**SUR L'INFESTATION DE *MYOTIS NATTERERI* (KUHL, 1818)
(*CHIROPTERA*, *VESPERTILIONIDAE*)
PAR *BASILIA NATTERERI* (KOLENATI, 1857)
(*DIPTERA*, *NYCTERIBIIDAE*)
DANS LE SUD-OUEST DE LA FRANCE**

D. MASSON*

RÉSUMÉ. Dans le sud-ouest de la France, *Basilina nattereri* est une nyctéribie inféodée à *Myotis nattereri* (hôtes accidentels : *Myotis daubentonii* et *Plecotus auritus*). La proportion des *M. nattereri* femelles parasitées est plus importante que celle des mâles (respectivement 54 et 17 %), ce qui peut s'expliquer par le comportement plus grégaire des femelles. Ce n'est qu'à l'automne, lors de la période des accouplements, que la fréquence d'infestation des mâles se rapproche de celle des femelles. Le sex-ratio des *B. nattereri* collectées est équilibré, mais les parasites femelles infestent de préférence les hôtes femelles, les hôtes mâles étant essentiellement parasités par des nyctéribies mâles. L'hypothèse d'une spécificité physiologique est envisagée pour expliquer cette répartition inégale. Le niveau d'infestation des Vespertiliens de Natterer, relativement faible (1,7 *B. nattereri* en moyenne par hôte parasité, maximum 8) est rapproché de la grande taille, relative, du parasite.

Mots-clés : Nycteribiidae. Chauve-souris. France.

Infestation of *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818) (*Chiroptera*, *Vespertilionidae*) with *Basilina nattereri* (Kolenati, 1857) (*Diptera*, *Nycteribiidae*) in the South-West of France.

SUMMARY. In the South-West of France Natterer's bats are the normal hosts of the nycteribiid *Basilina nattereri* (accidental hosts: *Myotis daubentonii* and *Plecotus auritus*). The proportion of infested female *M. nattereri* (54 %) is higher than that of infested males (17 %), which can be explained by the more gregarious behaviour of females. These proportions are almost similar during the bat's mating season only (in autumn). The sex-ratio of the collected *B. nattereri* is balanced but female (resp. male) bat flies are more numerous on female (resp. male) bats. The existence of a physiological specificity is surmised to explain this unequal distribution. The low number of bat flies on each *M. nattereri* (1.7 *B. nattereri* per parasited host on average, 8 at the maximum) seems due to the relatively large size of the parasite.

Key-words : Nycteribiidae. Bats. France.

* 126 bis, boulevard du Maréchal-Juin, F 78200 Mantes-la-Jolie.

Accepté le 6 juillet 1988.

Introduction

Les Nyctéribies sont des diptères aptères, parasites hématophages de chauves-souris. Des six espèces appartenant au genre *Basilia*, présentes dans l'ouest paléarctique, quatre ont jusqu'alors été trouvées en France : *B. nattereri* (Kolenati, 1857), *B. nana* Theodor & Moscona, 1954, *B. italica* Theodor, 1954 et *B. mediterranea* Hurka, 1970 (Beaucournu, 1961, 1972 ; Beaucournu & Noblet, 1985). *B. nattereri*, a été signalée du Maine-et-Loire, de Mayenne, de Loire-Atlantique, du Lot-et-Garonne et d'Ariège (Theodor & Moscona, 1954 ; Beaucournu, 1961, 1962 et 1972). Elle a par ailleurs été trouvée en Crimée, en Roumanie, en Suisse et en Espagne (Theodor & Moscona, 1954 ; Decu-Burghel, 1962 ; Aellen, 1963 ; Balcells, 1968 (Fig. 1).

Comme pour les autres représentants paléarctiques du genre, la biologie de cette espèce est très mal connue. D'après les données de la littérature, elle semble inféodée à la chauve-souris *Myotis nattereri* (France, Suisse), mais elle a été également notée deux fois sur *Plecotus auritus* (France, Espagne), une fois sur *M. mystacinus/brandli* (Roumanie) et une fois sur *Eptesicus serotinus* (France).

