

Z. Säugetierkunde 55 (1990) 28–42
© 1990 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
ISSN 0044-3468

Contribution à l'éco-éthologie du Molosse de Cestoni, *Tadarida teniotis* (Chiroptera), dans les Alpes valaisannes (sud-ouest de la Suisse)¹

Par R. ARLETTAZ

Groupe valaisan pour l'étude et la protection des chauves-souris, Suisse

Réception du Ms. 06. 07. 1988

Abstract

Contribution to the eco-ethology of the European free-tailed bat, Tadarida teniotis (Chiroptera, Molossidae), in the Alps of the Valais (south-western Switzerland)

Studied roosts and seasonal activity of the European free-tailed bat (*Tadarida teniotis*) in the Swiss Alps from 1985 to 1988. *T. teniotis* has been caught repeatedly (1958–1988; 32 times) in the nets of ornithologists on the Franco-Swiss passes of Balme and Bretolet, and was presumed to be a migrant or a vagrant in the north-western Alps. Acoustic and visual observations resulted in the discovery of 4 rock-inhabiting colonies. The day-time roosts are located between 570 and 1100 meters above sea-level at the foot of tall vertical, limestone cliffs, well exposed to sunshine. The bats roost in narrow vertical crevices under slabs of rocks parallel to the main rock mass, the opening being oriented downwards. Two major facts concerning the biology of the Free-tailed bat were evidenced: a sedentary status and intermittent hunting activity in winter. The topographical configuration as well as microclimatic conditions are probably two factors allowing this species to subsist the year-round above 46° latitude north. Observations of *T. teniotis* hunting on the passes of Bretolet and Balme suggest that the species ascend to the passes to feed on the multitude of migratory insects.

Introduction

Chauve-souris méridionale qui atteint dans les Alpes la limite nord de son aire de répartition paléarctique, *Tadarida teniotis* est le seul représentant de la famille des Molossidés qui ait colonisé le continent européen. Dans leurs monographies, AELLEN (1966) et KOCK et NADER (1984) ont déjà traité en détail les questions relatives à la systématique, à la taxonomie, à la paléontologie et à la biogéographie du Molosse de Cestoni.

En Suisse, à part deux anciennes mentions de Bâle et du col du Saint-Gothard, en 1869 et 1872 respectivement (AELLEN 1966), l'espèce a été capturée régulièrement sur les cols de Bretolet (1920 m) et de Balme (2200 m), à la frontière franco-suisse, dès la fin des années 1950 (AELLEN 1962; CATZEFLIS 1980). Parallèlement à ces découvertes en altitude, HELVERSEN (in ZBINDEN et ZINGG 1986), puis LEHMANN et al. (1981) et enfin ZBINDEN et ZINGG (1986) ont réalisé une série d'observations dans le canton du Tessin (sud-est de la Suisse) de 1969 à 1984, entre 230 et 600 m d'altitude; cependant, aucune capture n'a été réalisée jusqu'ici au sud des Alpes, sur territoire helvétique, et les mentions tessinoises concernent exclusivement des contacts visuels crépusculaires ou des individus entendus, voire enregistrés, lors de leurs parties de chasse nocturnes (fig. 1).

Quoique régulières – puisqu'elles constituent 2.2 % du total des chauves-souris bagueées sur le col de Bretolet (AELLEN, in litt.) et 8.6 % des captures du col de Balme (CATZEFLIS 1980), [cf. tabl. 1 et fig. 1] – les apparitions de *T. teniotis* sur les cols alpins ont longtemps passé pour des incursions sporadiques d'individus erratiques, voire migrants (AELLEN 1962, 1966).

¹ Ce travail est dédié à JÜRGEN GEBHARD.

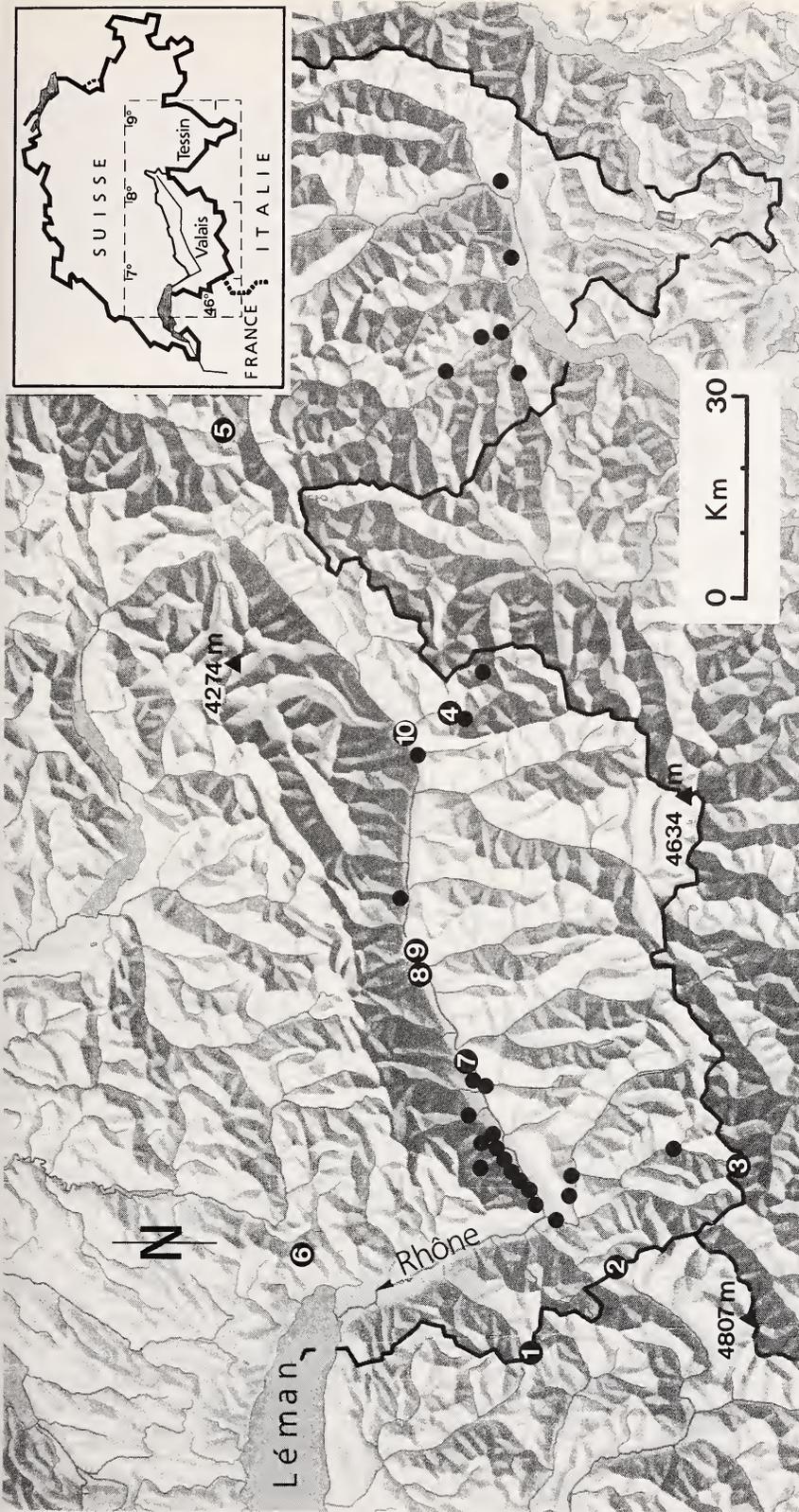


Fig. 1. Situation géographique du Valais (encart) et aire de répartition de *Tadaria tenioides* en Suisse:

● Valais: observation acoustique et/ou visuelle ainsi que capture; Tessin: enregistrement d'individus en chasse [ZBINDEN et ZINGG (1986)]

