

# Sélection de l'habitat et comportement de chasse d'une colonie de mâles chez la sérotine bicolore, *Vespertilio murinus*, L. (Mammalia : Chiroptera) en Suisse occidentale

Autor(en): **Leuthold, Caroline / Jaberg, Christophe**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **123 (2000)**

PDF erstellt am: **18.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-89541>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## SÉLECTION DE L'HABITAT ET COMPORTEMENT DE CHASSE D'UNE COLONIE DE MÂLES CHEZ LA SÉROTINE BICOLORE, *VESPERTILIO MURINUS*, L. (MAMMALIA: CHIROPTERA) EN SUISSE OCCIDENTALE

CAROLINE LEUTHOLD<sup>1</sup> & CHRISTOPHE JABERG<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut de Zoologie, Université de Neuchâtel, Emile-Argand 11, CH-2007 Neuchâtel, Suisse.

<sup>2</sup> Centre de coordination neuchâtelois pour l'étude et la protection des chauves-souris, Musée d'histoire naturelle, Av. Léopold-Robert 63, CH-2300 La Chaux-de-Fonds, Suisse.

*Keywords:* colony of males, design constraints, food resources, foraging behaviour, fresh-water habitats, social organisation, *Vespertilio murinus*.

### Résumé

Trois sérotines bicolores mâles appartenant à une colonie située au bord du lac de Neuchâtel (Suisse occidentale) ont été suivies par radio-pistage afin d'étudier leur comportement de chasse. Comme durant la période d'élevage, les mâles ont des dépenses énergétiques plus faibles que les femelles, ils pourraient exploiter des ressources différentes de celles des femelles. Nous avons alors comparé nos résultats avec ceux d'une étude réalisée dans la même région sur des femelles reproductrices. Les mâles ont chassé en moyenne à 8 km de la colonie sur la rive du lac opposée à leur gîte, au-dessus de vastes zones peu profondes bordées de roselières et de bas-marais. Ils ont utilisé les mêmes types d'habitats que les femelles, très productifs en insectes, malgré leurs besoins énergétiques plus faibles et bien que leur colonie soit éloignée des milieux cités. Ceci supporte l'hypothèse que la dépendance de *V. murinus* pour les grandes concentrations d'insectes est contrainte par la morphologie de ce voilier rapide et très aérien. Le comportement de chasse mis en évidence chez les mâles était adapté à l'exploitation de ressources abondantes mais imprévisibles, tout comme chez les femelles, et pourrait expliquer en partie l'organisation sociale particulière de *V. murinus* (colonies de mâles importantes) par rapport aux autres espèces des régions tempérées.

**Summary:** *Habitat selection and foraging behaviour of a parti-coloured bat's Vespertilio murinus, L. (Mammalia: Chiroptera) male colony in western Switzerland.*

We radio-tracked three male parti-coloured bats of a colony in western Switzerland in order to investigate their foraging behaviour. Because having lower energetic requirements than females during the breeding season, males could manifest a different foraging behaviour. We therefore compared our results with a study conducted on breeding females in the same area. The males foraged on the shores of a large lake, 8 km away from the colony, above shallow water and

swamps. Like the females, they selected habitats, which produce a very high insect density. This result demonstrates that the species' dependence on insects swarms can not be explained by the high energy requirement which breeding females have but could be constrained by the morphology of this fast aerial bat. The foraging behaviour was similar to that of females and was adapted to exploit abundant but unpredictable food resources. We suggest that the unusual social organisation of *V. murinus* among temperate bat species (large male colonies) could be explained by this kind of resources.

**Zusammenfassung:** *Habitatselektion und Jagdstrategie einer Männchenkolonie der Zweifarbfledermaus, Vespertilio murinus, L. (Mammalia: Chiroptera) in der Westschweiz.*

