

Inventaire et activité des chiroptères des lagunes de Palo et Gradugine (Haute-Corse) à l'aide de détecteurs à ultrasons.



août 2006



GROUPE CHIROP TERES CORSE



Michel BARATAUD

*Création et diffusion de matériel, d'études et
d'informations sur les sciences de la nature*

**Programme de collaboration interrégionale Sardaigne/Corse/Toscane –
INTERREG III-A « Chiroptères de Palu-Canna Gradugine »**

Inventaire et activité des chiroptères des lagunes de Palo et Gradugine (Haute-Corse) à l'aide de détecteurs à ultrasons

Août 2006

Auteurs des relevés bio-acoustiques de terrain et rédaction :

Michel BARATAUD

Création et diffusion de matériel, d'études et d'informations sur les sciences de la nature

SIRET : 331.053.504.00022

Colombeix, 23400 St-Amand-Jartoudeix

tel : 05-55-64-25-14

courriel : barataudmichel@aol.com

Et

Sylvie GIOSA, La Font du Verne 03350 Le Brethon

Etudes préparatoires, accompagnements sur le terrain et rédaction :

Groupe Chiroptères Corse

7 bis rue du colonel FERACCI, BP 35, 20 250 CORTE

tel/fax : 04-95-47-45-94

courriel : gregory.beuneux@free.fr, delphine.rist@wanadoo.fr

Participants : Michel Barataud, Grégory Beuneux, Valérie Bosc, Jean-Yves Courtois, Julien Cugurno, Allowen Evin, Camille Feral, Sylvie Giosa, Anita Hervé, Damien Levadoux, Anne Martinetti, Delphine Rist, Fabrice Torre, Ségolène Travichon

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|----|
| Contexte de l'étude | 1 |
| Introduction | 1 |
| Objectifs | 2 |
| Matériel et méthode | 3 |
| Présentation des zones d'étude | 4 |
| Résultats et commentaires | 6 |
| <i>Inventaire qualitatif</i> | 6 |
| <i>Inventaire quantitatif</i> | 7 |
| <i>Comparaison avec d'autres sites</i> | 10 |
| Remerciements | 11 |
| Bibliographie..... | 12 |
| | 13 |

Annexes

**Programme de collaboration interrégionale Sardaigne/Corse/Toscane
– INTERREG IIIA –**

**Inventaire et activité des chiroptères des lagunes de Palu et Gradugine
(Haute-Corse) à l'aide de détecteurs à ultrasons**

Contexte de l'étude

Dans le cadre du projet de collaboration internationale « Interreg III » entre la Corse et la Sardaigne, co-piloté par le Parc Naturel Régional de Corse, la CTC et le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres et visant notamment à améliorer la connaissance des zones humides, un volet est consacré à l'inventaire diagnostic des étangs lagunaires de Palu et Canna-Gradugine (Haute-Corse).

Les chiroptères des étangs lagunaires de Corse ont été très peu étudiés. La difficulté de prospection par les moyens classiques comme la capture par filet en était la principale raison. Aujourd'hui, de nouveaux moyens par analyse des émissions sonar des chauves-souris permettent de réaliser des inventaires dans tous les types d'habitats.

Afin de réaliser cet inventaire, le Parc Naturel Régional de Corse a lancé une consultation publique le 13 mars 2006 pour laquelle le Groupe Chiroptères Corse a été retenu. Un contrat d'étude a alors été établi le 15 mai 2006 entre le PNRC et le Groupe Chiroptères Corse (visa du 22 mai 2006, 262/1722).

L'objectif de la mission demandée a consisté à établir un inventaire des espèces présentes sur les sites de Palu et Canna-Gradugine, enrichi de caractéristiques liées à leur comportement.

Introduction

Les chiroptères forment un groupe diversifié d'espèces au régime insectivore plus ou moins spécialisé. Différentes adaptations les conduisent à se répartir les différentes strates aériennes et structures d'habitats au sein d'un paysage. Etant situés à un niveau élevé dans leur pyramide alimentaire, ils constituent de remarquables indicateurs de la diversité biologique (entomofaune, avec plantes-hôtes et prédateurs associés). Le nombre et la nature des espèces de chiroptères en un lieu donné, associés à un indice mesurant leur activité de chasse, permettent un diagnostic ponctuel concernant l'intérêt des écosystèmes visités pour la biomasse concernée. La difficulté d'étudier l'activité des chiroptères (espèces petites, nocturnes, volantes et inaudibles) est aujourd'hui atténuée par la mise au point d'une technique (détection des ultrasons émis par les individus en vol) et d'une méthode associée (identification acoustique des espèces et de leur type d'activité). Il est donc désormais possible, moyennant un protocole adapté, de mettre en évidence le niveau d'activité des différentes espèces tout au long de la saison de chasse dans plusieurs types d'habitats. Moyennant un échantillonnage suffisant, les résultats permettent de hiérarchiser les paramètres influençant la fréquentation des milieux par les chauves-souris (AHLEN & BAAGØE, 1999 ; BARATAUD, 1999 ; BOONMAN, 1996 ; DE JONG, 1995 ; HAYES, 1997 ; MOESCHLER & BLANT, 1990 ; VAUGHAN *et al.*, 1997 ; WALSH & MAYLE, 1991).



Matériel et méthode

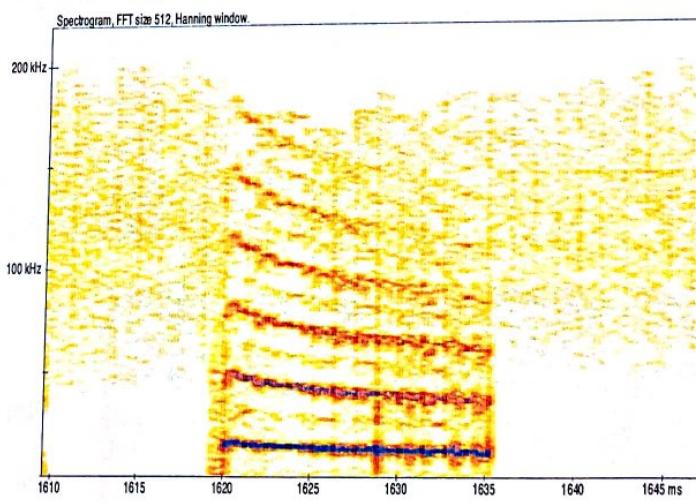
Le décodage des ultrasons était effectué grâce à 2 détecteurs Pettersson Elektronik AB D980 (systèmes hétérodyne et expansion de temps à 3 sec. de mémoire). Les séquences sonores étaient stockées sur des enregistreurs numériques minidisc, notamment celles présentant des difficultés d'identification immédiate. Les séances d'écoute débutaient dès le crépuscule et se déroulaient le long de transects ou à poste fixe.

Certaines soirées ont donné lieu à des relevés quantitatifs de contacts, afin de comparer l'abondance de l'activité entre espèces, habitats et sites. Un contact de chiroptère correspond à une séquence acoustique bien différenciée, quelle que soit sa durée ; un même individu chassant en aller et retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité des chauves-souris et non une abondance d'individus. Certaines circonstances posent occasionnellement un problème de quantification des contacts. Lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris chassent en permanence dans un volume restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes) que l'on ne doit pas résumer à un contact unique par individu, ce qui exprimerait mal le niveau élevé de son activité ; on compte dans ce cas un contact toutes les cinq secondes pour chaque individu présent, cette durée correspondant à peu près à la durée maximale d'un contact isolé.

