

Annales de Spéléologie

EXTRAIT

Tome 31 - 1976

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



LES ACARIENS PARASITES DES CHAUVES-SOURIS, BIOLOGIE, RÔLE PATHOGÈNE, SPÉCIFICITÉ, ÉVOLUTION PARALLÈLE PARASITES-HÔTES,

par A. FAIN (1)

Résumé.

Les chauves-souris hébergent une faune d'acariens parasites très nombreuse et très variée. Jusqu'ici près de 800 espèces ont été décrites, elles sont rangées dans 129 genres et 18 familles. Dans ce nombre est compris une famille (Rosensteiniidae) inféodée aux microchiroptères et dont le rôle parasitaire est encore inconnu. Cette faune est encore remarquable par le nombre relativement grand de formes endoparasitaires et l'existence de niches parasitaires uniques dans le monde animal.

La spécificité de ces formes est généralement stricte et elle est nettement plus marquée chez les parasites permanents (Sarcoptidae, Gastronyssidae, Myobiidae, Spinturnicidae, Spelaeorhynchidae, etc..) que chez les parasites semi-permanents comme les tiques ou les larves de Trombiculidae.

L'auteur étudie la spécificité et les relations hôte-parasite chez les différentes familles d'acariens parasites.

Il existe une nette séparation entre les faunes parasitant les deux grands groupes des Mega et des Microchiroptera. Deux familles sont endémiques pour les Megachiroptera et cinq le sont pour les Microchiroptera. Les autres familles sont représentées dans les deux groupes d'hôtes mais habituellement de façon très inégale. Dans ce dernier cas on observe généralement que les genres les plus primitifs sont hébergés par les Megachiroptera et les plus évolués ou spécialisés par les Microchiroptera (p.ex. Sarcoptidae, Gastronyssidae, Spinturnicidae). Cette règle n'est cependant pas absolue car chez les acariens pilicoles de la famille Chirodiscidae les 3 espèces vivant sur les Megachiroptera font partie du genre *Alabidocarpus* qui est le plus évolué de la famille. Une autre exception est celle de la famille Myobiidae où les deux genres parasitant les megachiroptères sont plus évolués que certains genres vivant sur les microchiroptères. Ces exceptions semblent montrer que toutes les familles d'acariens vivant sur les chiroptères n'ont pas pris naissance sur les megachiroptères et que dans certains cas leur origine est à rechercher chez les microchiroptères.

Enfin, il semble hautement probable que certains groupes d'acariens vivant sur les rongeurs (p.ex. Sarcoptidae, Gastronyssidae, Macronyssidae, Myobiidae), les oiseaux (Macronyssidae) et les primates (Sarcoptidae) dérivent des formes plus primitives vivant sur les chiroptères.

Abstract.

The bats harbour a very reach and various mite fauna. Up to now about 800 species have been described, they belong to 129 genera and 18 families. In this number is included the family Rosenteiniidae whose pathogenic role is still unknown. This fauna is remarkable by the relatively great number of endoparasitic forms and the existence of very curious parasitic niches.

(1) *Instituut Voor Tropische Geneeskunde Prins Leopold B-2000 Antwerpen, Belgique.*

The specificity of these forms is generally strict, however it is much better marked in the permanent parasites (e.g. Sarcoptidae, Gastronyssidae, Myobiidae, Spinturnicidae, etc...) than in the semi-permanent forms such as the ticks or the chiggers.

The author analyses the specificity and the host-parasite relations in the different mite families.

There is a clear separation between the faunas from both Mega and Microchiroptera. Two families are endemic for the first group and five for the second group. The other families are represented in both groups of bats but always very unequally. In this last case one may observe that generally the most primitive genera are harboured by the Megachiroptera, while the most evolved or specialized are living on the Microchiroptera. There are, however some exception to this rule, e.g. in the fur-mites of the family Chirodiscidae where the 3 species living on the Magachiroptera belong to the most evolved genus (*Alabidocarpus*) of the family.

Another exception is that of the Myobiidae where the most primitive genera are living on Microchiroptera. These exceptions indicate that at least some families of mites living on bats have arisen from the Microchiroptera, and from these have passed to the Megachiroptera.

It seems highly probable that some groups of parasitic mites living on rodents (e.g. Sarcoptidae, Gastronyssidae, Macronyssidae, Myobiidae), on birds (Macronyssidae) and on primates (Sarcoptidae) originated from more primitive ancestors living on bats.

**

Les chauves-souris hébergent une faune d'ectoparasites qui est remarquable non seulement par son abondance et sa diversité mais également par la forme extraordinaire de certains de ses représentants qui semblent avoir hérité du caractère étrange de leurs hôtes.

C'est chez les diptères pupipares que l'on rencontre les formes les plus spectaculaires. Dans le genre *Ascodipteron* les ailes et les pattes ont complètement disparu et le parasite est transformé en une sorte de sac qui est profondément enfoui dans les tissus de l'hôte. Chez les nyctéribiidés qui font partie d'un autre groupe de pupipares, les ailes sont également absentes mais par contre les pattes se sont démesurément allongées au point de faire ressembler ces insectes à des petites araignées.

Ces formes étranges qui sont le résultat d'une spécialisation poussée à l'extrême, ne sont pas l'apanage des pupipares parasites de chiroptères. On les rencontre aussi chez certains acariens. Nous aurons l'occasion d'en parler plus loin.