FIG. 1. — Aire de répartition de *Myotis nattereri* d'après Horacek & Hanak, 1983-1984 ; Stebbings & Griffith, 1986) et localisation des captures de *Basilia nattereri* (petit triangle : une localité grand triangle : plusieurs localités).

Nous avons profité d'une étude sur les variations pondérales saisonnières d'une population de *M. nattereri* des Landes de Gascogne pour recueillir des données sur cette nyctéribie.

Matériel et méthodes

Le secteur géographique prospecté, situé vers l'extrémité orientale du massif forestier des Landes de Gascogne, est à cheval sur trois départements : la Gironde, les Landes et le Lot-et-Garonne (*Fig. 2*).

FIG. 2. — Localisation de l'aire d'étude.

D'avril 1985 à mars 1988, 133 *M. nattereri** capturé au gîte (ponts), ont été examinés. Un premier examen nous a permis de déterminer la présence ou l'absence de nyctéribie. 64 % des individus parasités ont fait l'objet d'un inventaire exhaustif, toutes leurs nyctéribies étant récoltées et conservées dans l'alcool à 70°. Pour les autres (36 %), soit seule la présence de *B. nattereri* a été notée, sans dénombrement ni capture, soit seulement un ou deux spécimens ont été capturés et conservés. La détermination des *B. nattereri* non capturées repose sur le critère de taille, l'expérience nous ayant montré que, dans le secteur d'étude, *M. nattereri* pouvait être théoriquement parasité par trois autres nyctéribies, à savoir *B. nana*, *Nycteribia kolenatii* ou *Penicilidia dufourii*. Or les deux premières sont plus petites que *B. nattereri*, la dernière étant nettement plus grande.

Les nyctéribies récoltées ont été déterminées d'après les travaux de Theodor (1967, 1975).

Les comparaisons statistiques des fréquences ont été effectuées selon les règles de Cochran (Scherrer, 1984).

Résultats

CHOROLOGIE

B. nattereri a été récoltée sur l'ensemble de l'aire étudiée, à savoir dans onze communes appartenant aux trois départements de la Gironde, des Landes et du Lot-et-Garonne. Une localité lot-et-garonnaise (Xaintrailles), située à proximité immédiate de la zone étudiée, avait été citée antérieurement par Beaucournu (1962).

SPÉCIFICITÉ PARASITE-HÔTE

Toutes les nyctéribies ($n = 46$) récoltées sur *M. nattereri* qui ont été déterminées sont des *Basilina nattereri*. Celles n'ayant pas été récoltées ont toutes été attribuées à cette espèce, au vu de leur taille. Par ailleurs, deux femelles non gestantes de cette nyctéribie ont été trouvées et collectées, l'une sur un *Myotis daubentonii* (en août), l'autre sur un *Plecotus auritus* (en octobre).

FRÉQUENCE D'INFESTATION

36 *M. nattereri* sur les 133 individus examinés, soit 27 %, ont été trouvés porteurs de *B. nattereri*. La proportion de femelles parasitées (54 %) est nettement plus importante que celle des mâles (17 %). Les variations de la fréquence d'infestation selon le sexe de l'hôte et la période de l'année sont données dans la figure 3. La différence d'infestation entre hôtes mâles et femelles est significative en hiver, printemps et été (méthode exacte de Fischer : $P_h = 0,012$, $P_p = 0,015$, $P_e = 0,013$), mais elle ne l'est pas à l'automne ($\chi^2 = 1,29$, $P > 0,25$).

* Adultes et subadultes. Les individus ayant encore les cartilages de conjugaison (juvéniles) n'ont pas été pris en compte.

FIG. 3. — Variations saisonnières des fréquences d'infestation de *Myotis nattereri* par *Basilia nattereri*.

Pour les mâles, la fréquence d'infestation en automne (44 %) est significativement supérieure ($G_{\text{ajusté}} = 18,12$, $P < 0,001$) à celle rencontrée pendant le reste de l'année (6 % en moyenne).