Les contacts, selon le comportement acoustique plus ou moins discriminant de l'animal, et la qualité de réception (durée, intensité), sont attribués à une espèce, un genre, un groupe d'espèces ou à un chiroptère indéterminé. Dans la mesure du possible, les contacts sont identifiés instantanément ; pour les cas les plus complexes, ils sont enregistrés, et identifiés ultérieurement par analyses auditive et informatique combinées. L'identification est réalisée selon la méthode d'identification acoustique des chiroptères développée en France depuis 1988 (BARATAUD 1996 ; 2001 ; 2002a ; 2005a).



Détecteur d'ultrasons
Pettersson D980 utilisé pour
les inventaires



Spectrogramme (représentation temps-fréquence)
d'un signal de Grande noctule, réalisé grâce au
logiciel BatSound (Pettersson Elektronik AB)

Présentation des zones d'étude

Etang de Palo : il est situé sur la côte orientale de la Corse à environ 100 Km au sud de Bastia, sur les communes de Serra-di-Fiumorbu et de Ventiseri. Sa superficie, de 110 ha, le classe en 4^e position régionale, et en fait le point central d'un ensemble local de zones humides qui s'étendent sur 10 Km de côte entre le marais de Canna au nord et l'embouchure du Travo au sud. Il se compose (AGENC, 2001) :

- d'un plan d'eau de 110 ha d'une profondeur moyenne de 1 mètre ;
- d'une presqu'île centrale arborée de 27 ha, boisée principalement en chêne vert *Quercus ilex* avec quelques vieux chênes lièges *Quercus suber* ;
- d'un cordon littoral sableux, ou *lido*, de 2500 m de longueur sur 150 m de largeur, d'une superficie de 28 ha ;
- d'une zone marécageuse, la sansouire, de 42 ha ;
- de prés salés sur 3 ha.

La lagune est en communication temporaire avec la mer grâce à un *grau* semi-naturel. La salinité y est élevée, jusqu'à près de 50 pour mille en période estivale, contre 35 pour mille environ en mer. Les pluies de printemps entraînent par ruissellement un apport important de nutriments dans l'étang, et l'eutrophisation qui s'ensuit provoque un phénomène d'anoxie en été, contrecarré par l'ouverture du grau en hiver.

Les principaux habitats riverains de l'étang ont été prospectés (voir annexes 2 et 3), de même que l'eau libre grâce à une barque aimablement prêtée par le pêcheur résidant sur la presqu'île, Julien CUGURNO.



Etang de Palo.

Vue sur le lido depuis la rive nord-ouest.

Etang de Palo.

Sous-bois à chêne vert de la presqu'île.





Etang de Palo.

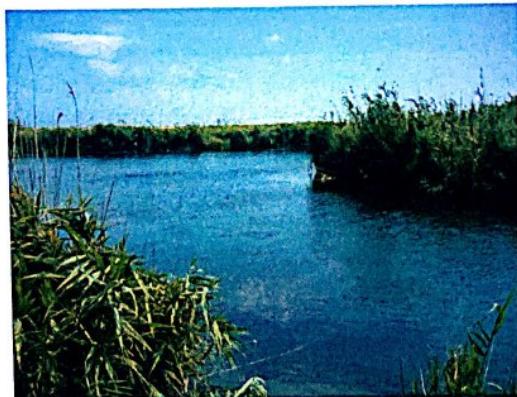
Vue sur la sansouïre.



Etang de Palo.

Prospection en barque.

Etang de Gradugine : situé au nord de l'étang de Palo , l'étang de Gradugine s'étend entre le Fium'Orbu et l'Abatescu ; il ne couvre qu'une superficie de 11 ha, mais s'inscrit dans un ensemble de 120 ha, le marais de Canna, composé d'une ceinture très dense de phragmites et de zones marécageuses à joncs et scirpes. La difficulté de pénétration de la végétation de ceinture, s'ajoutant au parasitage sonore rédhibitoire d'orthoptères (notamment l'ensifère *Ruspolia nitidula*) atteignant des densités très fortes, ont limité la zone d'inventaire au détecteur à l'eau libre du canal et de l'étang, parcourus grâce à un canoë mis à disposition par l'Association des Amis du Parc Naturel Régional de Corse (voir annexes 2 et 3).



Etang de Gradugine.
Vue sur la base du canal et la
pointe nord de l'île.



Etang de Gradugine.
Vue aérienne.

Résultats et commentaires

Inventaire qualitatif :

Les inventaires se sont déroulés entre le 11 et le 21 août 2006. Le tableau 1 présente la diversité spécifique rencontrée sur les deux lagunes de Palo et Gradugine.

Tableau 1 : Liste des espèces contactées sur les lagunes de Palo et Canna-Gradugine, parmi celles notées en Corse à ce jour.

| Nom latin | Nom français | PALO | GRADUGINE | TOTAL |
|----------------------------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Rhinolophus hipposideros</i> | Petit rhinolophe | | | |
| <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | Grand rhinolophe | | | |
| <i>Rhinolophus euryale</i> | Rhinolophe euryale | | | |
| <i>Myotis daubentonii</i> | Vespertilion de Daubenton | | | |
| <i>Myotis capaccinii</i> | Vespertilion de Capaccini | X | X | X |
| <i>Myotis mystacinus</i> | Vespertilion à moustaches | | | |
| <i>Myotis emarginatus</i> | Vespertilion échancré | X | | X |
| <i>Myotis nattereri</i> | Vespertilion de Natterer | | | |
| <i>Myotis bechsteinii</i> | Vespertilion de Bechstein | | | |
| <i>Myotis punicus</i> | Murin du Maghreb | X | | X |
| <i>Nyctalus leisleri</i> | Noctule de Leisler | X | X | X |
| <i>Nyctalus lasiopterus</i> | Grande noctule | X | X | X |
| <i>Eptesicus serotinus</i> | Sérotine commune | X | X | X |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Pipistrelle commune | X | | X |
| <i>Pipistrellus nathusii</i> | Pipistrelle de Nathusius | X | | |
| <i>Pipistrellus kuhlii</i> | Pipistrelle de Kuhl | X | X | X |
| <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | Pipistrelle soprano | X | X | X |
| <i>Hypsugo savii</i> | Vespère de Savi | X | X | X |
| <i>Plecotus austriacus</i> | Oreillard gris | | | |
| <i>Plecotus macrobullaris</i> | Oreillard montagnard | | | |
| <i>Barbastella barbastellus</i> | Barbastelle | X | | X |
| <i>Miniopterus schreibersii</i> | Minioptère de Schreibers | X | X | X |
| <i>Tadarida teniotis</i> | Molosse de Cestoni | X | X | X |
| Total | 23 | 14 | 9 | 14 |

Avec 14 espèces la diversité est très bonne pour ce type de milieu très ouvert. La présence de 5 espèces d'importance communautaire est remarquable (*Myotis capaccinii*, *Myotis emarginatus*, *Myotis punicus*, *Barbastella barbastellus*, *Miniopterus schreibersii*). On note aussi la présence d'une des espèces les plus rares en Europe (*Nyctalus lasiopterus*) et d'une espèce (*Pipistrellus nathusii*) n'ayant fait l'objet que d'une seule citation (KAHMAN & GOERNER, 1956) en Corse. Concernant cette dernière les critères acoustiques permettant sa diagnose d'avec *Pipistrellus kuhlii* ont été élaborés à partir d'individus continentaux, et il n'est pas exclu que l'insularité provoque chez cette dernière, très présente en Corse, un déplacement de caractères mettant son sonar en recouvrement avec *P. nathusii*. Mais les précédents inventaires effectués en Corse au détecteur (BARATAUD, 1994 & 2002b) n'avaient jamais mis en évidence une telle particularité, et de plus le milieu inventorié correspond au milieu de chasse typique de *P. nathusii*; enfin cette espèce est migratrice en Europe, et sa présence au gré des déplacements saisonniers est potentielle partout en Europe de l'Ouest. L'événement a même été salué par la presse locale (Corse-matin) qui titre le 4 octobre 2006 : "50 ans après, la Pipistrelle de Nathusius réapparaît sur la côte orientale" (voir annexe 4).