Drei Zweifarbfledermausmännchen einer Kolonie in unmittelbarer Nähe des Neuenburgersees (Westschweiz) wurden mittels Telemetrie verfolgt um ihre Jagdstrategie zu erforschen. Da die Männchen im Frühling und Sommer einen geringeren Energieanspruch als die Weibchen vorweisen, könnten sie andere Ressourcen als die Weibchen ausnutzen. Wir haben unsere Resultate mit denen einer Studie von reproduktiven Weibchen in der gleichen Region verglichen. Die Männchen haben im Mittel 8 km von der Kolonie auf der der Kolonie gegenüberliegenden Seeuferseite, über grossen Seichtwassergebieten umgeben von Schilf und Niedermoor, gejagt. Sie haben die gleichen insektenreichen Habitate wie die Weibchen selektioniert, und dies obwohl sie einen geringen Energieanspruch haben und obwohl ihre Kolonie weit entfernt von den genannten Habitaten ist. Dies unterstützt die Hypothese dass die Morphologie dieses schnellen Gleiters zur Abhängigkeit von grossen Insektenansammlungen führt. Die gezeigte Jagdstrategie der Männchen ist der Ausnützung grosser aber unvorhersehbarer Ressourcen angepasst und könnte die unter Fledermäusen der temperierten Regionen seltene Sozialorganisation (grosse Männchenkolonien) erklären.

## INTRODUCTION

*Vespertilio murinus* est une espèce principalement asiatique qui atteint les limites occidentales de son aire de distribution en Europe centrale et dans le Sud de la Scandinavie (RYDELL & BAAGØE, 1994). En Europe, elle est rare et sa reproduction n'est observée de manière régulière que sur le pourtour de la mer baltique (Sud de la Suède, Danemark, Nord de l'Allemagne, pays baltes) (RYDELL & BAAGØE, 1994; U. HOFFMEISTER, comm.pers.; MASING, 1989) et au pied du Jura suisse (BLANT & JABERG, 1995). La population suisse constitue un îlot isolé géographiquement qui représente une valeur faunistique importante pour la Suisse, tout comme pour l'Europe centrale. Afin de pouvoir garantir la conservation de cette population, plusieurs recherches portant sur l'écologie de *V. murinus* ont été conduites

en Suisse par le Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris (MOESCHLER & BLANT, 1987; BLANT & JABERG, 1995; LEUTHOLD, 1997; JABERG *et al.*, 1998; JABERG, 1998). Il a été démontré que, lors de l'élevage des jeunes, les femelles dépendent étroitement de milieux lacustres souvent menacés par les activités humaines en Europe, à savoir les beines lacustres peu profondes bordées de phragmitaies et de forêts riveraines inondables (JABERG *et al.*, 1998). Elles exploitent de manière opportuniste les concentrations très élevées d'insectes aquatiques qui se développent dans ces milieux. Dans une optique de conservation de la population suisse, il est important de savoir si les mâles, qui constituent des colonies souvent importantes (STUTZ & HAFFNER, 1984), exploitent le même type de ressources que les femelles ou si au contraire ils utilisent d'autres habitats.

Comme les mâles n'ont pas les dépenses énergétiques élevées de l'allaitement, on peut se demander s'ils exploitent des milieux moins productifs que ceux des femelles mais situés à proximité immédiate de leurs colonies. Pour répondre à cette question, nous avons choisi d'étudier une colonie de mâles dont la situation paysagère est opposée à celle des femelles ayant fait l'objet de l'étude précitée (JABERG *et al.*, 1998). Les mâles sont en effet éloignés des milieux lacustres utilisés par les femelles mais situés à proximité immédiate des forêts du pied du Jura. Les femelles étaient au contraire proches du lac mais éloignées des forêts. Afin d'étudier leur comportement de chasse, nous avons suivi par radio-pistage 3 mâles durant la période d'élevage des jeunes en 1994 et 1998. Les résultats obtenus sont comparés, dans le présent article, à ceux obtenus lors de l'étude des femelles qui avait été réalisée en 1994-95 dans la même région.

#### RÉGION D'ÉTUDE

La colonie de mâles étudiée, qui compte entre 60 et 200 individus (BLANT *et al.*, 1991; obs. pers.), se trouve à Perreux (commune de Boudry/NE) au pied de la chaîne du Jura, à 2.5 km de la rive nord du lac de Neuchâtel (Suisse occidentale, coordonnées: 6°49'E 46°57'N, altitude: 510 m). Le pied du Jura et les rives du lac de Neuchâtel bénéficient d'un climat doux et moyennement humide (température annuelle moyenne: 9.2°C, température moyenne de juillet: 18.6°C et précipitations annuelles moyennes: 976 mm). En relation avec la problématique présentée dans cet article, nous avons subdivisé la région d'étude, du NW au SE, en 5 zones biogéographiques distinctes (fig. 1).

