Gardiole, le cordon littoral, avec ses étangs lagunaires, semble jouer un rôle de corridor très important dans le déplacement des individus. L'obstacle constitué par le massif de la Gardiole est traversé uniquement au niveau du col de la Saumade. La Mosson constitue également un axe de déplacement pour l'espèce.

Parmi les trois points de passage de l'autoroute A9 identifiés, deux présentent un risque potentiel de mortalité par collision : celui situé à l'aplomb du col de la Saumade, et celui situé à l'aplomb de Gigean. Ces deux points ayant chacun été empruntés par deux individus différents, la traversée de l'autoroute ne se fait sans doute pas au hasard mais bien en des points précis. Les conditions exactes de passage (hauteur de vol, point précis de passage...) n'ont pas pu être déterminées par télémétrie. La pose de détecteurs-enregistreurs de type Anabat dans ce secteur au cours de l'été 2010 serait donc intéressante pour préciser ces points et estimer de façon plus précise les risques de collision.

Sur les habitats de chasse

Le Minioptère utilise des habitats de chasse variés ayant pour principale caractéristique commune une forte productivité en petits papillons nocturnes, constituant la majorité de son régime alimentaire. Les écotones (haies, lisières de boisements...) sont ainsi particulièrement favorables du fait de leur attrait pour les insectes. Les études réalisées dans le cadre du programme LIFE "Conservation de 3 Chiroptères dans le sud de la France" (SFEPM, 2008) ont montré que les milieux les plus attractifs étaient les villes et villages éclairés (les lampadaires attirant les papillons nocturnes), les lisières forestières et les ripisylves.

Cette étude apporte des éléments nouveaux et souligne l'importance des zones humides littorales pour le Minioptère. La bordure des étangs littoraux semble en effet concentrer l'activité de chasse, certains individus chassant même directement au-dessus des étangs lagunaires. La présence d'arbres semble cependant être importante, ceux-ci jouant vraisemblablement un rôle de réservoir d'insectes.

En terme de conservation, les habitats situés en bordure des étangs littoraux semblent particulièrement importants pour l'espèce. La majorité des zones humides littorales faisant déjà l'objet de mesures de conservation (réserve naturelle, propriétés du Conservatoire du Littoral...), les menaces pesant sur ces habitats de chasse sont assez faibles. L'attrait de ce type d'habitat pour le Minioptère est cependant un élément nouveau et intéressant pour la connaissance de l'écologie de l'espèce en zone méditerranéenne.

Des risques de mortalité par collision existent potentiellement sur l'A9 à l'aplomb du col de la Saumade et au niveau de Gigean. Des études complémentaires avec un matériel différent (Anabats) pourraient préciser ces risques et de mettre en oeuvre des mesures adaptées.

Un des enseignements importants de cette étude est le fait qu'elle ait mis en évidence l'existence de gîtes (sans doute au moins deux) encore inconnus à l'heure actuelle. La prospection de cavités souterraines pour identifier ces gîtes serait intéressante pour appréhender de manière plus globale la conservation de la population.



Les nombreux résultats de cette étude permettent de formuler différents types de mesures de gestion et de prescriptions concernant l'aménagement du territoire :

- des mesures générales concernant la préservation des populations concernées. Ces prescriptions, nécessairement imprécises, correspondent à de grands objectifs qui s'adressent à l'ensemble des acteurs de l'aménagement du territoire ;
- des mesures plus précises s'appliquant directement à l'autoroute A9 et s'adressant particulièrement aux Autoroutes du Sud de la France. Ces mesures concernent soit des menaces en phase d'exploitation liées à des risques de mortalité par collision, soit des menaces éventuelles liées au projet de dédoublement ou de requalification de l'autoroute existante au droit de Montpellier.

Les quatre tableaux suivants synthétisent les menaces potentielles et les différentes mesures possibles pour chacune des espèces étudiées. Celles-ci sont ensuite détaillées de manière plus opérationnelles dans les paragraphes suivants.

| Grand Rhinolophe | | Concernant la population en général | | | | Concernant l'autoroute A9 | | |
|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|--|----------------------------|
| | | Niveau d'enjeu | Menaces potentielles | Mesures possibles | Etudes complémentaires | Menaces potentielles | Mesures de réduction | Mesures compensatoires |
| Gîtes | Moulin de la Resse | fort | Effondrement du moulin | Réfection de la toiture du moulin | Recherche d'une éventuelle colonie de reproduction | - | - | - |
| | Mas Domaine Saint Victor | modéré | Faibles | - | | - | - | - |
| Itinéraires de vol | Ripisylve de la Mosson | fort | Atteintes diverses à la ripisylve | Préservation de la ripisylve de la Mosson | - | - | - | - |
| | Autres linéaires arborés | modéré | Destruction des linéaires arborés | Préservation des linéaires arborés | - | - | - | - |
| Habitats de chasse | Ripisylve de la Mosson | fort | Atteintes diverses à la ripisylve | Préservation de la ripisylve de la Mosson | - | Risque de destruction d'une partie des sites de chasse au bord de la Mosson | Limitation maximale de l'emprise du projet de dédoublement de l'A9 | Restauration de ripisylves |
| | Parcs arborés et lisières de pâtures | modéré | Faibles | - | - | - | - | - |