NIVEAU D'INFESTATION

L'examen attentif de 11 mâles et de 12 femelles parasités nous a fourni 39 nyc-téribies, soit une infestation moyenne de 1,7 *B. nattereri* par hôte parasité. Les diverses densités de parasites rencontrées sur un hôte sont données dans le tableau suivant :

Nombre de <i>B. nattereri</i> par hôte	sur <i>M. nattereri</i> mâle	sur <i>M. nattereri</i> femelle
1	7 fois	7 fois
2	2 fois	5 fois
3	1 fois	—
8	1 fois	—

SEX-RATIO

Les 46 parasites récoltés se répartissent en 22 mâles et 24 femelles. Le sex-ratio est donc globalement équilibré. En revanche, la probabilité de trouver un *B. nattereri* d'un sexe donné n'est pas la même suivant le sexe de l'hôte. Le sex-ratio (δ/φ) des *B. nattereri* parasitant des *M. nattereri* mâles est de 2,3 alors qu'il est de 0,4 pour des *B. nattereri* parasitant des *M. nattereri* femelles. En d'autres termes, les Vespertilions de Natterer femelles ont plutôt tendance à être parasitées par des *B. nattereri* femelles, les Vespertilions de Natterer mâles par des *B. nattereri* mâles. Cette différence dans la répartition des sexes des parasites en fonction du sexe de l'hôte est significative ($\chi^2_{\text{cor.}} = 4,81, P < 0,03$).

Discussion

La spécificité parasitaire chez les Nyctéribiidés est fréquente (Marshall, 1982), particulièrement chez les espèces liées à des chauves-souris dendrophiles. Ainsi *N. kolenatii* est-elle liée à *M. daubentonii*, *B. nana* à *M. bechsteinii* (Beaucournu, 1961; Hurka, 1964; obs. pers. dans la région étudiée). Nos résultats confirment que *B. nattereri* a pour hôte habituel le Vespertilion de Natterer. Les deux trouvailles sur *M. daubentonii* et *P. auritus* peuvent s'expliquer par le fait que, dans le secteur d'étude, la première espèce cohabite parfois avec *M. nattereri* sous les ponts particulièrement en été, la seconde partageant également avec le Vespertilion de Natterer ce type de gîte, mais en hiver.

Toutes les localités où a été trouvé *B. nattereri* sont incluses dans l'aire de répartition de *M. nattereri* (Fig. 1). Toutefois certains secteurs occupés par ce vespertilion et dont les nyctéribies ont été bien étudiées, semblent dépourvus de *B. nattereri*. Il est intéressant de constater que dans ces secteurs, lorsque *M. bechsteinii* est absent ou rare (Israël, Catalogne), c'est le parasite habituel de cette dernière espèce, *B. nana*, qui infeste *M. nattereri* (Theodor & Moscona, 1954; Balcells, 1956). En revanche, lorsque les Vespertilions de Bechstein et de Natterer sont sympatriques, comme en Tchécoslovaquie, *B. nana* infeste son hôte d'élection *M. bechsteinii*, *M. nattereri* étant alors très peu parasité par des nyctéribies (fréquence d'infestation de 3 %; selon Hurka, 1964).

La plus grande fréquence d'infestation des femelles comparée à celle des mâles est vraisemblablement liée au comportement nettement plus grégaire de celles-ci, quelle que soit la saison (Cervený & Horáček, 1980-1981; obs. pers.). Les mâles ayant un mode de vie plus solitaire sont peu parasités, sauf en automne, seule saison où leur fréquence d'infestation ne diffère pas significativement de celle des femelles. Or cette période correspond à l'époque des accouplements, on peut donc penser que les mâles s'infestent au contact des femelles.

Dans une étude portant sur l'écologie hivernale d'un Stréblidé (*Trichobius corynorhini*) parasite d'une chauve-souris néarctique (*Plecotus townsendi*), Kunz (1976) note également une fréquence d'infestation plus élevée chez les hôtes femelles.