(1) Les forêts du pied sud du Jura présentent, en majeure partie, une tendance thermophile en raison de l'exposition sud et de l'altitude plutôt basse (inférieure à

650 m). Des groupements comme les hêtraies à orchidées et à luzules ou les chênaies buissonnantes à caractères méditerranéens s'y développent. Cette région est située à proximité immédiate de la colonie des mâles (200 m).

(2) Plus au SE, la zone de cultures et agglomérations correspond à la bande littorale de 1 à 3 km de large, située entre les premiers contreforts du Jura et le lac. Elle est vouée principalement à l'agriculture intensive et à la culture de la vigne. Située entre 550 et 430 m d'altitude, elle est assez densément urbanisée et abrite l'ensemble des colonies de reproduction de *Vespertilio murinus* observées en Suisse (BLANT & JABERG, 1995).

(3) La rive nord du lac de Neuchâtel, située à environ 3 km de la colonie des mâles, offre quelques fragments de milieux lacustres encore préservés (phragmitaies et forêts riveraines de faibles étendues) en alternance avec d'importants tronçons artificialisés (plages, ports, quais). La beine lacustre y est peu développée et le lac atteint donc rapidement une profondeur importante.

(4) La zone profonde du lac de Neuchâtel est, en surface, la zone la plus importante de la région d'étude. Le lac atteint environ 150 m de profondeur dans cette région.

(5) La rive sud du lac de Neuchâtel présente, au contraire de la rive nord, des milieux lacustres naturels de grande étendue (phragmitaies, cariçaies, forêts riveraines) et une beine lacustre très développée. Ces milieux sont éloignés de la colonie des mâles d'environ 10 km.

#### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Trois mâles ont été équipés d'émetteurs: un en juillet 1994 et deux en juillet 1998. Les chauves-souris ont été capturées à l'émergence crépusculaire à l'aide de filets en Nylon tendus sur leur passage, à une hauteur d'environ 6 m. Les émetteurs

(Holohil Systems Ltd, Canada) ont été collés sur leur dos à l'aide de colle chirurgicale SKIN BOND® et d'un collier. Les colliers représentent une précaution nécessaire pour cette espèce interstitielle qui, en se glissant sous les tuiles, arrache facilement les émetteurs (obs. pers.). L'émetteur BD-2B utilisé en 1994 pesait 0.8 g, soit le 5.5% de la masse de l'individu (14.5 g) mais sa portée était malheureusement insuffisante pour assurer le suivi. Nous avons donc choisi d'utiliser en 1998 des émetteurs plus puissants mais aussi plus lourds (BD-2) qui pesaient 1.0 g, soit le 6.9 % de la masse des chauves-souris. Nous n'avons cependant pas noté d'anomalies comportementales chez ces deux animaux. Les chauves-souris ont été suivies à l'aide de récepteurs Yaesu (modèles FT-290R) et d'antennes en H (Andreas Wagener, Telemetrieanlagen HF + NF Technik, Allemagne), en voiture et à pied. Les localisations ont été effectuées par approche de l'animal (méthode du "homing-in on the animal") (WHITE & GARROT, 1990) ou par triangulation lorsque les suivis ont pu être réalisés simultanément par deux personnes. Les localisations ont été effectuées toutes les 15 minutes, ce qui permet d'éviter une autocorrélation des données. Lorsque la triangulation était possible, nous localisions simultanément les deux mâles suivis en 1998. Pendant les suivis, des observations complémentaires d'individus non marqués ont été effectuées à l'aide d'un détecteur d'ultrasons hétérodyne réglé à 25 kHz, soit la fréquence de l'amplitude maximale des cris d'écholocation de *V. murinus* (AHLEN, 1990).