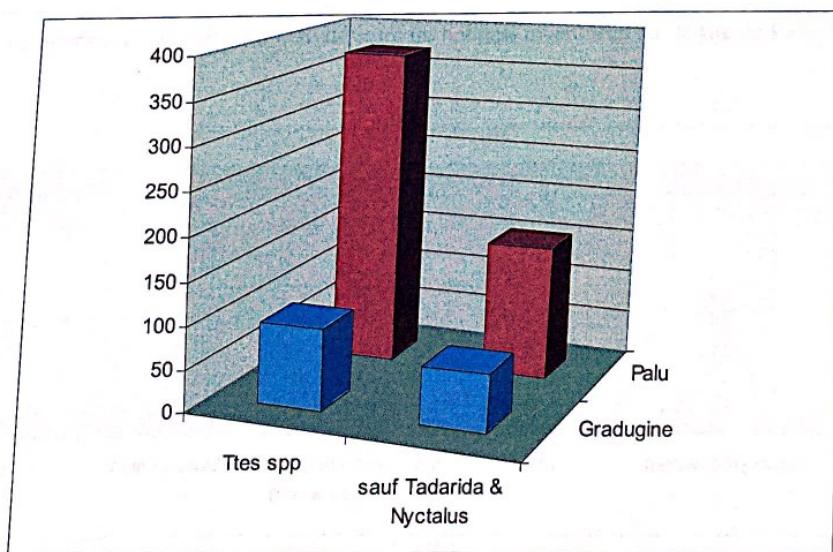
L'absence du genre *Rhinolophe* n'est pas très étonnante étant donné le degré d'ouverture de la plupart des milieux inventoriés. Le Petit rhinolophe est cependant très probable dans le boisement de la presqu'île, qui correspond à son habitat de chasse de prédilection (GROUPE CHIROP TERES CORSE, 2006) ; mais la faiblesse d'émission et l'extrême directivité de son sonar le rendent très difficile à mettre en évidence grâce à un détecteur.

La différence de diversité entre les deux sites s'explique sans doute par le nombre d'habitats inventoriés bien moindre à Gradugine, où les points d'écoute n'ont pu se faire que depuis l'eau libre, la densité de sauterelles dans les phragmitaies empêchant d'obtenir le moindre contact de chiroptères dès que l'on s'approchait trop de la rive. Cette contrainte est peut-être à l'origine de l'absence de mise en évidence de *Myotis emarginatus*, *M. punicus* et *Barbastella barbastellus* à Gradugine, ces espèces étant peu ou non liées aux milieux d'eau libre. Par contre l'absence de *Nyctalus lasiopterus* n'est pas un biais dû aux milieux visités ; cette espèce de haut vol est captée à longue distance et sa mise en évidence aurait pu se faire depuis l'eau libre quel que soit l'habitat survolé ; il est possible que la surface d'eau libre 10 fois plus faible à Gradugine, de même que les conditions physico-chimiques différentes (salinité, profondeur... ?) génèrent une productivité inférieure en proies exploitées par cette espèce.

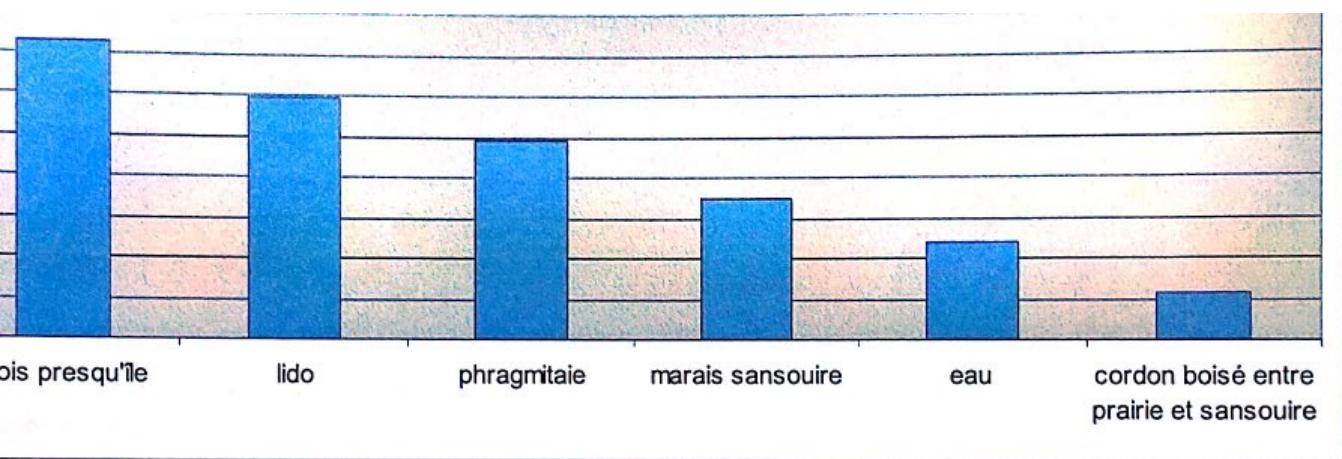
Inventaire quantitatif :

Sur l'ensemble de la période d'inventaires, 6 soirées (du 11 au 16 août) ont été consacrées à des relevés du nombre de contacts par espèce, afin d'obtenir un indice d'activité pour chacune d'entre elles.

La différence de résultats qualitatifs entre les deux sites se retrouve dans la comparaison des indices d'activité (exprimés en nombre de contacts par heure). Le graphique 1 montre que l'activité toutes espèces confondues est nettement plus forte à l'étang de Palo (372 c/h contre 94,1 c/h à Gradugine). Sur ce premier site la présence d'espèces de haut vol (molosse et noctules) était remarquable (fait que nous aurons l'occasion d'analyser plus loin), puisqu'elle était de 197,9 c/h contre 3,7 c/h à Gradugine. Il est donc évident que le site de Palo, peut-être par l'étendue de sa surface en eau libre, associée à sa faible profondeur et son eutrophisation saisonnière générant une forte abondance de diptères nématocères, attire les chasseurs de plancton aérien ; mais la comparaison des indices en excluant cette guilde d'espèces montre encore une forte disparité quantitative au profit de Palo (154,2 c/h contre 65,8 c/h à Gradugine).

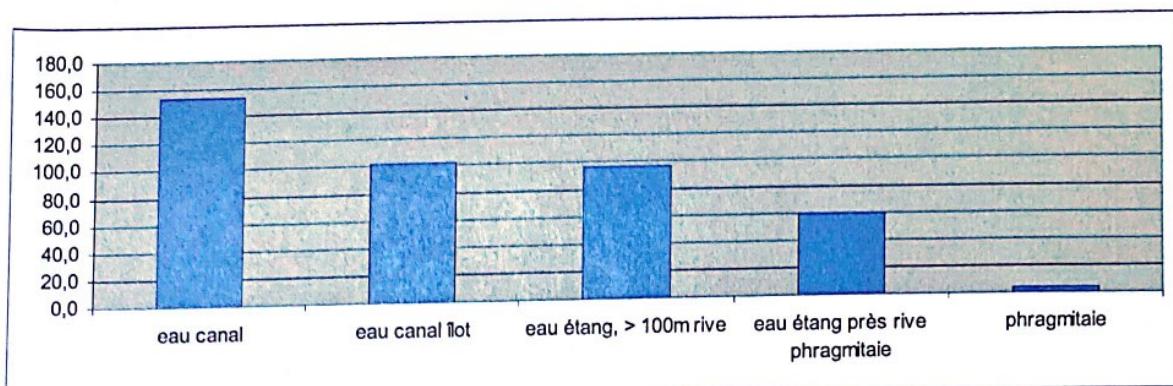


Graphique 1 : comparaison des indices d'activité entre les sites de Palo et Gradugine, toutes espèces confondues et en excluant les espèces de haut vol (genres *Tadarida* et *Nyctalus*).