C'est l'inverse chez *Basilia hispida*, parasite de *Tylonycteris* sp. en Malaisie ; les mâles sont, en toutes saisons, plus infectés que les femelles (Marshall, 1971). Cette infestation plus grande des mâles est liée, selon Marshall, au fait que ces derniers sont moins grégaires que les femelles. C'est précisément cet argument que Kunz et nous-mêmes employons pour expliquer des résultats opposés ! En fait la contradiction n'est qu'apparente et des modalités différentes d'occupation des gîtes chez *Tylonycteris* et *M. nattereri* peuvent l'expliquer, au moins en partie. Selon Marshall (1971, 1982) les pupes de *B. hispida* sont déposées dans les cavités de bambous servant de gîte aux *Tylonycteris*. L'émergence des imagos est provoquée par l'arrivée d'un ou plusieurs hôtes. Les *Tylonycteris* mâles étant plus solitaires que les femelles ont donc tendance à récupérer davantage de parasites que lorsqu'il s'agit d'un groupe de femelles, qui se les partagent. Pour les *M. nattereri* étudiés, il ne peut en être ainsi car la presque totalité des pupes de *B. nattereri* que nous avons pu découvrir était concentrée dans les deux sites de mise-bas que nous connaissons dans la région d'étude (sous des ponts). Ces sites de mise-bas sont exclusivement fréquentés par des femelles adultes et des juvéniles des deux sexes de mai à juillet. Les gîtes occupés par des mâles, quant à eux, n'abritent que de rares pupes.

Le niveau d'infestation des *M. nattereri* est relativement faible : 1,7 *B. nattereri* par hôte parasité. Dans le groupe des nyctéribies liées aux chauves-souris dendrophiles, auquel appartient *B. nattereri*, seules *N. kolenatii* et *B. nana* sont suffisamment communes pour nous fournir des valeurs comparatives de niveau d'infestation. Ces deux parasites ont des densités d'infestation respectivement de 3,6 et 3,4 individus par hôte parasité (d'après les données de Beaucournu, 1961 ; pour l'ouest de la France), soit pratiquement le double de ce que nous obtenons avec *B. nattereri*. Selon Marshall (1982), le nombre de nyctéribies par hôte est corrélé avec la taille du parasite, les niveaux d'infestation élevés concernant des parasites de petite taille. Cette corrélation se retrouve ici puisque *N. kolenatii* et *B. nana* ont toutes deux une taille voisine de 2 mm, *B. nattereri* étant quant à elle plus grande, environ 3 mm.

Les nyctéribies présentent un sex-ratio généralement équilibré, même si une légère prédominance des femelles est parfois notée (Hurka, 1964 ; Marshall, 1982). *B. nattereri* ne diffère donc pas, de ce point de vue, des autres espèces étudiées jusqu'à présent.

L'inversion du sex-ratio du parasite en fonction du sexe de l'hôte est en revanche plus original. Ainsi les *B. hispida* étudiées par Marshall (1971) ne présentent pas cette caractéristique. Comme la fréquence d'infestation, cette différence est vraisemblablement à mettre en rapport avec le gréganisme plus accentué des hôtes femelles et la ségrégation des sexes dans les gîtes au cours de la belle saison. Ces deux caractéristiques comportementales des hôtes conditionnent la reproduction des parasites. Il est théoriquement plus intéressant pour le succès reproductif des *B. nattereri* que ces dernières, particulièrement les femelles, infestent de préférence les *M. nattereri* femelles. Il est possible que cette infestation préférentielle soit liée à l'existence de facteurs attractifs chez l'hôte femelle. C'est ce que Kunz (1976) a suggéré lors de son étude des relations entre *Trichobius coryno-*

rhini et *Plecotus townsendi*. D'autres insectes ectoparasites hématophages (puces notamment) présentent ainsi une spécificité physiologique importante, la composition hormonale du sang de l'hôte influençant la biologie du parasite (Baer, 1971).

REMERCIEMENTS. — J'adresse mes plus vifs remerciements au Professeur J. C. Beaucournu pour ses conseils et ses commentaires sur une première version du manuscrit, ainsi qu'à M. Dussaut qui a eu la gentillesse de corriger la traduction anglaise du résumé.