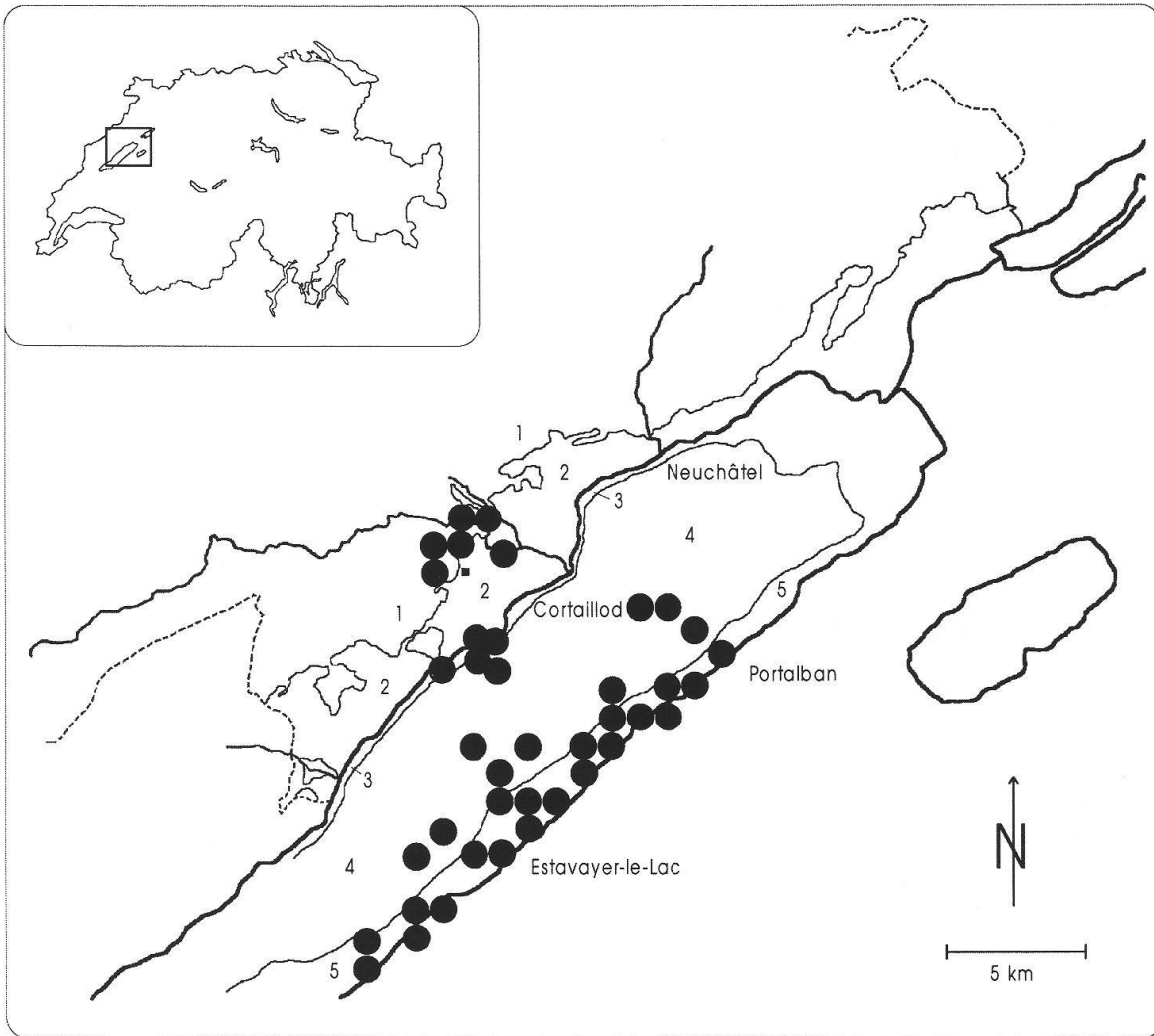
La sélection par les chauves-souris des cinq zones de la région d'étude a été testée en comparant leur utilisation (nombre de localisations par zone) avec leur disponibilité (surface de la zone). La surface des zones a été mesurée à l'intérieur du polygone convexe minimum (HARRIS *et al.*,

1990) englobant le 100% des localisations. Lorsque l'utilisation d'une zone est significativement plus élevée que sa disponibilité, cette zone est sélectionnée positivement (préférée) par les chauves-souris. Elle est au contraire évitée si son utilisation est inférieure à sa disponibilité. Les seuils de préférence et d'évitement sont déterminés à l'aide des intervalles de confiance de Bonferroni, calculés autour de la fréquence d'utilisation, selon la méthode de BYERS *et al.* (1984).