On ne connaît pas les causes qui ont présidé à ces curieuses adaptations morphologiques mais il est probable qu'elles sont en partie liées à la morphologie de l'hôte et plus spécialement à la présence d'ailes fonctionnelles. On peut supposer que le battement des ailes a rendu plus difficile la fixation du parasite et que celui-ci pour pouvoir néanmoins se maintenir sur son hôte a été obligé de renforcer ses organes d'attache ou encore de s'ancrer plus profondément dans ses téguments. Ces modifications ont été très importantes dans certains cas au point de transformer l'aspect général du parasite.

Mais comment expliquer que cette même fonction d'attache ait engendré des formes aussi différentes

que les *Ascodipteron* d'une part et les nyctéribiidés d'autre part ? En fait, ces différences sont faciles à comprendre si l'on admet que la fixation sur l'hôte peut se réaliser par des moyens très différents. On peut à cet égard distinguer deux types extrêmes de fixation. Le premier qui consiste dans l'accrochage à la surface du corps de l'hôte, le second dans la pénétration à l'intérieur de ses tissus.

La plupart des parasites de chiroptères ont choisi le premier mode de fixation. Les organes qui sont utilisés à cette fin sont variables. Chez les tiques c'est le rostre qui remplit cette tâche. Chez les Spelaeorhynchidae et les Chirohynchobiidae ce sont les chélicères. Les griffes des pattes sont utilisées principalement par les nyctéribiidés et par certains acariens comme les Spinturnicidae. Chez d'autres groupes comme les Myobiidae et les Chirodiscidae on voit apparaître des nouveaux organes spécialisés comme des crochets ou des pinces ou encore des membranes chitineuses.

Les parasites qui ont choisi le deuxième mode de fixation, c'est-à-dire la pénétration dans les tissus, sont moins nombreux. Les *Ascodipteron* chez les insectes et les Sarcoptidae chez les acariens en sont des bons exemples. Ces formes partiellement ou complètement endocutanées sont dépourvues d'organes d'attaches spécialisés, par contre beaucoup de ces formes ont subi des réductions plus ou moins importantes de certains organes devenus inutiles, comme par exemple les ailes et les pattes chez les *Ascodipteron* ou encore la quatrième paire de pattes chez les acariens de la famille Teinocoptidae.

En dehors de leur forme souvent étrange, les acariens parasites des chauves-souris présentent encore plusieurs autres particularités qui méritent d'être signalées.

C'est tout d'abord leur abondance alliée à une grande diversité. Jusqu'à présent on a décrit chez ces hôtes 771 espèces et 129 genres. Ceux-ci font partie de 18 familles.

Deux autres points qu'il me paraît intéressant de noter à propos de cette faune parasitaire sont le nombre relativement grand de formes endoparasi-

taires et l'existence de niches parasitaires extraordinaires dont certaines sont uniques dans le monde animal.

La liste de toutes les familles d'acariens parasites des chiroptères est donnée dans le tableau I. Dans ce tableau les familles sont classées par ordre écologique, d'après leur localisation parasitaire.

TABLEAU I.

Liste des familles d'Acariens parasites ou commensaux des Chiroptères.

(P) Parasites permanents.

(E) Familles endémiques pour les Chiroptères.

Nombre total de familles : 18, de genres : 129, d'espèces : 771.

ACARIENS PARASITES.

1. *Pilicoles* (attachés aux poils)

(P) Myobiidae (Prostigmates) : 18 genres ; 117 espèces
(P) Chirodiscidae (Listrophoroidea : Astigmates) : 15 genres ; 80 espèces

2. *Ectocuticoles* (libres ou attachés à la peau)

Ixodidae (Ixodides) : 7 genres ; 20 espèces
Argasidae (Ixodides) : 2 genres ; 50 espèces
Trombiculidae (larves) (Prostigmates) : 32 genres ; 200 espèces
Cheyletidae (Prostigmates) : 1 genre ; 1 espèce
Laelapidae (Mésostigmates) : 2 genres ; 4 espèces
Macronyssidae (Mésostigmates) : 14 genres ; 83 espèces
(P) (E) Spinturnicidae (Mésostigmates) : 10 genres ; 79 espèces
(P) (E) Spelaeorhynchidae (Mésostigmates) : 1 genre ; 3 espèces
(P) (E) Chirorhynchobiidae (Astigmates) : 1 genre ; 2 espèces

3. *Endocuticoles* (enfouis dans la peau)

(P) Psorergatidae (Prostigmates) : 1 genre ; 11 espèces
(P) (E) Teinocoptidae (Astigmates) : 3 genres ; 16 espèces
(P) Sarcoptidae (Astigmates) : 5 genres ; 42 espèces

4. *Endomuqueux* (enfouis dans la muqueuse buccale ou attachés à celle-ci)

Macronyssidae (Mésostigmates) : 1 genre ; 1 espèce
(P) Demodicidae (Prostigmates) : 1 genre ; 2 espèces
(P) Sarcoptidae (Astigmates) : 2 genres ; 5 espèces

5. *Endofolliculaires* (dans les follicules pileux)

(P) Demodicidae (Prostigmates) : 1 genre ; 8 espèces

6. *Dans les voies respiratoires supérieures.*

Sur la cornée oculaire :

(P) Gastronyssidae (Astigmates) : 1 genre ; 4 espèces

Dans les fosses nasales :

(P) Gastronyssidae (Astigmates) : 5 genres ; 17 espèces
(P) Ereyneidae (Prostigmates) : 3 genres ; 11 espèces
Trombiculidae (larves) (Prostigmates) : 2 genres ; 7 espèces

7. *Attachés à muqueuse estomac et intestin.*

(P) Gastronyssidae (Astigmates) : 1 genre ; 1 espèce

ACARIENS COMMENSAUX.