2 : comparaison des indices d'activité entre les habitats inventoriés sur le site de Palo, toutes espèces





Graphique 3 : comparaison des indices d'activité entre les habitats inventoriés sur le site de **Gradugine**, toutes espèces confondues.

Le détail de l'activité des espèces sur le site de Palo est intéressant à mettre en regard des conditions météorologiques particulières lors des deux premières soirées. La soirée du 11 août a débuté par un temps calme puis un vent d'ouest s'est levé en cours de nuit avec de fortes rafales ; ces conditions ont perdurées au cours de la soirée du 12 pour se calmer ensuite. Si l'on examine de manière séparée les indices d'activité des espèces de haut vol lors des périodes avec ou sans vent, on constate une différence allant presque du simple au double (tableau 2). Il est possible que ces espèces dont les gîtes connus sont rupestres (*T. teniotis*) ou forestiers d'altitude (*N. lasiopterus*), répartissent en temps ordinaire leur activité de chasse aussi bien en plaine qu'en montagne. Or le vent fort venant d'ouest a dû générer des conditions incompatibles avec la formation de dérives aériennes d'insectes en altitude, et favoriser au contraire leurs regroupements en plaine orientale relativement protégée du vent par les montagnes centrales, ce dont les chasseurs aériens semblent avoir largement profité.

Tableau 2 : Comparaison des résultats quantitatifs pour les espèces de haut vol sur le site de **Palo**, entre soirée ventée et soirées calmes.

| <i>T. teniotis/Nyctalus sp</i> | N. tranches de 5 min. | N. contacts | Indice horaire |
|--------------------------------|-----------------------|-------------|----------------|
| soirée avec vent | 12 | 697 | 697,0 |
| soirées sans vent | 50 | 1582 | 379,7 |
| Total | 62 | 2279 | 441,1 |

Un des résultats très intéressants de cette étude est la présence du Minioptère de Schreibers et son abondance sur les deux sites. Cette espèce est en effet rarement contactée en masse quel que soit le milieu inventorié, et il est fort possible que les étangs lagunaires de la côte orientale constituent des terrains de chasse prioritaires, très importants en terme de conservation des populations de cette espèce d'intérêt communautaire. Le tableau 3 montre les indices d'activité de *M. schreibersii*, comparés entre les deux sites ; l'étang de Palo s'avère plus attrayant, notamment grâce à la presqu'île boisée qui affiche un indice très élevé (tableau 4). D'autres facteurs explicatifs abiotiques pourraient être invoqués, mais ici les données comparatives et leurs conséquences manquent pour une interprétation pertinente ; le régime alimentaire du Minioptère, basé principalement sur les lépidoptères nocturnes (et les diptères) (LUGON & ROUE, à paraître), pourrait être une des clés de cette différence d'activité. La comparaison des indices obtenus dans les différents types d'habitats à Palo montre que les

parties boisées du pourtour sont les plus attractives pour le Minioptère ; le fait que des individus chassaient de façon significative au-dessus du plan d'eau constitue une observation originale à notre connaissance.

Tableau 3 : Comparaison des résultats quantitatifs pour le Minioptère de Schreibers, entre les sites de Palo et Gradugine.

| Site | N. tranches de 5 min. | N. contacts | Indice horaire |
|-----------|-----------------------|-------------|----------------|
| Palo | 117 | 801 | 82,2 |
| Gradugine | 62 | 86 | 16,6 |
| Total | 179 | 887 | 59,5 |

Tableau 4 : Comparaison des résultats quantitatifs pour le Minioptère de Schreibers, entre les différents habitats inventoriés du site de Palo.

| Habitat | Indice horaire |
|---|----------------|
| bois presqu'île | 288 |
| lido | 128,3 |
| eau libre | 69,1 |
| marais sansouire | 30,2 |
| cordon boisé entre prairie et sansouire | 12,9 |
| phragmitaie | 1,7 |

Comparaison avec d'autres sites :

Il a été procédé à deux soirées supplémentaires d'inventaire, à titre comparatif, sur deux autres sites de même nature situés au nord des lagunes de Palo et Gradugine. Le tableau 5 présente les listes d'espèces sur chacun des 4 sites, sachant que ceux d'Urbino et de Biguglia n'ont fait l'objet que d'une soirée d'inventaire qualitatif chacun.

Tableau 5 : Liste des espèces contactées sur les lagunes de Palo, Canna-Gradugine, Urbino et Biguglia.

| Nom latin | PALO | GRADUGINE | URBINO | BIGUGLIA |
|----------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| <i>Myotis daubentonii</i> | | | | X |
| <i>Myotis capaccinii</i> | X | X | | X |
| <i>Myotis emarginatus</i> | X | | | |
| <i>Myotis punicus</i> | X | | X | X |
| <i>Nyctalus leisleri</i> | X | X | X | X |
| <i>Nyctalus lasiopterus</i> | X | | | |
| <i>Eptesicus serotinus</i> | X | X | X | X |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | X | X | X | |
| <i>Pipistrellus nathusii</i> | X | | X | X |
| <i>Pipistrellus kuhlii</i> | X | X | X | X |
| <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | X | X | | X |
| <i>Hypsugo savii</i> | X | X | | |
| <i>Barbastella barbastellus</i> | X | | X | |
| <i>Miniopterus schreibersii</i> | X | X | X | X |
| <i>Tadarida teniotis</i> | X | X | X | X |
| Total | 14 | 9 | 9 | 10 |

La présence du Murin de Daubenton, suspectée sur Palo, a pu être prouvée grâce à des séquences acoustiques typiques, sur l'étang de Biguglia. Sur ce dernier deux points

d'inventaire ont été sélectionnés : l'extrême sud de la presqu'île de San Damiano, et la station de pompage du fort au nord de la lagune. La soirée d'inventaire sur Urbino s'est principalement concentrée sur la partie riveraine de la forêt de Pinia, au sud de la lagune. La diversité et la composition faunistique s'avèrent plutôt homogènes ; il est donc probable que l'ensemble du complexe lagunaire de la rive orientale de la Corse joue un rôle important dans l'accomplissement du cycle biologique d'un cortège d'espèces de chiroptères dont au moins le Minioptère de Schreibers et le Murin de Capaccini pourraient constituer le « cœur ». On note d'ailleurs la présence à une vingtaine de kilomètres (distance aisément parcourue par ces espèces lors de leur dispersion vers les secteurs de chasse) de l'étang de Palo d'une colonie de 3000 individus adultes de Minioptère et d'une colonie de mise-bas de 100 Murins de Capaccini (Ghisoni/Sampolo). De même il existe un gîte de mise-bas de Murin à oreilles échancrées rassemblant 500 adultes à une douzaine de kilomètres (Aleria - Casabianda) de Palo/Gradugine (GROUPE CHIROPTERES CORSE, 2005).