La capture temporaire de chiroptères a été rendue possible grâce à une autorisation délivrée par la Direction de la Protection de la Nature.

BIBLIOGRAPHIE

- AELLEN V. : Les Nyctéribiidés de la Suisse, diptères parasites de chauves-souris. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.*, 1963, 86, 143-154.
- BAER J. R. : Les Parasites animaux. *Hachette*, Paris, 1971, 256 p.
- BALCELLS E. R. : Estudio biológico y biometrico de *Myotis nattereri* (Chir. Vespertilionidae). *Inst. Biol. Apl. Barcelona*, 1956, 23, 37-81.
- BALCELLS E. R. : Nuevas citas de murciélagos y nictéribidos del país vasco-cantabrico. *Bol. R. Soc. Espanola Hist. Nat. (Biol.)*, 1968, 66, 17-38.
- BEAUCOURNU J. C. : Ectoparasites des chiroptères de l'ouest de la France. 1^{re} partie : Ixodoïdés, Cimicidés et Nyctéribiidés. *Bull. Soc. Scient. Bretagne*, 1961, 36, 315-338.
- BEAUCOURNU J. C. : Nouvelles captures de Nycteribiidae (Diptera, Pupirara) en France. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1962, 37, 366-373.
- BEAUCOURNU J. C. : Seconde capture en France de *Basilia italica* Theodor 1954 (Diptera, Nycteribiidae). Présence en Anjou. *Bull. Soc. Scient. Bretagne*, 1972, 47, 119-122.
- BEAUCOURNU J. C., NOBLET J. F. : Une Nyctéribie (Diptera, Pupirara) nouvelle pour la Faune française : présence de *Basilia mediterranea* Hurka, 1970 en Corse. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1985, 60, 635-638.
- CERVENY J., HORACEK I. : Comments on the life history of *Myotis nattereri* in Czechoslovakia. *Myotis*, 1980-1981, 18-19, 156-162.
- DECU-BURGHELE A. : Contributii la cunoasterea Nycteribiidelor (Diptera, Pupipara) din fauna Republicii populare Romine. *Stud. cercet. Biol., Biol. Anim.*, 1962, 14, 225-239.
- HORACEK I., HANAK V. : Comments on the systematics and phylogeny of *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818). *Myotis*, 1983-1984, 21-22, 20-29.
- HURKA K. : Distribution, bionomy and ecology of the european bat flies with special regard to the czechoslovak fauna (Dipt., Nycteribiidae). *Acta Univ. Carol. Biol.*, 1964, 167-234.
- KUNZ T. H. : Observations on the winter ecology of the bat fly *Trichobius corynorhini* Cockerell (Diptera: Streblidae). *J. Med. Ent.*, 1976, 12, 631-636.
- MARSHALL A. G. : The ecology of *Basilia hispida* (Diptera: Nycteribiidae) in Malaysia. *J. Anim. Ecol.*, 1971, 40, 141-154.
- MARSHALL A. G. : Ecology of Insects ectoparasitic on bats in T. H. Kunz (Ed.), *Ecology of bats. Plenum Press*, New York, 1982, 369-401.
- SCHERRER B. : Biostatistique, *G. Morin Ed.*, Chicoutimi, 1984, 850 p.
- STEBBINGS R. E., GRIFFITH F. : Distribution and status of bats in Europe. *Institute of Terrestrial Ecology*, Huntingdon, 1986, 142 p.
- THEODOR O. : An illustrated catalogue of the Rothschild collection of Nycteribiidae. *Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, 1967, London, 506 p.
- THEODOR O. : Fauna Palestina. Insecta I : *Diptera Pupipara*. *Isr. Acad. Sc. Hum.*, 1975, 169 p.
- THEODOR O., MOSCONA A. : On bat parasites in Palestine. I: Nycteribiidae, Streblidae, Hemiptera, Siphonaptera. *Parasitology*, 1954, 44, 157-245.