## RÉSULTATS

A l'envol crépusculaire, les chauves-souris quittaient le gîte par petits groupes successifs d'environ 5-10 animaux. Les individus No 2 et 3 émergeaient dans un ordre relativement constant. Le No 2 s'envolait dans les 10 premiers tandis que le No 3 occupait la 50-60<sup>e</sup> position. Durant la journée, ils occupaient le plus souvent deux parties du toit distinctes. Sur les terrains de chasse, les contacts réalisés au détecteur d'ultrasons concernaient toujours plusieurs chauves-souris à la fois. Les trois mâles marqués d'un émetteur ont été suivis durant 12 nuits au cours desquelles un total de 110 localisations télémétriques ont été établies en 40 points différents. Les mâles No 2 et 3 ont été suivis simultanément durant 5 nuits. Le tableau 1 précise le déroulement du suivi de chaque mâle. Les terrains de chasse étaient situés en moyenne à  $8.5 \pm 3$  km de la colonie (médiane  $\pm$  intervalle semi-interquartile, min. = 1 km, max. = 15 km, n = 40), principalement sur la rive sud du lac de Neuchâtel (rive opposée à la colonie) (fig. 1). La surface du domaine de chasse couvert par les 3 individus s'élevait à 108.1 km<sup>2</sup>. Chaque individu (excepté le No 1 dont le suivi a été lacunaire) a utilisé presque l'ensemble de cette surface (individu No 2: 89.2 km<sup>2</sup>; ind. No 3: 103.5 km<sup>2</sup>) (tab. 1). Les domaines de chasse individuels des individus 2 et 3 se recouvraient très forte-





**Figure 1:** Distribution spatiale des terrains de chasse de *Vespertilio murinus* mâle autour du lac de Neuchâtel (Suisse). Cercles pleins: situation des localisations télémétriques; carré: colonie (Perreux / Boudry); traitillés: frontières cantonales; traits épais: rives du lac et rivières; traits fins: limites des 5 zones biogéographiques (No 1 à 5); 1: forêts du pied du Jura; 2: cultures et agglomérations; 3: rive nord du lac; 4: lac profond; 5: rive sud du lac.

ment (82.3%) bien qu'ils ne chassaient pas ensemble. Sur 67 localisations synchronisées, 54 (80.6%) montraient qu'ils chassaient à plus de 3 km l'un de l'autre. Dans le reste des cas, il n'a pas été possible de déterminer s'ils chassaient ensemble ou non. Les mâles ont sélectionné positivement la rive sud du lac de Neuchâtel et les forêts thermophiles du pied du Jura (intervalles de confiance de Bonferroni,  $p = 0.05/10 = 0.005$ ). Ils ont par contre évité les régions cultivées et urbanisées situées

entre le Jura et le lac, ainsi que les zones situées au milieu du lac ( $p = 0.005$ ). La rive nord du lac a été utilisée conformément à sa disponibilité ( $p > 0.005$ ) (tab. 2).

#### DISCUSSION

Nos résultats montrent, malgré le faible nombre d'individus suivis, que les mâles de *Vespertilio murinus* exploitent globalement le même type d'habitats que les femelles, c'est-à-dire les beines lacustres

Individu N°	Période avec émetteur	Nombre de nuits de suivi	Surface du domaine de chasse (km <sup>2</sup> )
1	12.7 – 13.7.94 (min)	2	-
2	3.7 – 23.7.98 (min)	9	89.2
3	11.7 – 28.7.98 (min)	6	103.5

**Tableau 1:** Données concernant les trois suivis par radio-pistage: No d'individu, période du marquage avec un émetteur, nombre de nuits de suivi effectuées et surface du domaine de chasse. Le manque de données ne nous a pas permis de calculer la surface du domaine de chasse du mâle No 1.

Paysage	Zone N°	Disponibilité (proportion)	Utilisation (proportion $P_i$ )	Intervalles de confiance pour $P_i$	Sélection ( $p = 0.005$ )
Forêts du pied du Jura	1	0.050	0.227	$0.127 < P_1 < 0.327$	+
Zone de cultures et agglomérations	2	0.119	0.045	$0.000 < P_2 < 0.095$	-
Rive nord du lac	3	0.041	0.082	$0.016 < P_3 < 0.147$	n.s.
Lac profond	4	0.603	0.191	$0.097 < P_4 < 0.285$	-
Rive sud du lac	5	0.187	0.455	$0.336 < P_5 < 0.573$	+

**Tableau 2:** Sélection des 5 zones de la région d'étude. Disponibilité: proportion des 5 zones disponibles; utilisation: proportion des localisations télémétriques effectuées dans chaque zone; +: préférence; -: évitement; n.s.: absence de sélection.