Dans le guano de (ou sur) Chiroptères.

(E) Rosensteiniidae (Astigmates) : 4 genres ; 19 espèces

PRINCIPALES FAMILLES D'ACARIENS VIVANT SUR LES CHIROPTÈRES.

I — ACARIENS PILICOLES.

Ces acariens font partie de deux familles : les Myobiidae (Prostigmates) et les Chirodiscidae (Astigmates : Listrophoroidea).

Les Myobiidae comptent environ 220 espèces dont 117 vivent sur les chauves-souris.

En dehors des chiroptères, les Myobiidae sont encore rencontrés chez les marsupiaux, les insectivores, et les rongeurs.

Les Myobiidae sont des acariens aplatis dorso-ventralement. Leurs corps est mou et strié. Ils sont attachés à la base des poils par leur première paire de pattes qui est modifiée à cet effet en forme de pince. Les deux mors de cette pince sont des expansions chitineuses garnies de petites crêtes qui sont situées l'une sur le fémur, l'autre sur le genu. Le rapprochement des deux segments assure la préhension (fig. 1 et 1 a).

Les Myobiidae se nourrissent semble-t-il de liquides dermiques de l'hôte. WHARTON (1960) a en effet montré que si l'on injecte du bleu d'Evans dans la veine d'une souris blanche, les *Myobia musculi* qui vivent sur cette souris se colorent en bleu, ce qui prouve que ces acariens absorbent des liquides intersticiels. Par contre les *Myocoptes musculus* (Myocoptidae) vivant sur ces mêmes souris ne se colorent pas. On peut donc en conclure que ces derniers se nourrissent seulement de débris épidermiques.

Les Chirodiscidae comptent au total 100 espèces, parmi celles-ci 80 sont rencontrées chez les chauves-souris. Toutes les espèces parasitant les chauves-souris font partie de la sous-famille Labidocarpinae. Cette sous-famille comprend toutes les espèces vivant sur les chauves-souris plus une espèce parasitant un primate du genre *Galago*.

Ces acariens sont des pilicoles stricts. Leur corps est comprimé latéralement et ils s'attachent aux poils au moyen de grandes membranes chitineuses striées prolongeant les deux paires antérieures de pattes (fig. 2).

Comme tous les Astigmates parasites ils se nourrissent des débris cornés en provenance des poils ou de la peau. Leur rôle pathogène est inconnu.

II — ACARIENS ECTOCUTICOLES.

C'est le groupe le plus nombreux, il comprend à lui seul plus de 400 espèces qui sont groupées dans 9 familles.

A ce groupe appartiennent notamment les tiques et les trombiculidés larvaires. Je ne parlerai pas de ces 2 groupes pour ne pas trop allonger cet exposé. Il reste encore dans ce groupe 7 familles. Voyons tout d'abord les Laelapidae et les MacroNyssidae. Ces deux familles de Mesostigmates sont morphologiquement voisines. Les Laelapidae sont les plus primitifs et sont probablement les ancêtres des seconds (RADOVSKY, 1967).