| Petit Murin | | Concernant la population en général | | | | Concernant l'autoroute A9 | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|-----------------------------------|--|------------------------|---|--|--|
| | | Niveau d'enjeu | Menaces potentielles | Mesures possibles | Etudes complémentaires | Menaces potentielles | Mesures de réduction | Mesures compensatoires |
| Gîtes | Grotte de la Madeleine | Majeur | Faibles | - | - | - | - | - |
| Itinéraires de vol | Pas de corridors particuliers ; semblent suivre la topographie en volant assez haut | Faible | Faibles | - | - | - | - | - |
| Habitats de chasse | Garrigues fermées du massif de la Gardiole | Fort | Faibles | - | - | - | - | - |
| | Garrigues de la Lauze | Fort | Forte pression d'urbanisation | Préservation et gestion cohérente de l'ensemble écologique des garrigues de la Lauze | | Risque de destruction de terrains de chasse | Limitation maximale de l'emprise du projet de dédoublement de l'A9 | Maîtrise foncière et gestion d'habitats similaires |
| | Ripisylve de la Mosson | Fort | Atteintes diverses à la ripisylve | Préservation de la ripisylve de la Mosson | | - | - | - |

| Murin de Capaccini | | Concernant la population en général | | | | Concernant l'autoroute A9 | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|----------------------|-------------------|---|--|---|------------------------|
| | | Niveau d'enjeu | Menaces potentielles | Mesures possibles | Etudes complémentaires | Menaces potentielles | Mesures de réduction | Mesures compensatoires |
| Gîtes | Grotte de la Madeleine | Majeur | Faibles | - | Recherche des gîtes non connus | - | - | - |
| Itinéraires de vol | Frange littorale et réseau hydrographique | Fort | Faibles | - | - | - | - | - |
| | Col de la Saumade | Fort | Faibles | - | Vérification du point de passage de l'A9 par pose d'Anabats | Risque de collision sur l'A9 à l'aplomb du col | Aménagements éventuels à définir suite aux études complémentaires | |
| Habitats de chasse | Réserve naturelle de l'Estagnol | Fort | Nulles | - | - | - | - | - |
| | Marais du Boulas et du Maupas | Fort | Faibles | - | - | - | - | - |

| Minoptère de Schreibers | | Concernant la population en général | | | | Concernant l'autoroute A9 | | |
|-------------------------|---|-------------------------------------|----------------------|-------------------|---|--|---|------------------------|
| | | Niveau d'enjeu | Menaces potentielles | Mesures possibles | Etudes complémentaires | Menaces potentielles | Mesures de réduction | Mesures compensatoires |
| Gîtes | Grotte de la Madeleine | Majeur | Faibles | - | Recherche des gîtes non connus | - | - | - |
| Itinéraires de vol | Frange littorale et réseau hydrographique | Fort | Faibles | - | - | - | - | - |
| | Aplomb du col de la Saumade | Fort | Faibles | - | Vérification des points de passage de l'A9 par pose d'Anabats | Risque de collision sur l'A9 à l'aplomb du col | Aménagements éventuels à définir suite aux études complémentaires | - |
| | Aplomb de Gigean | Modéré | Faibles | - | Vérification des points de passage de l'A9 par pose d'Anabats | Risque de collision sur l'A9 | Aménagements éventuels à définir suite aux études complémentaires | - |
| Habitats de chasse | Bordure des étangs littoraux | Fort | Faibles | - | - | - | - | - |
| | Rebord du causse d'Aumelas | Fort | Faibles | - | - | - | - | - |

Synthèse des études complémentaires envisageables

- **Recherche des gîtes** pour le Murin de Capaccini et le Minoptère de Schreibers : cette étude a mis en évidence l'existence de gîtes non connus pour ces espèces. La découverte de ces gîtes permettrait de mieux appréhender le statut de conservation et le fonctionnement des populations de ces deux espèces particulièrement vulnérables. Le travail bénévole accompli depuis de nombreuses années par le Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon a déjà permis de recenser de nombreux sites à chiroptères. Mais l'étendue du réseau karstique et le nombre très important de cavités souterraines rend ce travail long et fastidieux, bien que des partenariats avec les spéléologues aient été mis en place afin de cibler les prospections. Cet effort de prospection doit donc être poursuivi, notamment sur les zones suspectées grâce à cette étude télémétrique (flanc nord du massif de la Gardiole, causse d'Aumelas, amont du bassin-versant de la Mosson...).