● 1. col de Bretolet, 1920 m (29 captures)/2. col de Balme, 2200 m (3 captures)/3. col du Grand Saint-Bernard, 2470 m/4. col du Simplon, 2005 m/5. col du Saint-Gothard, 2000 m (une mention)/6. col de Jaman, 1512 m/7. Sion, 500 m/8. Sierra, 540 m/9. Bois de Finges/10. Brig, 680 m

(Reproduit avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie du 23. 9. 1988)

Cadre de l'étude

Profonde vallée intra-alpine d'orientation est-ouest, le Valais jouit d'un régime climatique fort singulier. Relativement humide dans sa partie aval, le climat devient très sec dans le Valais central où a été enregistré le minimum absolu de précipitations annuelles dans l'ensemble du massif alpin (450 mm, OZENDA 1985). Dans l'ouest du canton, le régime pluvial est de type continental, avec un pic caractéristique en période estivale; dans le Haut Valais, soit en amont du Bois de Finges, le déficit estival traduit par contre l'influence notoire d'un régime saisonnier méditerranéen (ROTEN 1964). Le Valais est l'une des régions de Suisse où la nébulosité est la plus faible, les nappes de brouillard hivernal s'avérant particulièrement rares dans la plaine du Valais central (en moyenne 5–10 jours l'an). L'insolation absolue y est ainsi l'une des plus intenses de Suisse: entre 2000 et 2100 heures annuelles en moyenne dans le centre du canton. Un des caractères les plus frappants de cette insolation réside dans ses valeurs hivernales élevées: 300 heures pour les trois mois d'hiver, alors que le Plateau vaudois

Tableau 1. Molosses capturés sur les cols franco-suisse de Bretolet (1958–1988: 29 individus) et de Balme (1973–1974: 3 individus); noter la nette prédominance de mâles

Date	sexe	collection/No bague	heure	poids [gr]	observateur
<i>A. Col de Bretolet, 1920 m d'altitude</i>					
11.08.58	mâle	Mus. Genève 946.1	04.00		M. GODEL
27.08.58	mâle	Mus. Genève 949.7	00.45	33	F. VUILLEUMIER
19.08.61	mâle	623 A	24.00	28	F. VUILLEUMIER
04.09.62	mâle	626 A	02.00	34.5	V. DORKA
19.09.63	mâle	Mus. Genève 1044.12		36	A. MEYLAN
22.09.63	mâle	Mus. Genève 1044.13			A. MEYLAN
05.10.64	mâle	Mus. Genève 1065.90	22.30	42.5	
?? ?? .64	?	Mus. Lausanne			J. AUBERT
08.09.68	?	Coll. A. Brosset	09.00		J. AUBERT
19.09.68	mâle	641 A			
07.08.70	mâle	642 A	22.30		W. KÜBLER
31.07.72	mâle	644 A	05.00	36	R. WINKLER
05.08.72	mâle	646 A	05.00	32	R. WINKLER
12.08.72	mâle	647 A	04.30	32	R. WINKLER
08.09.72	mâle	651 A	22.30	35	R. WINKLER
03.10.72	mâle	652 A	06.00	35	R. WINKLER
23.08.73	mâle	654 A	03.30	32	R. WINKLER
23.08.73	mâle	655 A	03.30	31	R. WINKLER
04.09.73	mâle	656 A	03.00	28	R. WINKLER
14.09.73	mâle	658 A	01.00	30	R. WINKLER
01.08.74	mâle	659 A	01–05.00	36	R. WINKLER
03.08.74	mâle	660 A	02.30	33	R. WINKLER
23.09.76	mâle	666 A	00.30	35	R. WINKLER
11.09.77	mâle	675 A	22.45	31	L. JENNI
08.09.80	mâle		04.00	42	L. JENNI
01.10.81	mâle	712 D	23.00	45	L. JENNI
16.07.82	mâle	713 D	02.00	31	L. JENNI
25.08.82	mâle	715 D	22.30	34	L. JENNI
06.08.88	mâle	809 E	01.00	33	M. LEUENBERGER
<i>B. Col de Balme, 2200 m:</i>					
29.07.73	mâle	426 B			F. CATZEFLIS
20.08.73	mâle	427 B			F. CATZEFLIS
25.08.74	fem.	428 B			F. CATZEFLIS

voisin n'en connaît que 180. Le Valais est également soumis à un régime de foehn, vent du sud chaud et sec qui entraîne de fréquents redoux, particulièrement sensibles en période hivernale. A Sion, la moyenne des températures du juillet atteint environ 20° alors que celle de janvier est proche du 0 °C (BOUET 1978; IMHOF 1965-78; SCHÜEPP 1961, 1962, 1963; UTTINGER 1965).

D'un point de vue faunistique, cette région abrite, aux côtés de reliques boréo-alpines, des populations d'animaux orientaux et méditerranéens à la frange de leur aire de répartition médioeuropéenne. Les espèces de chauves-souris trouvées jusqu'ici en Valais sont: *Rhinolophus hipposideros*, *R. ferrumequinum*, *R. euryale* (à l'état subfossile, 3870 ± 60 ans B.P.), *Myotis daubentonii* (morphotype *nathalinae* inclus), *M. brandtii*, *M. mystacinus*, *M. emarginatus*, *M. natterveri*, *M. bechsteini*, *M. myotis*, *M. blythii*, *Nyctalus noctula*, *N. leisleri*, *N. lasiopterus*, *Eptesicus serotinus*, *E. nilsoni*, *Vespertilio murinus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. nathusii*, *P. kublii*, *P. savii*, *Plecotus auritus*, *P. austriacus*, *Barbastella barbastellus*, *Mimopterus schreibersi* et *Tadarida teniotis* (ARLETTAZ 1986 et obs. pers. inédites).

Matériel et méthodes

Cet article présente une synthèse des observations réalisées entre le 2 septembre 1985 et la fin août 1988. Durant ce laps de temps, des contacts ont été recherchés et/ou obtenus sur 117 jours au total. Un peu plus du quart de ces contacts avec *T. teniotis* sont le fruit du hasard; parmi les journées d'excursion consacrées spécialement à l'espèce, plus de 80 % se sont soldées par un succès de contact. Au total, 104 jours ont fourni des observations positives.

Détection acoustique

Les diverses descriptions des manifestations vocales de *T. teniotis* (KÖNIG et KÖNIG 1961, SCHILLING et al. 1986, etc.) ainsi que l'écoute de prises de son procurées à titre d'illustration par P. ZINGG (cf. ZBINDEN et ZINGG 1986) ont servi de référence préalable aux investigations sur le terrain. L'enregistrement de divers types de cris - lancés par des animaux tournant devant les falaises, s'agitant à l'intérieur des failles ou chassant à distance des gîtes répertoriés - a été effectué avec un magnétophone équipé d'un micro dynamique monté sur une parabole. Les bandes magnétiques ont été gracieusement analysées sur un oscilloscope par P. E. ZINGG; cette méthode a permis de confirmer la validité des critères utilisés pour la détermination de *T. teniotis* à l'oreille nue.

Observation visuelle

Parallèlement aux efforts d'écoute crépusculaire et nocturne, des contacts optiques avec *T. teniotis* ont été recherchés. Les observations se font à l'oeil nu ou aux jumelles, en balisant systématiquement les lignes de crête au crépuscule et, dans une moindre mesure, à l'aube; le recours à un phare halogène de 100 W, branché sur une batterie transportable de 12 V, s'est avéré nécessaire pour l'observation directe des animaux en dehors des phases crépusculaires; souvent deux projecteurs ont même été utilisés: le premier envoyant un faisceau fixe sur un point donné de l'espace ou des parois rocheuses (sur un gîte potentiel par exemple), le second, tenu en main, servant à suivre les Molosses en vol. Lors des factions au pied des parois habitées, en plus de jumelles 10 × 40, un binoculaire 25 × 80 monté sur trépied s'est avéré fort utile; l'appareil optique était alors dirigé en permanence sur le site, dans le faisceau créé par le projecteur fixe. Enfin, une série de clichés photographiques montrant différentes attitudes de Molosses abordant leur gîte au petit matin a pu être réalisée (fig. 2).