Remerciements

Merci aux adhérents et salariés du Groupe Chiroptères Corse, qui ont participé d'une façon ou d'une autre à cette étude ; manier une barque précieuse notamment par son contenu n'était pas la moindre des responsabilités. Une mention particulière à Grégory Beuneux, grand organisateur aussi agréable qu'efficace.



Minioptère de Schreibers
(photo L. M. Préau)



Murin de Capaccini
(photo P. Prigent)

Bibliographie

- AGENC (Agence pour la Gestion des Espaces Naturels de Corse). 2001. L'étang de Palo, présentation et diagnostique du site. *BSSHNC* n° 694-695. 132 p.
- AHLEN, I. & J. BAAGØE. 1999. – Use of ultrasounds detectors for bat studies in Europe : experiences from field identification, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica*, 1(2) : 137-150.
- BARATAUD, M. 1994. Inventaire au détecteur d'ultrasons des chiroptères fréquentant les zones d'altitude du centre-ouest de la Corse. Rapport. 14 p.
- BARATAUD, M. 1996. Ballades dans l'inaudible . Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Double CD + livret. 51 pp. éd. Sittelle.
- BARATAUD, M. 2001. Field identification of European bats using heterodyne and time expansion detectors. Proceedings of 4th European Bat Detector Workshop, Pieniny Mts, 27-30 August 1999. *Nietoperze II* (2) : 157 – 167.
- BARATAUD, M. 2002a. Méthode d'identification acoustique des chiroptères de France. Mise à jour 2002. CD + livret 14p. Ed. Sittelle, Mens.
- BARATAUD, M. 2002b. Inventaire au détecteur d'ultrasons des chiroptères en vallée d'Asco (Corse) et bioévaluation des peuplements forestiers à Pin laricio. Rapport d'étude. 13 p. + annexe.
- BARATAUD, M. 2005a. Acoustic variability and identification possibilities in 7 species of the genus *Myotis*. *Proc. 5th Eur. Bat Det. Work.* Tronçais, August 2002. *Le Rhinolophe* 17 : 43-62.
- BOONMAN, M. 1996. Monitoring bats on their hunting grounds. *Myotis* 34 : 17-25.
- DE JONG , J. 1995. Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. *Acta Theriol.* 40 (3) : 237-248.
- GAISLER, J. 1995. Bat detector census in urban habitats. Xth International Bat Research Conference. Boston, 6-11 August 1995.
- GROUPE CHIROPTERES CORSE. 2005. Programme de suivi, de surveillance et de gestion de sites majeurs à chauves-souris de l'annexe II de la Directive Habitats en Corse - année 2004. GCC-Diren-OEC, rapport : 58p.
- GROUPE CHIROPTERES CORSE, 2006. Programme de conservation du Petit Rhinolophe en Corse. DIREN-OEC-GCC, rapport final : 24p. + annexes
- HAYES, J.P. 1997. Temporal variation in activity of bats and the design of echolocation-monitoring studies. *Journ. of Mammal.* 78 (2) : 514-524.
- KAHMANN, H. & GOERNER P. 1956. Les chiroptères en Corse. *Mammalia*. 20 : 333-389.
- LUGON, A. & S. Y. ROUE. à paraître. *Miniopterus schreibersii* forages close to vegetation. Results from fecal analysis from two eastern French mate colony. *Proceedings of VIII European bat research symposium*. 1999.
- MOESCHLER, P. & J.D. BLANT .1990. Recherches appliquées à la protection des chiroptères. 3) Bio évaluation de structures paysagères à l'aide de chauves-souris en activité de chasse. *Le Rhinolophe*, 7 : 19-28.
- VAUGHAN, N., JONES G. & HARRIS. 1997. Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of broad-band acoustic method. *J. appl. Ecol.*, 34 : 716-730.
- WALSH, A.L. & B.A. MAYLE . 1991. Bat activity in different habitats in a mixed lowland woodland. *Myotis*, 29 : 97-104.

: Détail des contacts par espèce et par habitat sur les sites de Gradugine et alo.

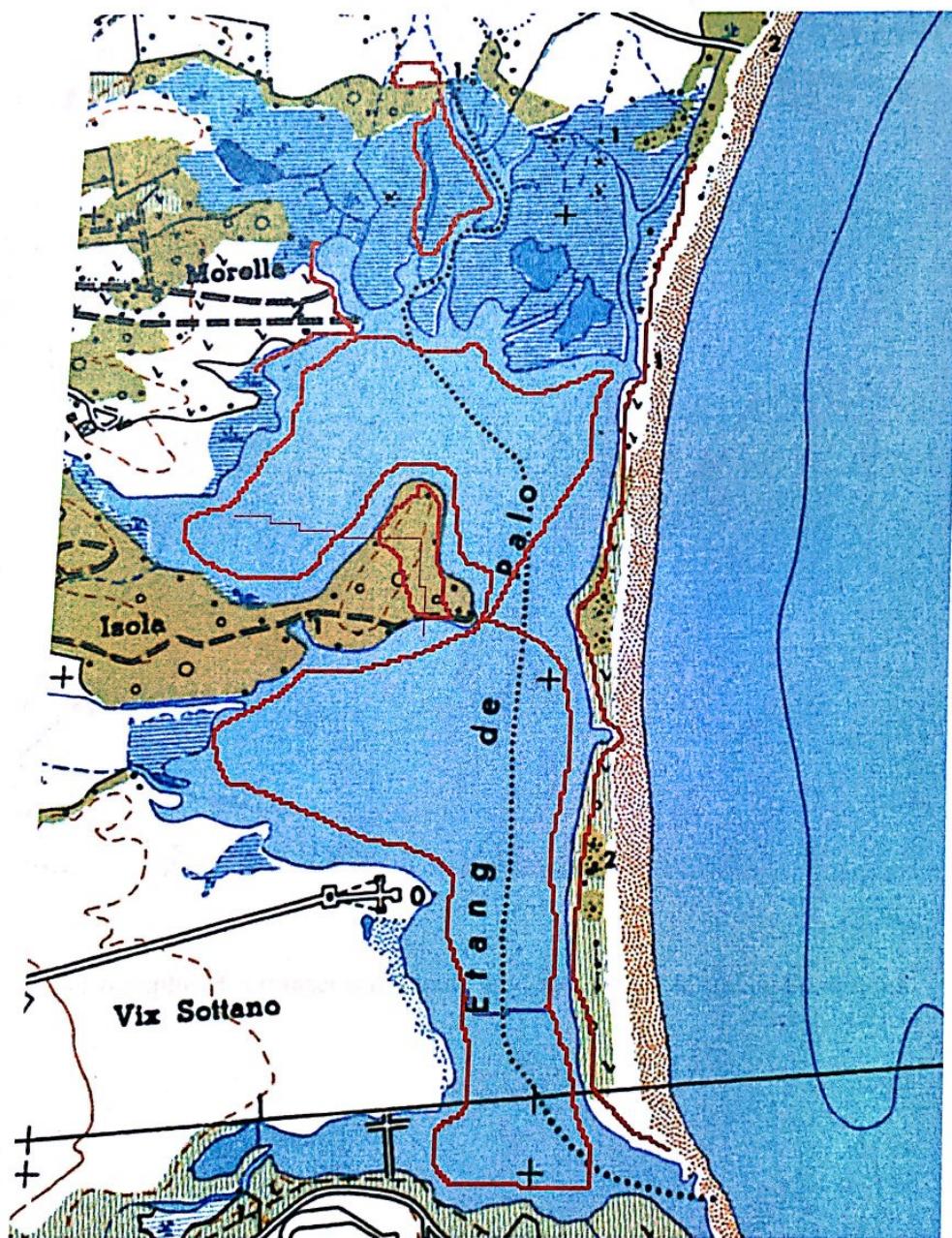
| Habitat | Espèce | N. tranches | N. contacts | N. contacts/h |
|--|----------------------------------|-------------|-------------|---------------|
| eau canal | <i>M. capaccinii</i> | 12 | 112 | 112,0 |
| | <i>M. daubentonii/capaccinii</i> | | 2 | 2,0 |
| | <i>M. schreibersii</i> | | 33 | 33,0 |
| | <i>N. leisleri</i> | | 4 | 4,0 |
| | <i>P. pygmaeus</i> | | 3 | 3,0 |
| Somme eau canal | | 12 | 154 | 154,0 |
| eau canal îlot | <i>E. serotinus</i> | 12 | 2 | 2,0 |
| | <i>H. savii</i> | | 8 | 8,0 |
| | <i>M. capaccinii</i> | | 32 | 32,0 |
| | <i>M. daubentonii/capaccinii</i> | | 3 | 3,0 |
| | <i>M. schreibersii</i> | | 21 | 21,0 |
| | <i>Myotis sp</i> | | 1 | 1,0 |
| | <i>N. leisleri</i> | | 21 | 21,0 |
| | <i>P. kuhlii</i> | | 10 | 10,0 |
| | <i>P. pipistrellus</i> | | 2 | 2,0 |
| | <i>P. pygmaeus</i> | | 1 | 1,0 |
| | <i>T. teniotis/N.lasiopterus</i> | | 1 | 1,0 |
| Somme eau canal îlot | | 12 | 102 | 102,0 |
| eau étang près rive phragmitaie | <i>E. serotinus</i> | 17 | 1 | 0,7 |
| | <i>M. capaccinii</i> | | 19 | 13,4 |
| | <i>M. schreibersii</i> | | 9 | 6,4 |
| | <i>N. leisleri</i> | | 48 | 33,9 |
| | <i>P. pipistrellus</i> | | 1 | 0,7 |
| | <i>T. teniotis/N.lasiopterus</i> | | 6 | 4,2 |
| Somme eau étang près rive phragmitaie | | 17 | 84 | 59,3 |
| eau étang, > 100m rive | <i>E. serotinus</i> | 18 | 1 | 0,7 |
| | <i>M. capaccinii</i> | | 35 | 23,3 |
| | <i>M. daubentonii/capaccinii</i> | | 11 | 7,3 |
| | <i>M. schreibersii</i> | | 23 | 15,3 |
| | <i>N. leisleri</i> | | 54 | 36,0 |
| | <i>P. kuhlii</i> | | 5 | 3,3 |
| | <i>P. pygmaeus</i> | | 4 | 2,7 |
| | <i>T. teniotis/N.lasiopterus</i> | | 12 | 8,0 |
| Somme eau étang, > 100m rive | | 18 | 145 | 96,7 |
| phragmitaie | <i>Myotis sp</i> | | 1 | 4,0 |
| | nul | | 0 | 0,0 |
| Somme phragmitaie | | 3 | 1 | 4,0 |
| pine | | 62 | 486 | 94,1 |
| | <i>M. punicus</i> | | 1 | 0,9 |
| | <i>M. schreibersii</i> | | 336 | 288,0 |
| | <i>P. kuhlii</i> | | 16 | 13,7 |