peu profondes, bordées de roselières et de forêts riveraines naturelles, milieux extrêmement productifs en insectes. Il est intéressant de noter que les mâles, qui n'ont pourtant pas les besoins énergétiques des femelles, préfèrent traverser le lac, d'une largeur de 7 km, pour aller chasser au-dessus de ces habitats, plutôt que de chasser dans les milieux disponibles à proximité immédiate mais moins riches en proies. Ceci démontre que l'exploitation de milieux entomologiquement très productifs n'est pas une caractéristique exclu-

sive des femelles, liée à des besoins énergétiques élevés en période d'élevage des jeunes, mais bien un trait spécifique à l'ensemble de l'espèce. L'exploitation de tels habitats, chez les mâles comme chez les femelles, résulte très probablement d'une dépendance vis-à-vis des fortes densités d'insectes due aux caractéristiques écomorphologiques de l'espèce. Comme cela a déjà été suggéré (JABERG, 1998), la faible manœuvrabilité de *V. murinus*, ainsi que ses ultrasons à faible pouvoir de résolution (25 kHz) (NORBERG & RAYNER, 1987), ne

permettent pas une détection et une capture optimales de petites proies si elles sont isolées (BARCLAY & BRIGHAM, 1991). Il ne reste donc guère d'autres possibilités pour cette espèce que d'exploiter ces petits insectes lorsqu'ils forment des essaims denses, plus facilement détectables que lorsqu'ils sont isolés (WATERS *et al.*, 1995) et permettant un taux de capture élevé malgré la faible manœuvrabilité du prédateur (SWIFT *et al.*, 1985). Rappelons que les plus grosses proies, moins abondantes dans l'espace aérien que les petites, souvent des Lépidoptères tympanés capables de détecter les ultrasons de basse fréquence, ne sont pas des proies réellement disponibles pour des espèces comme *V. murinus* (RYDELL *et al.*, 1995). De fortes concentrations de petits insectes n'étant régulièrement disponibles, dans notre région, que dans les milieux humides ou lacustres (Chironomes, Trichoptères), il est compréhensible que les mâles chassent aussi dans ces habitats.

La sélection positive des forêts du pied du Jura est par contre plus difficilement explicable. Cet habitat n'avait pas du tout été utilisé par les femelles et la brièveté de son utilisation par les mâles (entre 5 et 30 minutes par visite) semble indiquer que la chasse n'y est pas optimale. Pourtant, presque systématiquement après avoir quitté leur gîte, parfois avant d'y retourner, les mâles suivis ont survolé la forêt pendant quelques minutes, bien qu'elle ne se situe pas sur le chemin direct entre la colonie et le lac. Il est possible que ce comportement soit d'ordre social (p. ex. comportement d'essaimage avant la chasse, comparable à celui observé chez les chauves-souris avant leur retour au gîte à l'aube). Quelle que soit la raison de l'utilisation de ces forêts, le fait que les mâles les aient sélectionnés en plus des habitats lacustres traduit peut-être une spécialisation pour des habitats très productifs moins grande chez eux que chez les femelles, en

raison par exemple de besoins énergétiques plus faibles. Il peut cependant aussi refléter l'opportunisme de l'espèce qui utilise un habitat disponible à proximité immédiate de la colonie (à moins de 200 m pour les mâles, alors que cet habitat est éloigné de 2.5 km pour les femelles).

L'évitement du lac profond et de la zone cultivée et urbanisée s'explique par les ressources trophiques limitées qu'offrent ces milieux. La rive nord du lac a été utilisée conformément à sa disponibilité, sans être évitée ni préférée. Sans offrir l'abondance des ressources alimentaires de la rive sud, elle offre néanmoins des possibilités de chasse intéressantes à une relativement faible distance de la colonie (3 km au lieu de 10 km pour la rive sud). Son utilisation a été notée surtout lorsque les conditions météorologiques risquaient de provoquer une interruption de la chasse (averses, fort vent), donc lorsqu'il était avantageux pour les chauves-souris de ne pas trop s'éloigner du gîte.