Capture

Une trappe telle que décrite par GAISLER et al. (1979) et PERRIN (1985) a été construite afin de tenter une capture de *T. teniotis* au gîte; elle n'a jusqu'ici été utilisée qu'une seule fois en Suisse. L'installation de la trappe dans la paroi a nécessité le recours à un varappeur expérimenté. Lors de la tentative de capture, le piège était maintenu en place par un système de cordages légers assuré par deux mousquetons fixes scellés dans la roche au-dessus du gîte (ARLETTAZ 1987). L'opération se déroula le 26. 09. 86; elle permit de capturer un mâle adulte au pelage gris argenté, d'un poids de 54 grammes (!) pour une envergure de 42 cm. Ses avant-bras mesuraient 61.9 et 62.1 mm.

Le 07. 08. 88, à 01h00 [l'heure indiquée tout au long de ce travail est l'heure d'hiver (HEC)], un second mâle adulte fut capturé au filet sur un plan d'eau où il venait s'abreuver; il pesait 36 gr. et ses avant-bras mesuraient 57.7 et 58.1 mm; son pelage était brun sombre terne avec quelques nuances de gris.

Les deux animaux (ainsi que l'individu capturé à Bretolet le 06. 08. 88, cf. tabl. 1) furent munis d'une bague en aluminium sur la face inférieure de laquelle a été fixé, au moyen d'une colle de contact, un bout de bande adhésive réfléchissante de couleur rouge ou blanche.

Résultats

Critères de détermination in natura

Cris de chasse et émissions sonores

Les cris de chasse du Molosse sont compris entre 9 et 15 kHz, soit inclus entièrement dans les limites de l'amplitude auditive d'un homme normal (ZBINDEN et ZINGG 1986); brefs et cinglants, ils rappellent ceux que la grive musicienne, *Turdus philomelos*, lance en vol (voir également KÖNIG et KÖNIG 1961); à deux reprises, des cris de Molosse ont été perçus depuis l'intérieur d'une automobile en marche, malgré le ronronnement du moteur, ce qui donne une idée de leur vigueur! Lorsqu'on perçoit ces sons, ce qui frappe d'emblée c'est à la fois l'altitude relativement élevée, la rapidité et la trajectoire de vol rectiligne du chiroptère qui les émet. Quand ils volent, les Molosses lancent des cris de croisière à raison d'un peu plus d'une émission par seconde; cependant, leur enchaînement s'accélère soudainement («buzz», cf. ZBINDEN et ZINGG 1986) lorsque l'animal prend en chasse une proie de taille. Lors de leur retour matinal au gîte, les Molosses exécutent une série d'environ 3 à 20 tentatives d'abordage avant de pénétrer dans leur faille; au cours de ces manoeuvres, ils décrivent de vastes orbites devant leur cirque rocheux, tout en accélérant leurs pulsions sonores lorsqu'ils s'approchent de la paroi, probablement afin d'accroître l'acuité de leur détection. *T. teniotis* ne crie pas en permanence lorsqu'il vole; au crépuscule et à l'aube, des Molosses ont été vus à maintes reprises sans qu'aucun son ne soit perceptible sur de longs tronçons de vol. Les Molosses sont très bavards au gîte, plus particulièrement à l'aube; ils émettent alors de véritables cascades de sons suraigus, des sortes de crépitements stridents. Des cris grinçants, «liquides» et plus graves, provenant de l'intérieur des fissures occupées, ont également été enregistrés.

Vol et silhouette

L'observation crépusculaire ou nocturne, en l'occurrence au moyen d'un phare ou dans le halo des violents éclairages des stades de football, a permis à plusieurs occasions de suivre visuellement les Molosses lors de leurs déplacements aériens. En principe, ces chiroptères

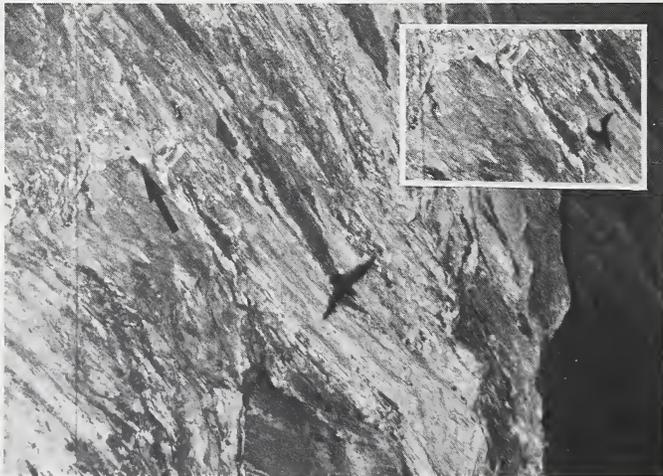


Fig. 2. Silhouette d'un Molosse volant devant sa falaise à l'aube. La flèche indique l'emplacement de la fissure occupée; on devine au-dessus de la faille un des deux mousquetons qui servent à l'arrimage de la trappe et sur la gauche les fils de pêche qui permettent son ascension dans la paroi. Encart: le même individu accostant son gîte au petit matin. Clichés R. ARLETTAZ

chassent à une hauteur de 10 à 50 m au-dessus du sol, voire davantage; cependant, lors de la poursuite d'un insecte de taille, un papillon nocturne par exemple, ils plongent parfois à 2-5 m seulement au-dessus du sol afin de maîtriser leur proie; lors de ces piqués, on peut entendre, à faible distance, un froissement d'ailes caractéristique. Leur vol suit généralement une trajectoire éminemment rectiligne, sans les brusques crochets qui caractérisent les évolutions de la Noctule, *Nyctalus* sp. Les battements d'ailes du Molosse sont stéréotypiques et peu profonds, paraissant aussi rigides que ceux des Martinets (par exemple *Apus melba*), seul le dactylopatagium étant très mobile (HILL et SMITH 1985); s'ils manquent singulièrement d'ampleur, ils sont par contre très énergiques et rapides, semblables sous cet aspect à ceux du Faucon pèlerin, *Falco peregrinus*, voire d'un Limicole. Le vol battu est de règle; parfois cependant, les Molosses interrompent brièvement leur vol actif et se laissent glisser sur leurs ailes étendues. En vol, le corps paraît d'autant plus massif que les ailes sont longues et étroites, mais ce sont ses immenses oreilles qui constituent le caractère le plus frappant de la silhouette de *T. teniotis* (fig. 2; KÖNIG et KÖNIG 1961), d'autant plus que la queue semble impossible à discerner chez un individu en vol. Cette particularité écarte d'emblée tout risque de confusion avec les autres grandes espèces de chauves-souris d'Europe (KLAWITTER et VIERHAUS 1975).

Gîtes rupestres

Situation

C'est grâce à des séances d'observation au pied de différents complexes rocheux a priori propices que les falaises préférées des Molosses ont été repérées à la belle saison. Les bruyantes allées et venues que les animaux exécutent à l'aube avant de regagner leur gîte permettent sans trop de peine de localiser précisément les fissures habitées, généralement en suivant les chiroptères dans le faisceau du phare halogène.