| | | | | |
|--|---------------------------|----|------------|--------------|
| | B. barbastellus | | 1 | 0,9 |
| | E. serotinus | | 5 | 4,3 |
| | H. savii | | 78 | 66,9 |
| | M. capaccinii | | 2 | 1,7 |
| | M. daubentonii/capaccinii | | 1 | 0,9 |
| cordon boisé entre prairie et sansouire | M. emarginatus | | 1 | 0,9 |
| | M. schreibersii | | 15 | 12,9 |
| | N. leisleri | | 1 | 0,9 |
| | P. kuhlii | | 24 | 20,6 |
| | P. pipistrellus | | 3 | 2,6 |
| | P. pygmaeus | | 2 | 1,7 |
| | N. lasiopterus | | 1 | 0,9 |
| Somme cordon boisé entre prairie et sansouire | | 14 | 134 | 114,9 |
| eau 30 m bord bois presqu'île | H. savii | | 3 | 3,6 |
| | M. schreibersii | | 124 | 148,8 |
| | N. leisleri | | 3 | 3,6 |
| | P. pipistrellus | | 1 | 1,2 |
| | T. teniotis/N.lasiopterus | | 31 | 37,2 |
| Somme eau 30 m bord bois presqu'île | | 10 | 162 | 194,4 |
| eau 30 m bord marais | E. serotinus | | 1 | 1,1 |
| | H. savii | | 2 | 2,2 |
| | M. schreibersii | | 51 | 55,6 |
| | N. leisleri | | 6 | 6,5 |
| | T. teniotis/N.lasiopterus | | 292 | 318,5 |
| Somme eau 30 m bord marais | | 11 | 352 | 384,0 |
| eau 50 à 100m bord marais | M. schreibersii | | 7 | 16,8 |
| | N. leisleri | | 13 | 31,2 |
| | T. teniotis/N.lasiopterus | | 62 | 148,8 |
| Somme eau 50 à 100m bord marais | | 5 | 82 | 196,8 |
| eau long rive lido | H. savii | | 4 | 4,4 |
| | M. schreibersii | | 31 | 33,8 |
| | N. leisleri | | 57 | 62,2 |
| | T. teniotis/N.lasiopterus | | 48 | 52,4 |
| Somme eau long rive lido | | 11 | 140 | 152,7 |
| lido | B. barbastellus | | 1 | 0,8 |
| | E. serotinus | | 3 | 2,3 |
| | H. savii | | 138 | 103,5 |
| | M. capaccinii | | 1 | 0,8 |
| | M. daubentonii/capaccinii | | 1 | 0,8 |
| | M. mystacinus/emarginatus | | 1 | 0,8 |
| | M. schreibersii | | 171 | 128,3 |
| | N. leisleri | | 38 | 28,5 |
| | P. kuhlii | | 4 | 3,0 |
| | P. kuhlii/nathusii | | 103 | 77,3 |
| | P. nathusii | | 2 | 1,5 |
| | P. pipistrellus | | 134 | 100,5 |
| | P. pygmaeus | | 2 | 1,5 |
| | T. teniotis | | 90 | 67,5 |
| | T. teniotis/N.lasiopterus | | 103 | 77,3 |
| Somme lido | | 16 | 792 | 594,0 |