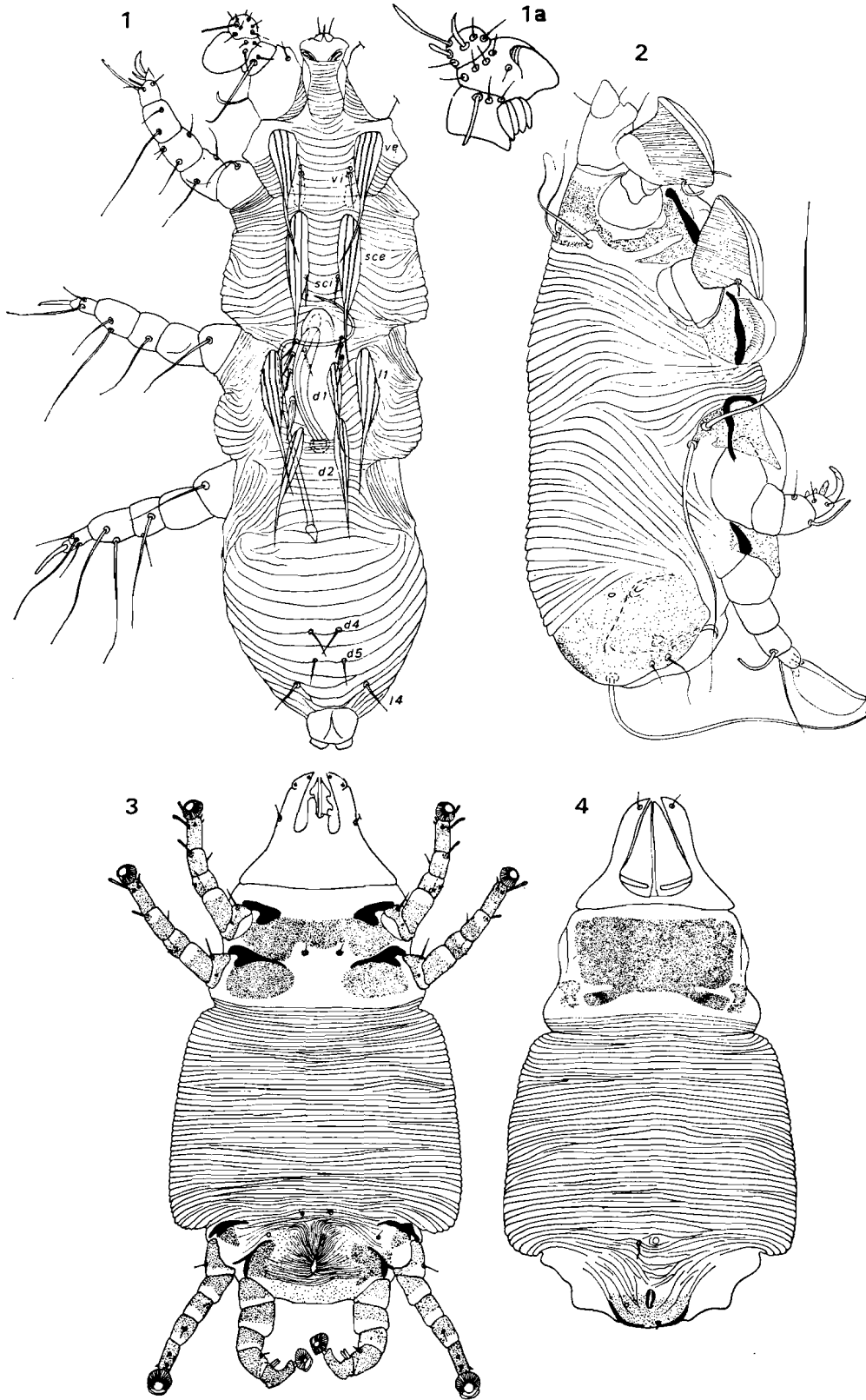
Les Laelapidae ne sont représentés chez les chauves-souris que par 2 genres et 4 espèces qui font partie de la sous-famille Laelapinae. Les MacroNyssidae comprennent 14 genres et 83 espèces. Ces acariens sucent le sang de leur hôte. Ce ne sont cependant pas de vrais parasites permanents. La plupart se tiennent dans les nids et ils ne viennent sur l'hôte que pour se nourrir. Ils retournent ensuite dans le nid pour pondre leurs œufs. Chez les MacroNyssidae la protonympe est bien sclérifiée, elle est active et suce le sang. Les deutonymphes au contraire sont peu sclérifiées, inactives et ne se nourrissent pas. C'est peut-être ce caractère temporaire du parasitisme qui explique l'absence ou le faible développement des organes de fixation spécialisés chez la plupart de ces acariens.

La troisième famille est celle des Spinturnicidae, elle appartient aussi aux Mésostigmates. Elle comprend 10 genres et 79 espèces qui sont toutes inféodées aux chiroptères. Ces acariens vivent principalement sur la membrane alaire, moins souvent sur l'uropatagium ou accrochés aux paupières. Ils sont très reconnaissables grâce à la forme de leur corps, très aplati, et de leurs pattes qui sont longues et

FIG. 1 à 4. — *Ewingana (Mormomyobia) lamorali* Fain (Myobiidae) : mâle vu dorsalement (fig. 1) ; articles apicaux de la patte I agrandis, en vue ventrale (fig. 1 a).

Trilabidocarpus kasaii Fain (Chirodiscidae) : mâle vu latéralement (fig. 2).

Chirorhynchobia urodermae Fain (Chirorhynchobiidae) : femelle vue ventralement (fig. 3) et dorsalement (fig. 4).



fortes et terminées par des griffes recourbées. Souvent l'opisthosoma est très court et les pattes postérieures sont dirigées vers l'arrière. Toutes les coxas sont soudées au corps. Toutes ces modifications morphologiques sont en relation avec la fixation permanente sur l'hôte. Cette permanence du parasitisme a entraîné également les modifications biologiques consistant notamment en une accélération du développement. Les stades œuf et larve se déroulent dans le corps de la femelle et celle-ci donne directement naissance à la protonympe. Les trois stades protonympe, deutonympe et adultes se nourrissent de sang.

Il existe encore une quatrième famille de Mesostigmates ectocuticules chez les chiroptères c'est celle des Spelaerhynchidae. Elle ne comprend qu'un seul genre et 3 espèces. Elle est encore plus spécialisée que la précédente. Pendant longtemps on l'a rattachée aux tiques mais des études récentes ont montré qu'elle a en réalité plus d'affinités avec les Mésostigmates.

Les Spelaerhynchidae sont inféodés aux Phyllostomatidae et en particulier aux genres *Artibeus*, *Carollia*, *Monophyllus* et *Chilonycteris*. Parasites permanents, ils sont fixés à l'hôte, généralement à la base de l'oreille, au moyen de leurs chélicères fortement modifiés en forme de puissants crochets dentés. Les chélicères coulissent dans un large anneau très sclérifié qui représente la base gnathosomale modifiée.

Ces acariens ressemblent aux tiques par la forme du corps et aussi par la présence sur le dos d'un écusson fortement sclérifié. Le mâle est encore inconnu, il est probable qu'il vit à l'état libre dans le nid et qu'il mène une vie de parasite temporaire (fig. 5-7).