Falaise A, site 1. Ce site est situé à 800 m d'altitude, dans un cirque rocheux s'étendant sur plus de 6 km, entre 500 et 3000 m d'altitude. A l'emplacement du gîte, l'orientation générale de la paroi (haute d'environ 530 m) est le sud-ouest, tandis que la section de falaise qui abrite *T. teniotis* est exposée au sud-sud-ouest. La faille habitée par les Molosses est située à environ 30 m au-dessus du sol; au pied des rochers s'étendent de fins pierriers très déclinés que les buissons ont grand peine à coloniser. Cette imposante paroi est essentielle-



Fig. 3. Falaise calcaire abritant les sites 1 et 2; les flèches indiquent leur position respective. D'après dia P.-A. OGGIER

ment constituée de calcaires massifs ou lités et d'alternances de marnes et de calcaires argileux qui représentent des dépôts du Jurassique supérieur (Malm), du Crétacé inférieur et du Nummulitique (Eocène supérieur). Selon la saison, un à cinq Molosses (ou plus?) ont occupé ce gîte en 1985, 1986 et 1987 (fig. 2 et 3).

Falaise A, site 2. Découvert en avril 1987 par A. SIERRO, ce site se trouve au sud-est et à 900 m à vol d'oiseau du précédent; il appartient à la même unité tectonique et présente une lithologie en tout point similaire. La falaise de même que le gîte sont orientés au sud-sud-ouest. Les deux failles occupées, situées l'une au-dessus de l'autre à une distance d'environ un mètre, se trouvent à 570 m d'altitude, soit à 20–30 m au-dessus du vignoble qui grimpe sur le glacis du pied de la paroi. Un à trois individus y ont été notés (fig. 3).

Falaise B, site 3. Egalement découvert en avril 1987, ce gîte se trouve environ à 3 km au sud-ouest des précédents; la paroi qui l'abrite appartient à la même nappe de roches sédimentaires; cependant, la lithologie est ici constituée de grès siliceux et d'alternances de calcaires et de marnes; elle représente le Jurassique inférieur (Lias). Le site habité est orienté plein sud, à environ 830 m d'altitude, tandis que la falaise s'étend sur 2 km de 580 à 1500 m d'altitude; la faille se trouve à environ 20 m du sol. Deux individus au moins volaient devant le gîte en question le 17 avril 1987.

Falaise C, site 4. Les difficultés d'accès au pied de cette autre gigantesque paroi ainsi que le danger de chutes de pierres n'ont pas encore permis de localiser exactement la faille rupestre occupée. Cependant, les allées et venues matinales d'au moins 2–3 Molosses fournissent des indications sur la position de celui-ci. Ce gîte est situé 13 km au sud-sud-ouest de la falaise B, à 1100 m d'altitude et à 30–40 m du pied du cirque qui présente, en plusieurs palliers successifs, un développement vertical de 1150 m (660–1805 m) pour une longueur totale d'un peu plus de 2 km. Le complexe rocheux et le site, d'orientation générale sud-ouest, font partie de la zone des racines des Nappes helvétiques; le site proprement dit est taillé dans une épaisse barre de Malm constituée de calcaires massifs.

Falaises diverses. La présence de Molosses a été notée en d'autres lieux rupestres, cependant sans que leur comportement puisse laisser subodorer l'existence de gîtes occupés de façon permanente. Durant l'hiver 1987/88, des *T. teniotis* ont été notés à leur envol crépusculaire auprès de trois autres falaises situées entre 500 et 900 m d'altitude; il s'agissait peut-être en l'occurrence de gîtes qui ne sont utilisés qu'à la mauvaise saison.

Malgré une projection minutieuse de plusieurs falaises taillées dans des massifs cristallins et présentant des conditions d'exposition et une configuration a priori propices à *T. teniotis*, sa présence n'y a jusqu'ici jamais été décelée.

Configuration des gîtes

Les trois gîtes précisément localisés présentent une structure similaire; situés dans des falaises à pic, par conséquent quasiment dépourvues de végétation, ce sont des fissures exiguës qui lézardent le roc parallèlement à la face et s'ouvrent verticalement vers le bas; leur partie distale forme de la sorte une gigantesque écaille qui paraît décollée de la masse rocheuse et revêt à son extrémité l'aspect d'une lèvre de plusieurs centimètres d'épaisseur (fig. 2). Les Molosses se réfugient à l'intérieur de cette étroite poche suspendue. Sur le site 2, il a été possible de discerner un Molosse dans sa faille, en plein jour, avec des jumelles longue focale, en éclairant l'intérieur de la fissure depuis le pied de la falaise.

Activité saisonnière

Sédentarité et activité de chasse hivernale

Un suivi régulier des gîtes répertoriés, principalement ceux de la falaise A, permet d'affirmer que les Molosses qui les habitent sont de moeurs sédentaires. Les contacts sont cependant beaucoup plus sporadiques durant les mois froids, ce qui trahit selon toute

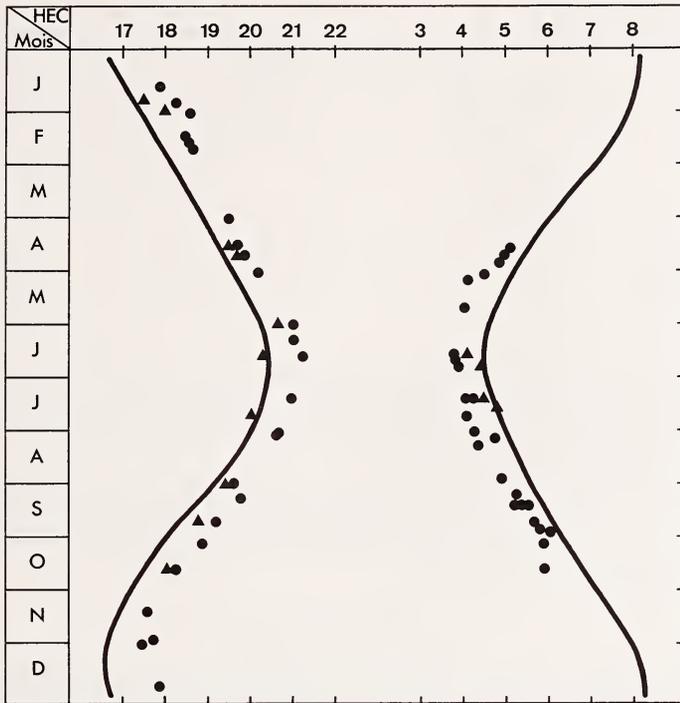


Fig. 4. Rythmes circadiens:

● *Tadarida teniotis*: essor vespéral et retour au gîte à l'aube

▲ *Chiroptera* sp. (*Pipistrellus* sp.): premiers et derniers contacts à proximité des mêmes falaises – coucher et lever du soleil

HEC = Heure Europe Centrale (heure dite «d'hiver»)

vraisemblance une activité hivernale intermittente qui coïncide apparemment avec les périodes de redoux (voir AVERY 1985). Voici relatées quelques observations vespérales par basse température extérieure: 1° le 25 janvier 1987, un Molosse est entendu au site 1 entre 18h15 et 18h54; le thermomètre indique 0.5 °C à 17h30 et 0 °C à 19h00; 2° le 1er février 1987, le thermomètre digital affiche 0.7 °C à 18h30 lors du passage d'un Molosse; 3° le jour de Noël, 25 décembre 1987, un Molosse émerge de la paroi, alors qu'il fait 0°C. D'autres factons au crépuscule par température ambiante inférieure à 0 °C se sont en revanche révélées négatives; le 31 janvier 1987, par exemple, il fait -0.5 °C et les Molosses ne se manifestent pas. De même, les rares visites effectuées à l'aube en période hivernale n'ont jamais permis de détecter un quelconque signe d'activité (fig. 4 et 5); l'important contraste thermique nocturne en est probablement la cause: dans la plaine du Rhône, les brises descendantes entraînent la formation d'une nappe d'inversion thermique, c'est dire que la température atmosphérique chute progressivement entre le crépuscule et l'aube.