- **Recherche d'une éventuelle colonie de reproduction** pour le Grand Rhinolophe : cette étude a montré que la présence d'une telle colonie est en fait peu probable. Continuer les recherches, notamment par la prospection des vieux mas de la région montpelliéraine, peut cependant réserver des surprises. La présence de plusieurs données de Murin à oreilles échancrées sur la partie sud-est de Montpellier (Cadoule, Salaison) constitue une piste de recherche puisque ces deux espèces se retrouvent très fréquemment dans des colonies mixtes, généralement dans les combles de vieux bâtiments.

- **Vérification des points de passage de l'A9 à l'aplomb du col de la Saumade** pour le Murin de Capaccini et le Minioptère de Schreibers : cette étude a permis de montrer que seuls 3 points de passage de l'autoroute A9 étaient fréquentés par les chiroptères de la grotte de la Madeleine. L'autoroute constitue donc vraisemblablement un obstacle important. L'un de ces trois points de passage identifiés, au niveau de l'ouvrage de franchissement de la Mosson, présente très peu de risques en ce qui concerne les collisions, les individus semblant passer sous le pont.

Les deux autres, situés respectivement à l'aplomb du col de la Saumade et à l'aplomb de Gigean, n'ont pas pu être définis précisément avec la méthode de la télémétrie. La pose de détecteurs enregistreurs de type Anabat pourrait permettre de préciser les points de passage ainsi que l'intensité des flux de chiroptères. Cette étude pourra être mise en oeuvre de manière opérationnelle dans le cadre de l'étude "Requalification du réseau ASF en faveur de la biodiversité", dans le courant de l'année 2010.

Synthèse des mesures possibles concernant les populations en général

- **Préservation de la ripisylve de la Mosson** : ce cours d'eau et sa ripisylve constituent des corridors de vol et des territoires de chasse très importants pour les chiroptères de la zone d'étude. La portion de rivière située entre l'autoroute A9 et le sud de Maurin paraît particulièrement attractive. Toute atteinte importante au cours d'eau ou à sa ripisylve doit donc être proscrite sur ce tronçon. Les données de cette étude devront ainsi être intégrées dans les différents documents de planification territoriale mais aussi dans les schémas réglementaires et en particulier au sein du diagnostic pour le renouvellement du SAGE "Lez-Mosson-Etangs palavasiens" qui doit pointer les zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP). La restauration des portions de ripisylve en mauvais état de conservation doit également apparaître comme une priorité pour l'action publique.

- **Préservation et gestion cohérente de l'ensemble écologique des garrigues de la Lauze** : cet ensemble très riche du point de vue du patrimoine naturel constitue un joyau de biodiversité aux portes de la ville de Montpellier. De nombreux projets d'aménagements envisagés sur ce territoire (Liasion RN112/RN113, Ligne à Grande Vitesse, élargissement de ZAC, dédoublement de l'autoroute A9...) menacent actuellement l'intégrité écologique de

cette entité. Une gestion cohérente basée sur une action foncière pour garantir la préservation du patrimoine naturel s'avère nécessaire et urgente à mettre en oeuvre.

- **Préservation des linéaires arborés** : les linéaires arborés et plus particulièrement les haies vives constituent des corridors importants, notamment pour le Grand Rhinolophe. La préservation de ces linéaires dans la plaine agricole du sud-montpelliérain est indispensable au maintien de ces populations. La replantation de haies arborées serait également une mesure intéressante à mettre en oeuvre et bénéficierait à l'ensemble du patrimoine naturel.

- **Réfection de la toiture du Moulin de la Resse** : ce moulin constitue un gîte secondaire intéressant pour plusieurs espèces de chiroptères à forte valeur patrimoniale (Grand Rhinolophe, Minioptère de Schreibers...). La voûte en pierre de la pièce principale du moulin est actuellement en très mauvais état et menace de s'effondrer. La réfection de ce moulin pourrait pérenniser ce gîte secondaire mais également favoriser l'accueil d'un nombre plus important de chiroptères, voire d'une colonie de reproduction. Cette mesure pourrait éventuellement être mise en oeuvre dans le cadre de mesures compensatoires pour des projets d'aménagement.

Synthèse des mesures concernant directement l'autoroute A9

- **Limitation maximale de l'emprise du projet de dédoublement au niveau de la Mosson et des garrigues de la Lauze** : ces zones très riches, et constituant des territoires de chasse pour le Petit Murin et le Grand Rhinolophe, sont situées à proximité de l'autoroute et peuvent potentiellement être impactées par le projet de dédoublement de l'A9. L'emprise du projet devra donc être limitée au maximum sur ces entités écologiques afin de minimiser les impacts sur l'ensemble du patrimoine naturel.