On a pensé pendant longtemps que ces acariens possédaient un organe de Haller comme les tiques. En réalité la zone sensorielle qu'ils portent sur leur tarse I présente une structure quelque peu intermédiaire entre celle d'un organe de Haller et la zone sensorielle des autres Mésostigmates (FAIN et al., 1967).

Parmi les acariens ectocuticules de chiroptères les Astigmates sont également représentés mais seulement par une famille, les Chirorhynchobiidae. Celle-ci ne comporte qu'un seul genre et 2 espèces vivant sur des Phyllostomatidae (FAIN, 1968).

Ces acariens présentent un rostre fortement modifié et très sclérifié en forme de large cône ouvert en avant et dans lequel coulissent de puissants chélicères armés de fortes dents. La vulve est refoulée dans la partie postérieure du corps et les pattes postérieures sont placées près du bord postérieur du

corps. Toutes ces modifications suggèrent que ces acariens restent fixés en permanence sur leur hôte (fig. 3-4). Leur rôle pathogène est inconnu.

III — ACARIENS ENDOCUTICOLES.

On peut appeler ainsi les acariens qui vivent en partie ou complètement enfouis dans la peau. Ce sont évidemment des parasites permanents et beaucoup sont producteurs de gales. On distingue ici 3 familles : les Psorergatidae (Prostigmates), les Sarcoptidae et les Teinocoptidae (Astigmates).

Tous les Psorergatidae de chauves-souris appartiennent à un seul genre *Psorergatoides* qui comprend 7 espèces, toutes inféodées aux microchiroptères. Ce sont des acariens très petits, aplatis et arrondis ressemblant à des disques. Leur diamètre ne dépasse pas 200 μ (fig. 8-9). On les rencontre principalement sur la membrane alaire et l'uropatagium. Ils vivent complètement enchâssés dans les couches superficielles de la peau et leur présence peut entraîner dans certains cas des manifestations galeuses (FAIN, 1959a).

De tous les endocuticules, les *Sarcoptidae* sont les plus importants tant par le nombre d'espèces (42 espèces groupées dans 5 genres) que par leur rôle pathogène qui est très marqué. Comme c'est le cas habituel chez les Sarcoptidae c'est seulement la femelle qui est responsable des lésions galeuses. Cette action pathogène est en rapport avec la grande activité que déploie la femelle pour se nourrir afin de pouvoir développer ses œufs. Au cours de ce développement la femelle augmente considérablement de volume et elle creuse progressivement dans les couches superficielles de l'épiderme une logette cornée dont les parois sont souvent bourgeonnantes et surélevées (FAIN et AELLEN, 1961). Les œufs sont pondus en grand nombre et ils restent attachés aux parois de la poche cornée jusqu'au moment de l'éclosion de la larve. Ce mode de développement est observé dans les genres *Nycteridocoptes*, *Notoedres* et *Chirnyssoides*. Dans certaines espèces du genre *Notoedres* la femelle produit un étroit tube corné ressemblant à une petite trompe, dans lequel les œufs s'accumulent et y restent jusqu'à éclosion des larves (FAIN, 1959 c, d et e).

Les Teinocoptidae ressemblent aux Sarcoptidae dont ils représentent probablement la forme la plus évoluée. Ils comprennent 3 genres totalisant 16 espèces (FAIN, 1959 b et 1967 a). Ils sont complètement inféodés aux Megachiroptères.

Les Teinocoptidae présentent le même type de pattes que les Sarcoptidae, c'est-à-dire avec des tarsi fousseurs armés de petites épines grâce auxquelles