Lors de ces observations hivernales positives, des vols d'insectes isolés (entre autres de lépidoptères nocturnes) ont été constatés, plus rarement, plus rarement de petits chiroptères (*Pipistrellus* sp.?) le long des parois. Il n'a néanmoins pas été possible de déceler une véritable activité de chasse de *T. teniotis* de la mi-décembre à fin janvier (absence de «buzz»). Par contre, en date du 15 février 1988, la capture de proies est confirmée: 5 Molosses au minimum chassent sur un stade de football, à 460 m d'altitude, de 19h15 à 20h30 environ (heure d'extinction des projecteurs), par une température voisine de 5 °C. Ce soir-là, quelques rares «buzz» accompagnaient la poursuite de papillons de nuit;

Tableau 2. Décalage, en minutes, entre le coucher/lever astronomique du soleil et le premier contact au crépuscule/dernier contact à l'aube auprès des gîtes occupés par *T. teniotis* (observations acoustiques et optiques)

Les premiers et derniers contacts optiques avec de petites chauves-souris indéterminées cohabitant dans les mêmes falaises sont indiqués à titre de comparaison.

Espèce	nombre d'observations	moyenne	minimum	maximum
<i>T. teniotis</i>	54	39' ± 11'	20'	71'
Chiroptera sp. (<i>Pipistrellus</i> sp.?)	15	13' ± 14'	-20'	30'

toutefois, le comportement des Molosses indiquait semble-t-il surtout une chasse soutenue aux petits insectes qui gravitaient nombreux autour des lampadaires; ces derniers étaient probablement gobés sans qu'une véritable prise en chasse ne s'avère nécessaire, c'est-à-dire sans qu'aucun «buzz» ne soit perceptible.

Le Molosse est actif non seulement par basse température, mais également par temps maussade: le 13 mars 1988, un Molosse chasse durant plus de 20 minutes, par pluie battante et brise forte, au-dessus d'une autre place de sport (465 m) en poussant de fréquents «buzz» qui signalent l'attaque de gros insectes.

Rythmes nyctéméraux

Les Molosses prennent leur essor relativement tard dans la soirée et leur retour au gîte à l'aube est hâtif; en moyenne, ils quittent ou regagnent leur faille 39 minutes respectivement après ou avant le coucher ou lever astronomique du soleil; leur activité crépusculaire est en outre sensiblement plus réduite que celle des autres petites espèces de chiroptères (*Pipistrellus* sp.?) qui cohabitent dans les mêmes falaises (cf. tabl. 2 et fig. 4) ou des Noctules, *Nyctalus noctula*, en général (voir par exemple STUTZ et HAFNER 1985-1986, PERRIN 1988). Il n'y a pas de différence notable de décalage entre soir et matin. Notons enfin que les émergences tardives paraissent plus fréquentes en décembre et janvier (fig. 5).

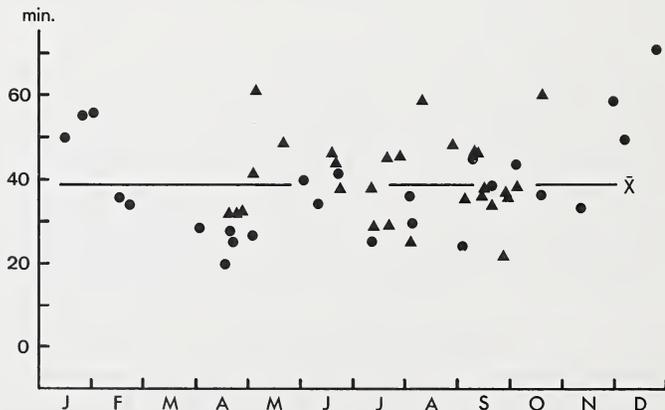


Fig. 5. Décalage (en minutes) entre le lever ou coucher du soleil (= 0) et le premier (● = contact vespéral) ou dernier (▲ = contact matinal) indice d'activité auprès des gîtes occupés (observations acoustiques et optiques)

Mobilité spatiale

Deux seuls *T. teniotis* ont été capturés et bagués jusqu'ici dans la plaine valaisanne; la bague réfléchissante dont a été affublé le spécimen capturé au gîte a permis de le repérer à deux reprises au moyen du phare; capturé le 26 septembre 1986, ce mâle est observé ibidem le 23 avril 1987 (poursuivant un second individu), enfin il est contacté le 28 août 1987 tandis qu'il chasse sur le village voisin, à 850 m de distance et 250 m de dénivellation du gîte qu'il occupe traditionnellement.

Les Molosses chassent en solitaire ou en petite troupe; ils parcourent vraisemblablement de vastes espaces, s'arrêtant ici ou là pour exploiter une concentration locale d'insectes durant des phases de chasse qui peuvent durer de quelques dizaines de secondes à plusieurs heures, à la façon des Martinets alpins, *Apus melba*. Ainsi, le 17 août 1987, au moins deux Molosses chassent au-dessus d'un village situé à l'amont du coude du Rhône de 20h45 à 22h15, puis de 23h00 à 23h45; cette nuit-là, une singulière concentration de papillons nocturnes est effectivement notée et le phare permet de repérer, non sans difficulté, les Molosses qui les harcèlent inlassablement («buzz» incessants). Les individus qui chassent très fréquemment dans cette zone, propice car abritée du vent, proviendraient d'un cirque calcaire distant de 6 km (falaise C): il n'existe en effet pas d'autre falaise habitée plus proche, sachant que le secteur de chasse en question est situé au coeur d'un massif cristallin où l'espèce est absente, faute de parois propices (cf. discussion).

Plusieurs nuits passées à Balme et à Bretolet ont permis d'étudier l'activité de *T. teniotis* sur ces cols. Les 22–23 septembre 1987 par exemple, nous notons des cris de chasse d'au moins deux *T. teniotis* sur le col de Bretolet presque sans arrêt entre 19h27 et 05h01, soit durant près de dix heures. Or, à cette même période, les Molosses de la plaine du Rhône émergent à 19h12 au crépuscule (20 septembre 1987) et regagnent leur fissure vers 05h40 (20 septembre 1985) [cf. fig. 4]. Le faible écart entre l'émergence des Molosses hors de leur gîte diurne et le premier contact sur le col (15 minutes) – ou entre le dernier contact d'altitude et l'ultime signe d'activité aux alentours des failles (40 minutes) – suggère que les gîtes où certains de ces Molosses logent à cette époque de l'année se trouvent à quelques kilomètres seulement du col, sur territoire helvétique ou français. Notons que la falaise valaisanne la plus proche de Bretolet connue pour abriter *T. teniotis* en est distante de 27 km (site 4): il est par conséquent peu probable qu'ils s'agisse des mêmes individus, puisqu'avec une vitesse de croisière estimée à 40–60 km.h⁻¹, certains au moins des Molosses entendus à Bretolet gîteraient potentiellement dans un rayon de 10 à 15 km du col.

À l'étage subalpin, plusieurs observations de Molosses en chasse ont été réalisées dans d'autres secteurs du Valais: le 23 juin 1986 dans la soirée, un Molosse chasse au-dessus de Bourg-St-Pierre (1640 m d'altitude), village situé au pied du col du Grand-St-Bernard; durant la nuit du 2 au 3 août 1988, deux individus au moins sont entendus près du col du Simplon, vers 1900 m d'altitude; les 3–4 août 1988, quelques individus évoluent au crépuscule et à l'aube, à 1600 m d'altitude, sur des pâturages situés à 8 km au sud-est du col du Simplon (cf fig. 1).