Le très important recouvrement des domaines de chasse des deux mâles suivis en 1998 démontre une absence de territorialité entre ces deux individus. Ceci s'explique par l'abondance des ressources alimentaires existant sur la rive sud. Dans de telles conditions, la défense d'un territoire, destinée à s'assurer un accès exclusif à des ressources plutôt limitées (BROWN, 1964), n'a pas de raison d'être. L'absence de territorialité avait également été supposée chez les femelles, bien qu'aucun suivi simultané n'ait été effectué (JABERG, 1998). Malgré le fort chevauchement des deux domaines de chasse, les deux mâles n'ont probablement jamais chassé ensemble. Il est intéressant de noter que, dans le gîte, ils n'étaient en général pas non plus ensemble. La très nette ségrégation de ces deux individus durant toute la période d'observation (un mois), ainsi que l'émergence des chauves-souris par petits groupes, laisse supposer l'existence de



sous-groupes stables à l'intérieur de la colonie des mâles. Selon les théories de l' "économie du comportement", une telle organisation sociale améliorerait, par transfert d'informations entre les individus d'un même groupe, l'exploitation de ressources alimentaires abondantes mais distribuées de manière imprévisible (WILKINSON, 1995). Or les proies de *V. murinus* constituent justement de telles ressources (JABERG *et al.*, 1998) et les individus observés au détecteur les exploitaient en groupes. L'établissement d'importantes colonies de mâles – phénomène peu fréquent chez les chauves-souris européennes – pourrait donc être expliqué chez cette espèce, en partie du moins, par la nature imprévisible de leurs ressources trophiques et par la nécessité de les exploiter en groupes. Cette imprévisibilité des ressources explique aussi la très grande surface du domaine de chasse des mâles (108 km<sup>2</sup>). Les femelles, bien qu'elles exploitent le même type de ressources, n'ont chassé que sur une surface de 15 km<sup>2</sup> (JABERG *et al.*, 1998). Cette différence pourrait ici être expliquée par une différence qualitative des milieux. La portion de la beine lacustre exploitée par les femelles se trouve en effet abritée des courants dans une baie à l'extrémité NE du lac, ce qui permet des éclosions massives d'insectes à cet endroit (obs. pers.) alors que celle utilisée par les mâles, plus exposée aux courants dominants, est peut-être moins favorable à de telles éclosions. Les mâles devraient donc parcourir de plus grandes distances pour trouver les zones suffisamment riches en proies.

Puisque les mâles semblent liés étroitement à la rive sud du lac de Neuchâtel pour la chasse, il convient de se poser la question pourquoi ils établissent leur colonie sur la rive nord, à plus de 10 km de leurs terrains de chasse. *V. murinus* étant en effet une espèce a priori peu exigeante vis-à-vis de ses gîtes (elle utilise l'entretoit

de divers type de bâtiments résidentiels) (Rydell & BAAGØE, 1994; BLANT & JABERG, 1995), elle pourrait tout aussi bien s'établir à proximité immédiate de ses terrains de chasse, directement sur la rive sud. La présence des reliefs jurassiens pourrait être en mesure d'expliquer l'établissement des colonies sur la rive nord. Les falaises, relativement abondantes dans cette partie du Jura, sont en effet fréquemment utilisées par *V. murinus* en période d'accouplements et d'hibernation dans certaines régions d'Europe (RYDELL & BAAGØE, 1994; BAUER, 1954). Elles pourraient donc avoir le même rôle dans notre région et inciter les chauves-souris à s'installer à leur proximité. Cette explication reste une hypothèse qui mérite d'être vérifiée. Si elle devait se vérifier, la présence très localisée de *V. murinus* en Suisse, en tant que population reproductrice, pourrait dès lors être expliquée par la présence combinée d'un lac productif de basse altitude (offrant les ressources trophiques abondantes) et d'un relief marqué (offrant les sites d'accouplement et d'hibernation).

#### CONCLUSION

Il ressort de cette étude que le comportement de chasse et plus particulièrement les habitats exploités par *Vespertilio murinus* sont globalement les mêmes chez les mâles que chez les femelles, même si les besoins énergétiques des chauves-souris et la situation géographique des colonies peuvent être à l'origine de fines variations. Nos résultats confirment que la conservation de cette espèce de chauve-souris, en Suisse et probablement ailleurs en Europe, repose en grande partie sur l'existence de milieux lacustres et humides encore proches de l'état naturel. Cette étude a également souligné une nouvelle fois l'importance des milieux lacustres de la rive sud du lac de Neuchâtel pour la conservation de la biodiversité en Suisse.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions les antennes neuchâtoises et bernoises du Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris, ainsi que le Musée d'histoire naturelle de La Chaux-de-Fonds et

l'Institut de Zoologie de l'Université de Neuchâtel pour leur soutien. Nous remercions également Martin Liberek qui a mis à notre disposition un récepteur et Karine Auboin qui a réalisé une partie des suivis sur le terrain.