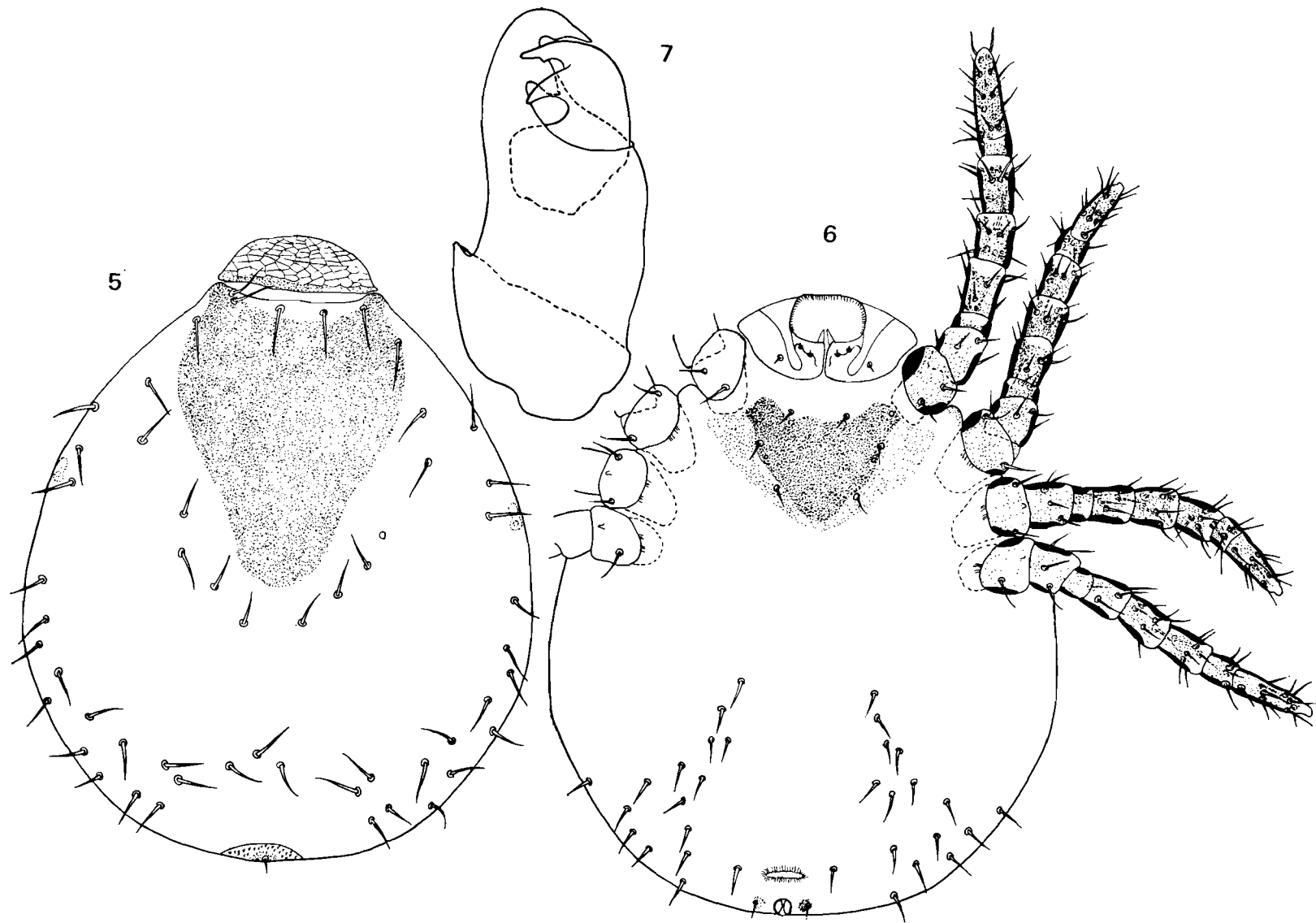


FIG. 5 à 7. — *Spelaeorhynchus monophylli* Fain et al. (Spelaeorhynchidae) : femelle vue dorsalement (fig. 5) et ventralement (fig. 6) ; chélicère (fig. 7).

l'acarien creuse sa niche ou ses galeries épidermiques caractéristiques. Ils se distinguent des Sarcoptidae par la réduction de la 4^e paire de pattes qui est vestigiale ou complètement absente et par la réduction

de la chaetotaxie. La femelle présente une forme variable, elle est soit cylindrique et très allongée, soit en forme de cône très aplati, soit subglobuleuse (fig. 12-14).

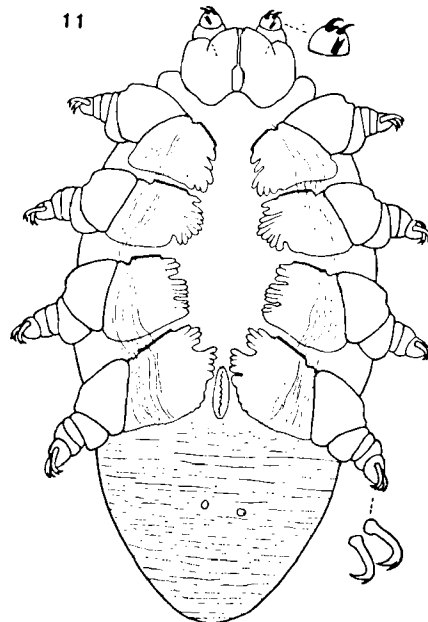
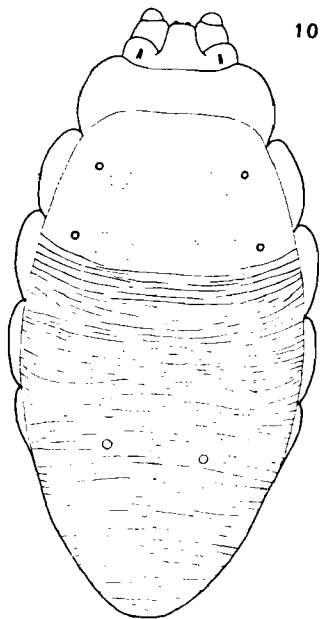
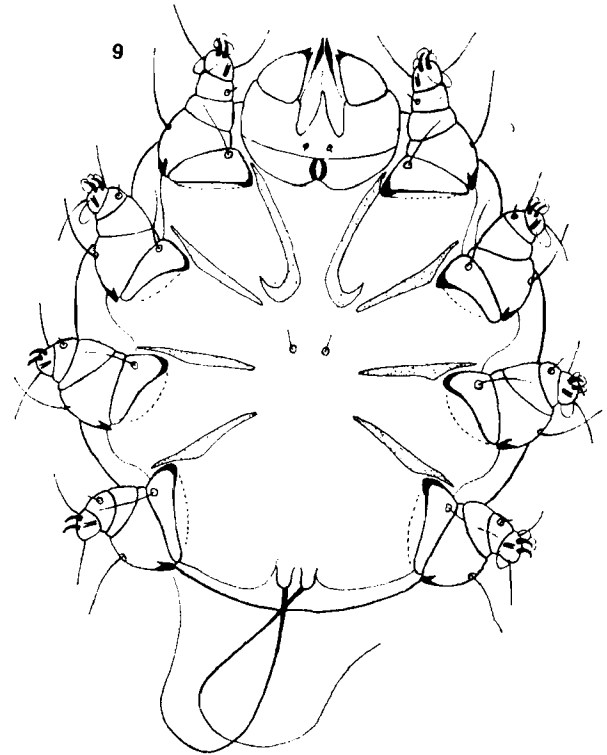
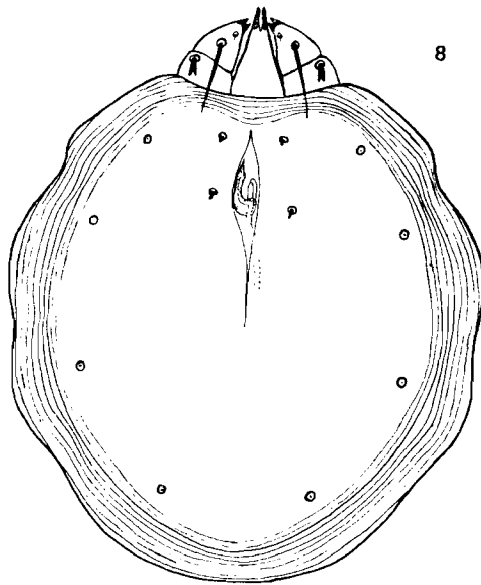