En revanche, *T. teniotis* n'a jamais été pris sur le col de Jaman (situé à 1512 m d'altitude et à 37 km au nord-nord-est de Bretolet, fig. 1), alors que des dizaines de chiroptères y ont été capturés dans les filets des ornithologues depuis 1967 (GILLIERON et collaborateurs, comm. pers.). Des séances d'écoute sur place en 1987 et 1988 se sont également révélées négatives.

Discussion

Détermination acoustique

L'essentiel des cris et manifestations vocales de *T. teniotis* appartient au domaine audible (ZBINDEN et ZINGG 1986); cette aubaine permet la détermination de cette espèce à l'oreille

nue, c'est-à-dire sans qu'il y ait besoin de recourir à un diviseur de fréquence pour l'enregistrement des sons, puis à un fastidieux travail d'analyse en laboratoire. Il faut cependant garder à l'esprit que plusieurs espèces de chiroptères européens lancent au vol des cris qui sont naturellement perceptibles par l'homme (*Pipistrellus* spp., *Nyctalus* spp., *V. murinus*, etc.). *Nyctalus noctula*, par exemple, émet ses fréquences les plus basses en limite supérieure de notre spectre acoustique; ses cris sont ainsi partiellement audibles pour les personnes qui disposent d'une bonne ouïe, les jeunes observateurs en particulier (voir KÖNIG et KÖNIG 1961). Le risque de confusion étant réel, l'observateur néophyte qui pense être en présence de *T. teniotis* évitera toute identification acoustique intempestive en recourant parallèlement à diverses approches (cf. matériel et méthodes). La détermination acoustique du Molosse exige en effet non seulement de bonnes facultés auditives mais aussi une certaine expérience de terrain.

Les cris de *T. teniotis* sont en fait familiers à l'auteur depuis ses débuts avec les chauves-souris, soit 1979; jusqu'en 1985 cependant, ces manifestations vocales étaient faussement attribuées à des Pipistrelles, *Pipistrellus* sp. Il est intéressant de noter qu'AELLEN (1962) confondait lui aussi les cris de *T. teniotis* avec ceux de *Vespertilio murinus*: «Elle (= la Séroline bicolore) est fréquente au col de Bretolet (...). Il est certain qu'un très grand nombre d'animaux passent le col largement au-dessus des filets; cette assertion est basée sur l'observation répétée de son cri, puissant et prolongé, assez aisément reconnaissable au vol. Les Vespertillions bicolores se font ainsi entendre certaines nuits presque continuellement, du coucher au lever du soleil.»

Morphologie et silhouette

A l'examen d'un Molosse vivant, on remarque que l'uropatagium enserre la queue à la manière d'un fourreau mobile et présente la caractéristique d'être extensible longitudinalement; de la sorte, si la queue dépasse de près de 30 mm chez un animal au repos, sa longueur libre n'atteint que 9 mm lorsque la membrane interfémorale est tirée vers l'arrière. Cette faculté, également notée par NOBLET (comm. pers.), joue peut-être un rôle dans la navigation spatiale de cette espèce; elle expliquerait en outre la difficulté de discerner la queue chez un Molosse en vol. Mais la fonction de cette queue est peut-être avant tout celle d'un organe tactile: lorsqu'un Molosse s'enfonce dans une fissure, effrayé par la violence d'un projecteur par exemple, il progresse à reculons, accompagnant son mouvement de fuite par des tâtonnements de la queue.

Sex ratio

Le sex ratio des Molosses capturés en Valais est au premier abord déroutant: une seule femelle pour 33 mâles! Cependant, comme la majorité des captures a été réalisée à Bretolet (85.3 %), cette prédominance de mâles ne reflète peut-être que la situation qui prévaut sur ce col. Deux hypothèses, par ailleurs complémentaires, pourraient expliquer un tel déséquilibre: 1° chez la plupart des chiroptères, les mâles adultes vivent en principe à la périphérie des colonies de mise-bas; dans les régions au relief accusé, ce phénomène entraîne une probabilité d'occurrence des mâles nettement accrue en altitude (en tout cas chez les espèces dont les colonies de parturition sont exclusivement implantées à basse altitude); une telle règle s'appliquerait a fortiori à une espèce aussi méridionale que *T. teniotis*. 2° Bretolet se situe en limite de l'aire de répartition géographique de *T. teniotis*, ce que suggérerait l'absence totale de l'espèce au col de Jaman voisin (cf. résultats); «l'effet de marge» évoqué sous 1° agirait ici dans une perspective géographique (i.e. horizontale) et non plus altitudinale, avec pour conséquence logique une sous-représentation des femelles aux confins de l'aire de distribution puisque ces dernières n'établissent selon toute vraisemblance pas de colonies de parturition en position aussi excentrique, en raison

notamment des conditions écologiques suboptimales qui y règnent. La présence d'une femelle parmi les trois captures de Balme cautionnerait d'ailleurs cette seconde hypothèse puisque ce col occupe une position moins marginale que le précédent (voir fig. 1).

Structure et microclimat des sites rupestres

Les falaises cristallines prospectées en Valais n'ont jusqu'ici révélé aucun indice de présence de *T. teniotis*; il semblerait donc que le calcaire réponde mieux aux exigences écologiques de cette espèce (qualité thermique et/ou microstructures créant des gîtes adéquats).

Les gîtes découverts par P. MEDARD dans le sud-ouest de la France présentent des caractères identiques à ceux du Valais; ils sont néanmoins situés sur les flancs d'un cañon, dans la partie faîtière de falaises qui ont une hauteur n'excédant pas une cinquantaine de mètres. Il est vraisemblable que l'épaisseur (5 à 30 cm environ) de l'écaille rocheuse sous laquelle ces chiroptères se réfugient, en tout cas durant la belle saison, réponde à des exigences thermiques précises (conductibilité optimale de l'énergie solaire captée en surface); ces failles, situées dans des falaises très exposées au rayonnement solaire, joueraient en outre le rôle d'une cloche dans laquelle l'air chaud qui s'élève à fleur de paroi est piégé (voir aussi PERRIN 1988). La température régnant dans ces gîtes avoisinerait par conséquent les maxima concevables en milieu rupestre.

KÖNIG et KÖNIG (1961) et AELLEN (in litt.) ont observé des Molosses gîtant sous les arcades du Pont du Gard, en Provence. Enfin, dans le nord du Vercors (gorges de la Bourne, Isère), DESMET et NOBLET (1976) ont découvert les restes d'au moins 18 Molosses dans un pierrier à l'aplomb d'un vaste porche de grotte fissuré. Contrairement aux gîtes du Valais et du Roussillon, ces derniers ne sont pas situés à flanc de paroi mais surplombent totalement le vide.

Le choix de fissures exiguës béant vers le bas semble propre à plusieurs grandes espèces de chiroptères rupicoles [Molossidés, BROSSET (1966); *N. noctula*, PERRIN (1988)] qui ont coutume de se laisser choir dans l'espace lors de leur essor vespéral.

L'activité restreinte des Molosses durant les mois les plus froids n'a pas permis de déceler si les gîtes habités à la mauvaise saison sont ces mêmes failles superficielles ou si ce sont des anfractuosités structurellement différentes, par exemple plus profondes; celles-ci seraient a priori plus propices au maintien d'un état torpide, même temporaire, puisque peu sujettes aux aléas des conditions météorologiques extérieures (PERRIN 1988). Une chose est sûre: certains sites d'hiver se trouvent dans le proche voisinage de ceux qui sont occupés du printemps à la fin de l'automne.