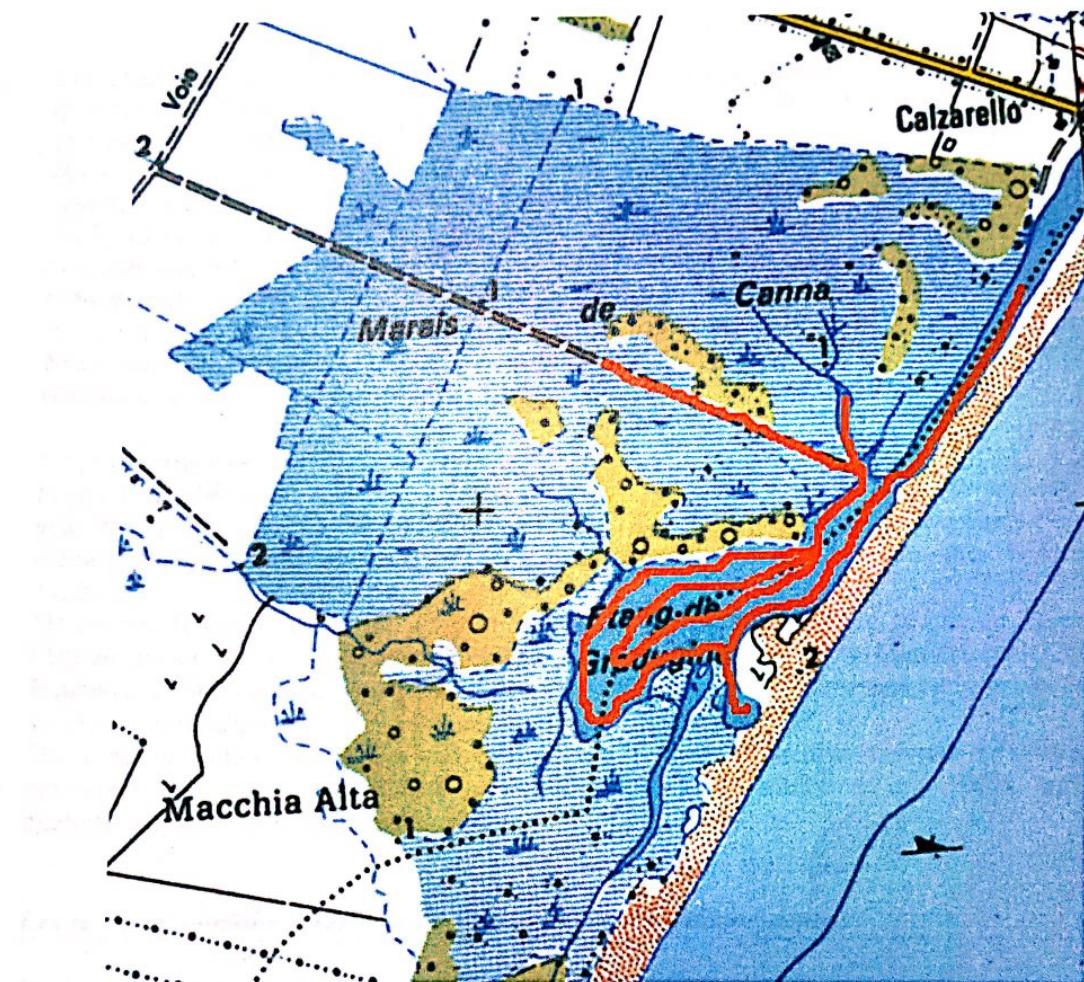
| | | | |
|---|---------------------------|------------|--------------|
| | T. teniotis/N.lasiopterus | 17 | 40,8 |
| Somme marais sansouire | 5 | 28 | 67,2 |
| M. schreibersii | | 1 | 1,7 |
| N. leisleri | | 24 | 41,1 |
| T. teniotis/N.lasiopterus | | 263 | 450,9 |
| Somme phragmitale | 7 | 288 | 493,7 |
| E. serotinus | | 16 | 16,0 |
| H. savii | | 17 | 17,0 |
| M. daubentonii/capaccinii | | 3 | 3,0 |
| M. schreibersii | | 56 | 56,0 |
| N. leisleri | | 34 | 34,0 |
| P. kuhlii | | 15 | 15,0 |
| P. pipistrellus | | 1 | 1,0 |
| T. teniotis/N.lasiopterus | | 166 | 166,0 |
| Somme sansouire bord mare, 50m lisière cordon boisé | 12 | 308 | 308,0 |
| M. daubentonii/capaccinii | | 1 | 1,0 |
| M. schreibersii | | 9 | 9,0 |
| N. leisleri | | 16 | 16,0 |
| P. kuhlii | | 3 | 3,0 |
| T. teniotis | | 375 | 375,0 |
| T. teniotis/N.lasiopterus | | 100 | 100,0 |
| Somme sansouire mouillée, > 200m lisière cordon boisé | 12 | 504 | 504,0 |
| Somme Palu | | 117 | 3636 |
| | | | 372,9 |

Nombre total d'individus détectés par la nuit de chauve-souris

Annexe 3 : cartographie des transects d'écoute



Cartographie des transects d'écoute au détecteur sur le site de Palo



Cartographie des transects d'écoute au détecteur sur le site de Gradugine

Annexe 3 : Généralités sur les chiroptères en Corse :

Les chauves-souris sont des mammifères appartenant à l'ordre des chiroptères comptant quelques 1000 espèces. Actuellement, vingt trois espèces de chauves-souris sont confirmées en Corse (pour 34 espèces en France continentale) représentant à elles seules plus de la moitié des mammifères sauvages terrestres présents sur l'île. Cette richesse spécifique est la plus importante des îles du bassin occidental de la Méditerranée : la Sardaigne en compte 19, la Sicile 18 et les Baléares 14. Cette diversité ne diffère guère de celle des autres pays du pourtour méditerranéen et son originalité tient au regroupement, dans une entité géographique réduite, d'espèces aux exigences écologiques différentes.

A ce jour, aucun cas d'endémisme n'est signalé bien que plusieurs espèces présentent des particularités morphologiques et/ou écologiques. Spéciation, adaptation ou variation régionale, le sujet reste à approfondir pour de nombreuses espèces insulaires.

Un peuplement original

Parmi les nombreuses espèces de chauves-souris présentes en Corse, on remarquera une association d'espèces très originale. En effet, la Corse héberge la plus petite chauve-souris d'Europe, la Pipistrelle commune, mais également la plus grande et la plus rare, la Grande Noctule !...

De même, la Corse est la seule région française où l'on rencontre le Murin du Maghreb (*Myotis punicus*), une espèce cavernicole nouvellement décrite en 2000 (Castella et al., 2000 ; Beuneux, 2004). La répartition connue de cette nouvelle espèce méditerranéenne de chauves-souris se limite à la Corse, la Sardaigne, Malte et l'Afrique du Nord.

Deux autres nouvelles espèces européennes, la Pipistrelle méditerranéenne (*Pipistrellus pygmaeus*) et l'Oreillard alpin (*Plecotus macrobullaris*) (Kiefer et al., 2002) ont été également observées nouvellement en Corse (Beuneux, 2003).

Les rythmes quotidiens, saisonniers et biologiques des chauves-souris

En Europe, toutes les chauves-souris sont insectivores (bien que, selon les espèces, elles consomment également des arachnides et des myriapodes). L'activité de chasse débute dès le crépuscule (parfois même au grand jour !) et s'achève à l'aube. Les deux premières heures de la nuit et celles précédant l'aube voient un pic d'activité chez les chauves-souris, le milieu de la nuit étant beaucoup plus calme. Certaines espèces peuvent parcourir plusieurs dizaines de kilomètres dans la nuit pour aller se nourrir (cas du Minioptère de Schreibers ou du Murin du Maghreb, par exemple) mais en général, elles se cantonnent à un rayon de quelques kilomètres (parfois inférieur à 2 km) autour du gîte. Les gîtes et les territoires de chasse définissent l'habitat des Chiroptères.

Les rythmes saisonniers

Les chauves-souris ne construisent pas de nids et occupent les gîtes dans leur état d'origine. Ils peuvent être très divers en fonction des affinités de chaque espèce. On distingue notamment les espèces arboricoles, anthropophiles, cavernicoles et rupestres. En fonction de la saison, les espèces vont préférer tel ou tel gîte et mériter un ou plusieurs de ces qualificatifs. Les chauves-souris effectuent des déplacements entre les quartiers d'hiver et les gîtes d'été, parfois distants de plusieurs dizaines de kilomètres, mais ils ne sont pas comparables avec la migration observée chez de nombreux oiseaux.

Il est admis aujourd'hui que la plupart des chauves-souris reste fidèle à un réseau de sites qu'elles fréquentent régulièrement chaque année.