FIG. 8 à 11. — *Psorergatoides rhinolophi* Fain (Psorergatidae) : mâle vu dorsalement (fig. 8) et ventralement (fig. 9).

Stomatodex corneti Fain (Demodicidae) : femelle vue dorsalement (fig. 10) et ventralement (fig. 11).

Dans le genre *Bakerocptes* tous les stades sont hexapodes et le mâle ne se distingue de la larve que par la présence d'un pénis très volumineux. Le mâle prend naissance dans une protonympe, qui à part la taille légèrement plus grande est morphologique-

ment inséparable de la larve (FAIN, 1962 b) (fig. 15-18).

Le rôle pathogène de ces acariens est comparable à celui des Sarcoptidae.

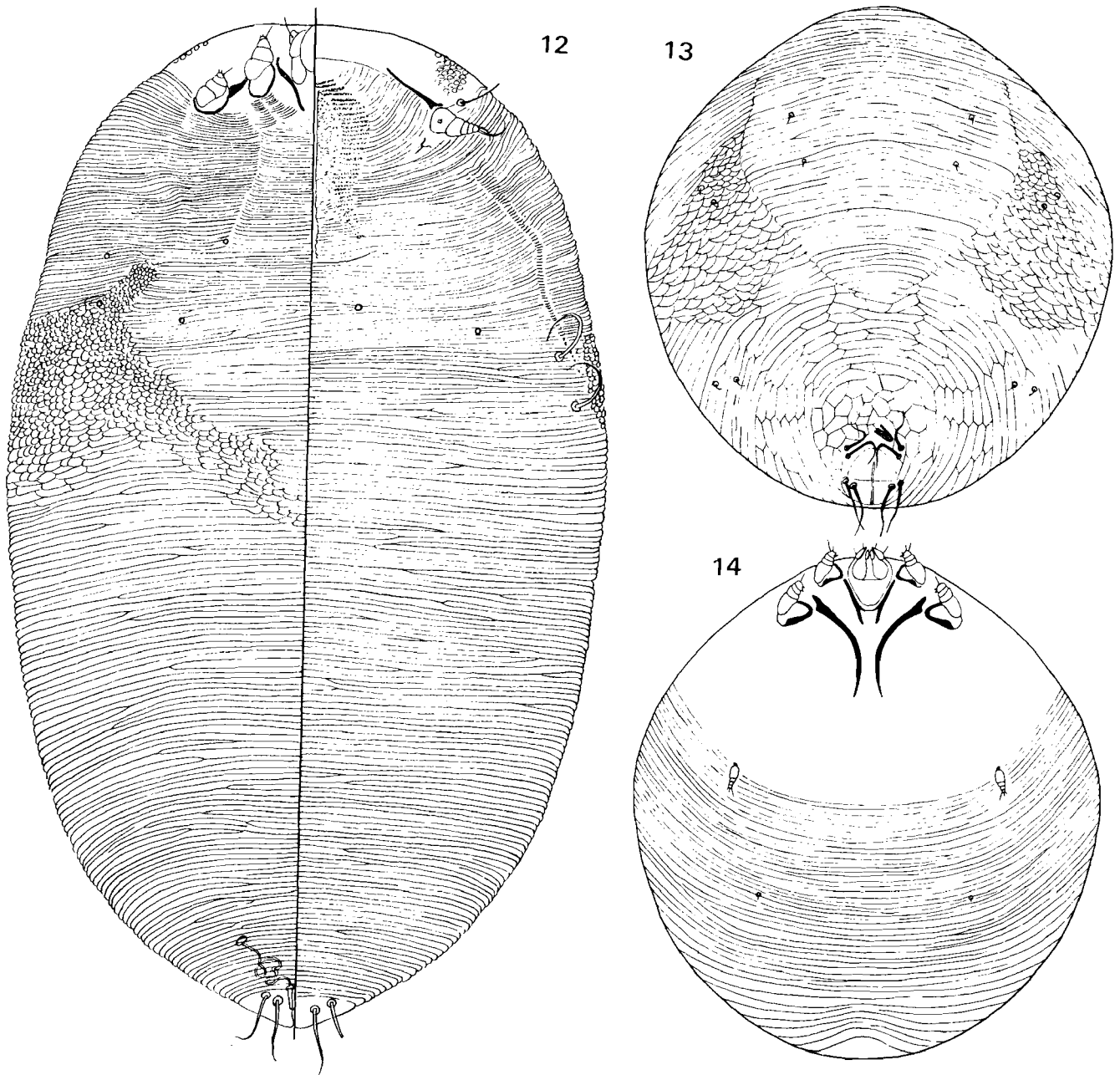


FIG. 12 à 14. — *Teinocptes malayi* Fain et Nadchatram : femelle (fig. 12).
Chirobia otophaga Fain : femelle vue dorsalement (fig. 13) et ventralement (fig. 14) (Teinocoptidae).

IV — ACARIENS ENFOUIS DANS L'ÉPAISSEUR DE LA MUQUEUSE BUCCALE OU ATTACHÉS A CELLE-CI.

Certaines espèces de Demodicidae (Prostigmates) et de Sarcoptidae (Astigmates) vivent complètement enfouis dans la muqueuse buccale.

Les Demodicidae parasitant la muqueuse buccale des chiroptères sont représentés par l'unique genre *Stomatodex* et par 2 espèces dont l'une vit chez une Roussette, la seconde chez des Microchiroptères (fig. 10-11). Ce genre est encore représenté par une troisième espèce qui vit dans la muqueuse buccale d'un lémurien (FAIN, 1960).

Les Sarcoptidae endomuqueux appartiennent aux genres *Nycteridoptes* et *Chirnyssus*. On en connaît 5 espèces (FAIN, 1968).

En fait ces espèces ne sont pas strictement confinées dans cet habitat mais elles se retrouvent aussi dans la peau de ces mêmes hôtes. Seuls des mâles et des nymphes ont été rencontrés dans la muqueuse, jamais des femelles. Il semble que la localisation intramuqueuse ne représente pour ces acariens qu'un lieu d'attente ou un refuge lorsque les conditions du milieu extérieur deviennent défavorables. C'est d'ailleurs exclusivement par ces formes endomuqueuses que les Sarcoptidae producteurs de gale chez les chiroptères des pays tempérés parviennent à se maintenir sur leurs hôtes au cours du sommeil hibernant qui provoque la mort de toutes femelles adultes (FAIN, 1962 a).

On peut rattacher à ce groupe de parasites des muqueuses une espèce du genre *Radfordiella* de la famille Macronyssidae dont les protonymphes ont été rencontrées attachées à la muqueuse buccale en train de se gorger de sang. La présence de ces acariens avait provoqué d'importantes lésions gingivales et même osseuses. Ce parasitisme n'a été rencontré que chez les *Leptoncycteris nivalis*, une chauve-souris nord-américaine (PHILLIPS et RADOVSKY, 1969).