Mobilité spatiale

Plusieurs faits prouvent que les Molosses ne sont pas des chiroptères en migration sur les cols alpins de Bretolet et de Balme et qu'ils s'y rendent dans le seul but d'exploiter les concentrations d'insectes en transit migratoire automnal: 1° l'aire de répartition géographique de *T. teniotis* ne s'étend pas au nord de la chaîne alpine; si le Molosse était un migrateur transalpin, seules les populations du massif seraient susceptibles de franchir les cols, or les Molosses des Alpes valaisannes sont sédentaires; 2° *T. teniotis* a été observé à proximité du Simplon, col qui ne constitue pas un axe pour la migration automnale (cf. résultats); 3° des contacts acoustiques d'individus en chasse ont été notés non loin d'un col qui constitue bel et bien un axe secondaire de migration, mais en dehors des périodes de passage printanier ou automnal (23 juin, au pied du col du Grand-St Bernard, cf. résultats); 4° l'absence de cette espèce sur le col de Jaman, si proche pourtant de Bretolet, constitue un quatrième argument: si les Molosses de Bretolet étaient migrateurs, ils se seraient également manifestés sur le col de Jaman, comme c'est le cas pour la plupart des autres espèces de chauves-

souris réputées migratrices (voir AELLEN 1962). On peut en conclure que le col de Jaman, situé dans les Préalpes du nord, se trouve en dehors de l'aire de répartition de *T. teniotis* (cf. 1°).

Convergence avec le Martinet à ventre blanc

Le Molosse de Cestoni et le Martinet alpin, *Apus melba*, présentent d'indéniables convergences morphologiques et écologiques: ce sont des insectivores avides d'espace aux moeurs essentiellement rupestres. Ce parallèle comporte cependant une restriction majeure: *T. teniotis* est sédentaire tandis que *Apus melba* est un migrateur au long cours. Leur comportement sédentaire rend les Molosses septentrionaux tributaires d'un microclimat hivernal propice puisque cette espèce n'a pas la faculté d'effectuer des léthargies prolongées (BROSSET 1966, cf. infra). Cette contrainte draconienne suffirait d'ailleurs à expliquer que *T. teniotis* n'a pas colonisé les falaises helvétiques situées au nord de l'arc alpin qui sont pourtant habitées par le Martinet à ventre blanc. Les Molosses seraient par conséquent géographiquement plus limités que les Martinets à ventre blanc dans le choix de leurs gîtes et secteurs de chasse.

Les falaises valaisannes habitées par le Molosse abritent toutes également des colonies de Martinets alpins; c'est aussi le cas des sites occitans (P. MEDARD, comm. pers.) et d'autres localités traditionnelles de France méridionale (Pont du Gard par exemple, KÖNIG et KÖNIG 1961, HAINARD 1987) et d'Espagne (obs. pers.). En Valais, les Molosses logent principalement au pied des parois calcaires, alors que les falaises habitées par les Martinets se situent toujours dans leur partie sommitale (des recherches de gîtes dans le haut de ces parois n'ont donné aucun résultat tangible à ce jour); cette différence notable n'est pourtant plus perceptible dans les petites parois des cañons du Roussillon (MEDARD et ARLETTAZ, obs. inédites) et de Navarre, Espagne (obs. pers.), où Molosse de Cestoni et Martinet alpin logent côte à côte dans la même fissure.

Comportement sédentaire, activité de chasse hivernale et répartition géographique

La sédentarité et l'activité alimentaire hivernale des Molossidés ne constituent pas en soi des faits nouveaux; de tels comportements n'ont cependant jamais été signalés chez l'espèce *T. teniotis* dont la biologie reste floue. BROSSET (1966) décrit les Molosses en général comme des chauves-souris robustes, capables de supporter le manque d'eau et de nourriture, d'endurer des températures extrêmes. Il suggère également, sur la base d'observations et d'expérimentations, que les chiroptères du genre *Tadarida* présentent en revanche une «régulation thermique déficiente»; ils doivent par conséquent se contenter de torpeurs, i.e. de phases léthargiques impossibles à prolonger au-delà d'un certain seuil: «... les Molosses ne paraissent pas aptes à l'hibernation saisonnière continue, et c'est de toute évidence cette particularité physiologique qui détermine leur répartition géographique et leurs mouvements migratoires» (citant le cas de *T. brasiliensis*). La topographie et le climat du Valais central expliqueraient la présence de ce chiroptère à plus de 46° de latitude nord tout au long du cycle annuel; en effet, les falaises, les affleurements rocheux et les versants situés sur la rive droite du Rhône, exposés quasi perpendiculairement au rayonnement solaire hivernal, se réchauffent rapidement à la mauvaise saison. De telles conditions stimulent l'activité hivernale des insectes, permettant ainsi aux Molosses de se sustenter dans un environnement climatique pourtant fortement marqué par la continentalité. Enfin, il est possible que cet ensoleillement hivernal exceptionnel pourvoie à l'entretien de l'inertie calorifique des massifs calcaires et favorise un microclimat adéquat dans certains gîtes rupestres (voir PERRIN 1988). La stratégie adoptée par la Molosse pour passer la mauvaise saison agirait donc en tant que facteur limitant de son aire de répartition géographique [comme le suggérait déjà BROSSET (1966) pour le genre *Tadarida*]. Le Valais semble constituer, au vu de nos connaissances actuelles sur la biogéographie de l'espèce, le bastion

septentrional habité par le Molosse de Cestoni dans l'ensemble du domaine paléarctique; nous pouvons donc présumer que *T. teniotis* est de moeurs virtuellement sédentaires dans toutes les régions d'Europe qu'il a colonisées.

Conclusion

S'il est vrai que leurs émissions sonores permettent de repérer aisément les Molosses, leur capture exige en revanche un investissement d'énergie colossal. Cette situation explique le peu de données dont nous disposons actuellement sur la biologie de ce chiroptère. Il serait particulièrement pertinent de: 1° prouver la reproduction de l'espèce dans les Alpes suisses; 2° étudier le bilan énergétique de ces chauves-souris durant l'hiver; 3° définir plus précisément leurs stratégies spatiales; 4° rechercher *T. teniotis* dans d'autres régions d'Europe centrale afin de mieux cerner les limites de son aire de répartition géographique.

Remerciements

Nous remercions tous ceux qui ont contribué à la réalisation de cette étude: L. ABBET, M. CHAPUISAT, J. CURCHOD, P. DELACRETAZ, feu B. FOURNIER, A. KELLER, A. LUGON, J. F. NOBLET, J. PERRITAZ, M. RUEDI, O. ZUCHUAT, A. SIERRO, Dr. K. ZBINDEN et P. ZINGG, enfin P. MEDARD qui a eu la gentillesse de nous recevoir chez lui et de nous faire part de ses propres observations. Prof. V. AELLEN, V. ARLETTAZ, A. LUGON, R. MAYORAZ, Dr. L. PERRIN, M. RUEDI, A. SIERRO et Dr. P. WERNER ont consenti à revoir et amender le manuscrit; Prof. V. AELLEN, Prof. P. GOELDLIN, J. GEBHARD, Dr. R. WINKLER et Dr. L. JENNI nous ont communiqué les références des Molosses conservés dans leurs collections ou capturés par leurs soins. Merci enfin au Dr. A. HAENEL, à P. ZINGG et M. DESFAYES qui ont traduit le résumé en anglais et en allemand.

Résumé

Capturé à maintes reprises (1958–1988, 32 mentions) dans les filets des ornithologues sur les cols franco-suisses de Balme et de Bretolet, le Molosse était jusqu'ici présumé migrateur ou erratique dans les Alpes nord-occidentales. Des observations acoustiques et visuelles (1985–1988) ont permis de découvrir 4 sites rupestres abritant cette espèce. Les gîtes diurnes sont situés entre 570 et 1100 m d'altitude, au pied de gigantesques et vertigineuses parois calcaires très exposées au rayonnement solaire; ce sont d'étroites failles verticales qui forment une sorte d'écaille décollée parallèlement à la surface de la masse rocheuse et dont l'ouverture est orientée vers le bas. Deux faits majeurs de la biologie du Molosse ont été mis en évidence: un comportement sédentaire et une activité de chasse intermittente en période hivernale. La configuration topographique (relief tourmenté d'une grande vallée encaissée avec un versant exposé au sud) et les conditions microclimatiques (ensoleillement hivernal exceptionnel et redoux induits par le foehn) sont probablement deux facteurs qui permettent l'existence durant toute l'année de cette espèce à plus de 46° de latitude nord. L'observation des Molosses chassant à Bretolet et à Balme (1920 et 2200 m d'altitude), suggère que ceux-ci se rendent sur les cols dans le seul but d'exploiter les nuées d'insectes en transit migratoire.