Ainsi, l'hiver, la chauve-souris est réputée ne plus se nourrir et couvrir ses besoins énergétiques grâce à ses réserves de graisse emmagasinées durant l'automne et en ralentissant ses fonctions métaboliques. Les gîtes d'hiver propices à cette léthargie seront caractérisés par une température relativement constante située entre 4 et 11°C, une humidité relative élevée, l'absence de lumière et une tranquillité absolue. Les cavités souterraines, de gros arbres creux, certaines parties de bâtiments peuvent remplir cette fonction. C'est également aussi durant cette période que les chauves-souris sont les plus vulnérables. En Corse, certaines espèces semblent ne pas se soumettre totalement à cette pause, d'autres monteraient en altitude pour trouver les conditions favorables.

Par contre, l'été, les chauves-souris, actives en permanence, rechercheront des gîtes dont la température devra être élevée et voisine de celle de leur organisme (40°C), nécessaire à l'élevage et la croissance optimale des jeunes. Les gîtes estivaux pourront être des cavités dans les arbres, des combles, derrière des volets, des disjointements de ponts....

Les rythmes biologiques

Le rut commence déjà en été et dure probablement tout l'automne mais les femelles n'entrent en oestrus que le printemps suivant. Les naissances ont lieu au début de l'été, les femelles s'étant regroupées au printemps pour former des colonies de mise-bas (ou parturition). Elles donneront naissance à un seul petit qui sera allaité jusqu'à la fin de sa croissance. A l'âge de 3 à 5 semaines, les jeunes pourront commencer à voler (début août). Ce n'est qu'à partir de cette période que les mâles, jusque-là isolés du groupe, vont rechercher la présence des femelles pour se reproduire.

Les chauves-souris en Corse : des espèces menacées

Bien que discrètes et très utiles, les chauves-souris n'en demeurent pourtant pas moins fortement menacées. Ce constat n'est pas propre à la Corse mais s'étend à l'ensemble du territoire national. Les causes de ce déclin sont aujourd'hui clairement identifiées. La destruction des gîtes (abandon du bâti rural, fermetures définitives des galeries de mines, abattage des arbres morts à cavités, ...), la modification progressive des paysages (incendies répétés, pollution des cours d'eau, fermeture des milieux, ...) et les destructions volontaires (tir au fusil, destruction au bâton, enfumage des colonies, ...) réduisent insidieusement chaque jour un peu plus les territoires de chasse et les possibilités de gîtes des espèces. Ce phénomène est d'autant plus pernicieux qu'il porte sur des animaux dont le taux de renouvellement est très faible (un seul petit par an par femelle).

En Corse, la déprise agricole et la désertification de l'intérieur témoignent d'un processus en cours, signant le début d'un déséquilibre naturel aux conséquences difficilement appréhendables.

Ce phénomène intéresse malheureusement l'ensemble des espèces de chauves-souris présentes en Corse et se généralise à l'Europe tout entière. Déjà en 1986, Noblet constate une régression notable des effectifs pour au moins cinq espèces (le Rhinolophe euryale, le Grand Murin, le Minioptère de Schreibers, la Sérotine commune et le Murin de Capaccini) en comparant les observations faites par Kahmann, trente ans auparavant (1956) dans les mêmes gîtes. Aujourd'hui, plus de quinze années après les travaux de Noblet, le constat est identique : la situation globale demeure préoccupante.

Protection et Conservation

La protection des chauves-souris et des milieux qu'elles fréquentent est régie par la loi sur la protection de la nature de juillet 1976 et par le décret d'avril 1981. Les 34 espèces françaises sont donc intégralement protégées et leur destruction, leur capture, leur naturalisation sont bien évidemment interdites. Il en est de même dans la plupart des pays d'Europe.

Mais ces mesures ne sauraient suffire si les milieux qu'elles fréquentent disparaissent, si les possibilités de gîtes se font rares et si les sources de nourriture s'amenuisent.

Pour cela, en Corse, des mesures légales s'appliquent actuellement pour 10 sites à chauves-souris (Omessa, Castiglione, Furiani, Castifau, Muracciole, Moltifau, Belgodère, Viggianellu, Olmeta di Tuda et Coggia). Afin de garantir la pérennité de ces sites, ces mesures réglementaires s'accompagnent le plus souvent de mesures de protections physiques, notamment en limitant l'accès aux seules personnes autorisées.

Cependant, parler aujourd'hui de conservation durable des chauves-souris en Europe n'a de sens que si des mesures de gestion des habitats et des gîtes sont menées de manière concomitante. A cela, la constitution du Réseau Natura 2000 donne un élan généreux en impulsant de nombreuses études préalables à toute action de conservation. En Corse, 9 des 22 espèces de chauves-souris présentes font l'objet d'une prise en compte maximale dans le cadre de la directive Habitats relative au réseau Natura 2000 (espèces à l'annexe II de la directive Habitats : « espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation »). La plupart des sites Natura 2000 en Corse retenus par la Communauté Européenne sont concernés par la présence de chauves-souris d'un intérêt européen. Cependant, 8 sites ont été désignés spécifiquement en raison de leur intérêt chiroptérologique remarquable ; il s'agit de 8 cavités souterraines intéressant les communes de Castifau, Coggia, Muracciole, Furiani, Belgodère, Oletta, Olmeta di Tuda et Omessa.

Avec la même logique de conservation durable des milieux et des espèces, des actions d'informations et de sensibilisation (animations scolaires, expositions, conférences, ...), menées auprès du grand public et des scolaires, revêtent une importance considérable, renforçant ainsi pour le mieux les mesures de protections réglementaires et physiques nécessaires à la préservation des chauves-souris. En effet, ce réel effort n'aura d'effet que si la conscience collective mesure l'intérêt de la conservation de cette faune singulière dans l'équilibre naturel de notre remarquable écosystème.

Quel rôle pour les chauves-souris dans les écosystèmes ?
Formidables petits prédateurs nocturnes, les chauves-souris jouent un rôle indispensable dans l'équilibre des chaînes alimentaires. En effet, les chauves-souris européennes possèdent une alimentation basée essentiellement sur la consommation d'insectes. Allant de la chenille au gros coléoptère, en passant par les sauterelles et criquets, papillons et moustiques de toute taille, chaque espèce de chauves-souris va ainsi varier son menu en fonction de sa stratégie de chasse, de ses capacités de vol et de détection, de ses exigences physiologiques. Certaines se seront spécialisées alors à la chasse à l'affût, postées sous la frondaison d'un arbre, d'autres iront glaner les insectes émergeant à la surface d'un plan d'eau, insectes rampant sur le sol, posés sur le feuillage, ou encore happés en plein vol.

Ainsi, une chauve-souris va pouvoir consommer en une seule nuit plus du tiers de son propre poids soit plus d'un kilogramme d'insectes par saison ... un véritable insecticide naturel ! Consommatrices mais également consommées, les chauves-souris peuvent devenir à leur tour un mets apprécié de quelques prédateurs naturels. En Corse, ils demeurent cependant peu diversifiés. Pour les plus connus, la Chouette effraie, le Faucon pèlerin ou l'Epervier d'Europe seront ceux qui profiteront au mieux des escapades nocturnes ou crépusculaires des demoiselles de la nuit. Au gîte, ces mêmes chauves-souris auront beaucoup plus à craindre du rat noir, abondant en Corse, et plus occasionnellement du renard ou de la belette voire même de la couleuvre à collier ou de la couleuvre verte et jaune. D'autres prédateurs, bien moins naturels, peuvent également sévir ; le chat domestique excelle en la matière...