## BIBLIOGRAPHIE

- AHLEN, I. 1990. Identification of bats in flight. *Swedish Society for Conservation of Nature and The Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation. Stockholm.*
- BARCLAY, R.M.R. & BRIGHAM, R.M. 1991. Prey detection, dietary niche breadth, and body size in bats: why are aerial insectivorous bats so small? *Am. Nat.* 137 (5): 693-703.
- BAUER, K. 1954. Zur Oekologie und Verbreitung der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio discolor*) in Oesterreich. *Zool. Anz.* 152: 274-279.
- BLANT, J.-D. & JABERG, C. 1995. Confirmation of the reproduction of *Vespertilio murinus* L., in Switzerland. *Myotis* 32-33: 203-208.
- BLANT, M., BLANT, J.-D. & MOESCHLER, P. 1991. Research applied to bat conservation. 2. Impact assessment and protection of bats in buildings: The example of Perreux (The Neuchâtel Jura, Switzerland). *Myotis* 29: 137-140.
- BROWN, J.L. 1964. The evolution of diversity in avian territorial systems. *Wilson Bull.* 76: 160-169.
- BYERS, C.R., STEINHORST, R.K. & KRAUSMAN, P.R. 1984. Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. *J. Wild. Manage.* 48 (3): 1050-1053.
- HARRIS, S., CRESSWELL, W.J., FLORDE, P.G., TREWTELLA, W.J., WOOLARD, T. & WRAY, S. 1990. Home-range analysis using radio-tracking data - a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. *Mammal Rev.* 20 (2-3): 97-123.
- JABERG, C. 1998. Influence de la distribution des ressources alimentaires sur le comportement de chasse et la sélection de l'habitat d'une chauve-souris insectivore aérienne, *Vespertilio murinus*, (L.). *Le Rhinolophe* 13: 1-15.
- JABERG, C., LEUTHOLD, C. & BLANT, J.-D. 1998. Foraging habitat and feeding strategy of the parti-coloured bat *Vespertilio murinus* L., 1758 in Western Switzerland. *Myotis* 36: 51-61.
- LEUTHOLD, C. 1997. Activité et comportements acoustiques, visuels et tactiles chez la Sérotine bicolore (*Vespertilio murinus*, L. 1758) dans un gîte de parturition. *Mémoire de licence non publié. Institut de Zoologie, Université de Neuchâtel.*
- MASING, M. 1989. A long distance flight of *Vespertilio murinus* from Estonia. *Myotis* 27: 147-150.
- MOESCHLER, P. & BLANT, J.-D. 1987. Premières preuves de la reproduction de *Vespertilio murinus* L. (Mammalia, Chiroptera) en Suisse. *Revue suisse Zool.* 94 (4): 865-872.

- NORBERG, U.M. & RAYNER, J.M.V. 1987. Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. *Phil. Trans. R. Soc. London B.* 316: 335-427.
- RYDELL, J. & BAAGØE, H.J. 1994. *Vespertilio murinus*. *Mammalian species* 467: 1-6
- RYDELL, J., JONES, G. & WATERS, D. 1995. Echolocating bats and hearing moths: who are the winners? *Oikos* 73 (3): 419-424.
- STUTZ, H.-P. B. & HAFFNER, M. 1984. Summer colonies of *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Chiroptera) in Switzerland. *Myotis* 21-22: 109-112.
- SWIFT, S.M., RACEY, P.A & AVERY, M.I. 1985. Feeding ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) during pregnancy and lactation. II. *Diet. J. Anim. Ecol.* 54: 217-225.
- WATERS, D.A., RYDELL, J. & JONES, G. 1995. Echolocation call design and limits on prey size: a case study using the aerial-hawking bat *Nyctalus leisleri*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 37: 321-328.
- WHITE, G.C. & GARROT, R.A. 1990. Analysis of wildlife radio-tracking data. *Academic Press Ind., San Diego*.
- WILKINSON, G.S. 1995. Information transfer in bats. *Symp. zool. Soc. Lond.* 67: 345-360.
-