Zusammenfassung

Beitrag zur Öko-Ethologie der Bulldoggfledermaus, Tadarida teniotis (Molossidae), in den Walliser Alpen (Südwestschweiz)

Die Bulldoggfledermaus wurde auf den französisch-schweizerischen Grenzpass Balme und Bretolet zwischen 1958 und 1988 insgesamt 32mal in von Ornithologen gestellten Netzen gefangen. Die Funde von *T. teniotis* in den nordwestlichen Alpen wurden bisher migrierenden oder umherirrenden Tieren zugeschrieben. Hör- und Sichtbeobachtungen in den Jahren 1985–1988 führten im Wallis zur Entdeckung von vier Felsstandorten mit Tagesquartieren der Bulldoggfledermaus. Die Quartiere befinden sich auf 570 bis 1100 m ü. M., am Fuße von mächtigen vertikalen, stark sonnenexponierten Kalkfelswänden. Die Quartiere bestehen aus senkrechten Felsspalten, gebildet durch eine parallel zur Oberfläche der Wand abstehende Felsplatte, die gegen unten eine Öffnung bildet. Die bisherigen Beobachtungen im Wallis zeigen, daß *T. teniotis* hier sesshaft ist und auch im Winter zur Nahrungsaufnahme ihr Quartier verläßt. Die topographischen Gegebenheiten und die mikroklimatischen Bedingungen sind zwei wahrscheinliche Faktoren, die die Existenz von *T. teniotis* über 46° nördlicher Breite

während des ganzen Jahres ermöglichen. Die Beobachtung von jagenden Bulldoggfledermäusen auf den Pässen Bretolet und Balme (1920 bzw. 2200 m ü. M.) läßt annehmen, daß diese ausschließlich zur Erbeutung durchziehender Insekten zu den Pässen fliegen.

Bibliographie

- AELLEN, V. (1962): Le baguement des chauves-souris au col de Bretolet (Valais). Arch. Sci. Genève 14, 365–392.
- (1966): Notes sur *Tadarida teniotis* (Raf.) (Mammalia, Chiroptera). I. Systématique, paléontologie et peuplement, répartition géographique. Rev. suisse Zool. 73, 119–159.
- ARLETTAZ, R. (1986): Inventaire des sites valaisans abritant des chiroptères, 1re partie: le Valais romand; campagne de prospection, été 1985. Résumé de panneaux présentés au 9ème colloque mammologique national de Rouen, octobre 1985. Le Rhinolophe 2, 13–21.
- (1987): Le Molosse: première capture au gîte en Suisse. Le Rhinolophe 3, 10–14.
- AVERY, M. I. (1985): Winter Activity of Pipistrelle Bats. J. Animal Ecology 54, 721–738.
- BOUET, M. (1978): Le Valais. In: Klimatologie der Schweiz II: Regionale Klimabeschreibungen. Beiheft Ann. schweiz. Meteorol. Zentralanstalt, 88–114.
- BROSSET, A. (1966): La biologie des chiroptères. Paris: Ed. Masson.
- CATZEFELIS, F. (1980): Aperçu faunistique des micromammifères de la vallée de Chamonix (Haute-Savoie). Arve-Léman-Savoie-Nature 28, 13–20.
- DESMET, J. F.; NOBLET, J. F. (1976): Données sur la Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius), le Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis* (Rafinesque) et la Séroline bicolor *Vespertilio murinus* (Linné) dans le département de l'Isère. Mammalia 40, 521–523.
- GAISLER, J.; HANAK, V.; DUNGEL, J. (1979): A contribution to the population ecology of *Nyctalus noctula*. Acta Sc. Nat. Brno 13, 1–38.
- HAINARD, R. (1987): Mammifères sauvages d'Europe. Neuchâtel et Paris: Delachaux et Niestlé. Tome I.
- HILL, J. E.; SMITH, J. D. (1985): Bats. A natural History. London: British Mus. Nat. Hist.
- IMHOF, E. (1965–1978): Atlas de la Suisse. Wabern: Office fédéral de topographie.
- KLAWITTER, J.; VIERHAUS, H. (1975): Feldkennzeichen fliegender Abendsegler, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) und Breitflügelfledermäuse, *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774). Säugetierkdl. Mitt. 23, 212–222.
- KOCK, D.; NADER, I. A. (1984): *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814) in the W-Palaearctic and a lectotype for *Dysopes rupelii* Temminck, 1826 (Chiroptera: Molossidae). Z. Säugetierkunde 49, 129–135.
- KÖNIG, C.; KÖNIG, I. (1961): Zur Ökologie und Systematik südfranzösischer Fledermäuse. Bonn. zool. Beitr. 12, 189–230.
- LEHMANN, R.; STUTZ, H. P.; WIEDEMAYER, P. (1981): Die Fledermäuse der Kantone Zürich und Schwyz. Abschlußbericht der Arbeitsgruppe für Fledermauschutz zuhanden der Pro Natura Helvetica. Zürich: Pro Natura Helvetica.
- OZENDA, P. (1985): La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen. Paris: Masson.
- PERRIN, L. (1985): Capture de Noctules (*Nyctalus noctula*) dans un rocher. Le Rhinolophe 1, 8–9.
- (1988): Zur Biologie des Abendseglers *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) in der Regio Basilensis. Inauguraldissertation; Basel: Naturhistorisches Museum.
- ROTEN, M. (1964): Recherches microclimatiques sur la vallée du Rhône en Valais. Thèse de doctorat, Université de Fribourg. Sion: Gessler.
- SCHILLING, D.; SINGER, D.; DILLER, D. (1986). Guide des mammifères d'Europe. Paris et Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- SCHÜEPF, M. (1961): Klimatologie der Schweiz I. C: Lufttemperatur. Beiheft Ann. schweiz. Meteorol. Zentralanstalt.
- (1962): Klimatologie der Schweiz I. i: Sonnenscheindauer. Beiheft Ann. schweiz. Meteorol. Zentralanstalt.
- (1963): Klimatologie der Schweiz I. H: Bewölkung und Nebel. Beiheft Ann. schweiz. Meteorol. Zentralanstalt.
- STUTZ, H. P.; HAFFNER, M. (1985/86): Activity patterns of non-breeding populations of *Nyctalus noctula* (Mammalia, Chiroptera) in Switzerland. Myotis 23–24, 149–155.
- UTTINGER, H. (1965): Klimatologie der Schweiz I. E: Niederschlag. Beiheft Ann. der schweiz. Meteorol. Zentralanstalt.
- ZBINDEN, K.; ZINGG, P. E. (1986): Search and hunting signals of echolocating European free-tailed bats, *Tadarida teniotis*, in southern Switzerland. Mammalia 50, 9–25.

Adresse de l'auteur: RAPHAËL ARLETTAZ, Rue de la Moya 2bis, CH-1920 Martigny, Suisse.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mammalian Biology \(früher Zeitschrift für Säugetierkunde\)](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Arlettaz Raphael

Artikel/Article: [Contribution à l'eco-ethologie du Molosse de Cestoni, Tadarida teniotis \(Chiroptera\), dans les Alpes valaisannes \(sud-ouest de la Suisse\) 28-42](#)