- **Aménagements pour limiter les collisions à l'aplomb du col de la Saumade** : cette étude a permis de cerner un point de passage de l'A9 important à l'aplomb du col de la Saumade et un second plus secondaire à l'aplomb de Gigean. Des études complémentaires seront donc menées en 2010 grâce à la pose d'Anabats dans le cadre du projet "Requalification du réseau ASF en faveur de la biodiversité". Suite à ces nouveaux résultats, des prescriptions d'aménagement permettant de limiter les risques de collisions éventuelles pourront alors être formulées et mises en oeuvre sur ces points.

Une étude télémétrique de ce type demande un investissement en temps très important (18 personnes différentes pour un équivalent de 102 nuits cumulées de travail !). La participation de bénévoles est donc très importante pour la réalisation d'une étude comme celle-ci.

De plus, la capture et l'équipement des chiroptères induit un dérangement et un stress non négligeable pour les individus.

Malgré ces limites clairement identifiées aux études télémétriques, les enseignements sur l'écologie des espèces et pour la conservation des populations sont très importants et justifient pleinement la mise en oeuvre de tels moyens.

Ainsi, cette étude a notamment permis :

- de montrer que l'autoroute A9 constitue un obstacle important, traversé seulement par les espèces très mobiles (Murin de Capaccini, Minioptère de Schreibers) et en des points précis. Ces éléments permettent de mieux appréhender le risque de mortalité et permettent d'orienter des suivis plus fins permettant la mise en oeuvre de mesures concrètes ;

- de montrer l'importance écologique de plusieurs secteurs clés pour les chiroptères : ripisylve de la Mosson, garrigues de la Lauze, marais et étangs littoraux... ;

- d'apporter des éléments nouveaux concernant l'écologie du Petit Murin (chasse en milieux très fermés), du Murin de Capaccini (fréquentation de milieux saumâtres) et du Minioptère de Schreibers (importance forte des étangs littoraux) ;

- d'apporter des éléments nouveaux sur la connaissance des gîtes du Grand Rhinolophe (découverte d'un gîte de repos nocturne) ainsi que du Murin de Capaccini et du Minioptère de Schreibers (présence de gîtes non connus en connexion avec la grotte de la Madeleine).

L'ensemble de ces enseignements permet donc une meilleure connaissance de ces populations très vulnérables, permettant ainsi leur prise en compte dans l'ensemble des politiques d'aménagement du territoire.



Paysage naturel aux portes de Montpellier : la vallée de la Mosson et les garrigues de la Lauze

ARLETTAZ R., RUEDI M. & HAUSSER J., 1993. *Ecologie trophique de deux espèces jumelles et sympatriques de chauves-souris : Myotis myotis et Myotis blythii (Chiroptera: Vespertilionidae) : premiers résultats*. *Mammalia* 57(4): 519-531.

BARATAUD M., GRANDEMANGE F., et al, 2005. *Etude d'une colonie de mise-bas de Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817)*, 33p.

BIOTOPE, 2005. Radiotracking sur *Myotis blythii*. Mas des Caves - Héroult. In, Actes des IV^e Rencontres Chiroptères Grand Sud. SFPEM, 9-13.

BONTADINA F., BECK A., GLOOR S., HOTZ T. & SCARAVELLI D., 1996. Foraging areas and habitat use of a Mediterranean nursery colony of *Rhinolophus ferrumequinum* as a reference to studies of this species at the border of its distribution area. In: LINA, P. & SMEENK, C. [Eds]. *European Bat Research Symposium* (7, 1996, Veldhoven). Veldhoven PAS: 9.

GIRAUDET P., 2009. *Suivi télémétrique de trois espèces de Chauve-souris sympatriques en période de parturition dans l'Aqueduc de Pézenas (Héroult-34), le Grand Murin (Myotis myotis), le Petit Murin (Myotis blythii) et le Minioptère de Schreibers (Miniopterus schreibersii)*.

LUGON A., 1996. *Ecologie du Grand Rhinolophe, Rhinolophus ferrumequinum (Chiroptera, Rhinolophidae) en Valais (Suisse): habitat, régime alimentaire et stratégie de chasse*. Travail de diplôme de l'Université de Neuchâtel: 116 p.

QUEKENBORN D., 2006. *Rapport d'étude des territoires de chasse du Murin de Capaccini (Myotis capaccinii) en période de gestation dans le Verdon*. LIFE04NAT/FR000080 - Conservation de 3 Chiroptères dans le sud de la France. 41 p.

SFPEM, 2008. *Connaissance et conservation des gîtes et habitats de chasse de 3 chiroptères cavernicoles*. LIFE04NAT/FR000080 - Conservation de 3 Chiroptères dans le sud de la France. 103 p.