V — ACARIENS ENDOFOLLICULAIRES.

Ces acariens vivent dans les follicules pileux principalement au niveau des paupières. Ils font partie du genre *Demodex* (famille Demodicidae) et sont représentés par 11 espèces.

Certaines de ces espèces présentent un allongement extraordinaire du corps.

VI — ACARIENS PARASITANT LES VOIES RESPIRATOIRES SUPÉRIEURES.

Ces acariens font partie de trois familles : Gastronyssidae (Astigmates) Ereyneidae (Prostigmates) et larves de Trombiculidae (Prostigmates). La première famille comprend 5 genres et 21 espèces, la seconde 3 genres et 11 espèces. Quant aux Trombiculidae ils sont représentés par 2 genres et 7 espèces.

Les Gastronyssidae occupent soit la cornée oculaire à laquelle ils sont accrochés, soit la région antérieure des fosses nasales. Des 5 genres connus 3 sont rencontrés chez les megachiroptères (FAIN, 1956).

Plusieurs espèces, toutes du genre *Opsonyssus*, ont été découvertes sur la cornée oculaire (fig. 20-21). Ce parasitisme n'est connu que chez les roussettes. Ces acariens sont très petits, leur corps est fortement aplati, et leurs tarsi postérieurs sont curieusement modifiés et portent une sorte de pince très délicate qui leur permet de s'accrocher à la cornée oculaire (fig. 21). Il est très difficile de détacher ces acariens de la cornée lorsqu'ils sont encore en vie, par exemple lorsque la chauve-souris a été fraîchement abattue et même quelquefois chez des animaux conservés en alcool.

Les 4 autres genres sont localisés dans la région antérieure des fosses nasales, à la base du canal lacrymo-nasal. C'est le genre *Rodhainyssus* qui est le mieux représenté, par 11 espèces, qui sont toutes parasites de microchiroptères (FAIN, 1967 b) (fig. 19).

Ces acariens semblent dépourvus de rôle pathogène.

La famille Ereyneidae (Prostigmates) est représentée chez les chauves-souris par 3 genres et 11 espèces. On les rencontre dans les fosses nasales chez les roussettes et les chauves-souris insectivores (FAIN et LUKOSCHUS, 1971).

Les Ereyneidae sont des parasites très répandus chez de nombreux animaux. Les formes parasites sont spécialisées pour les voies respiratoires supérieures. Il semble qu'ils se nourrissent de mucus mais il a été prouvé que certaines espèces peuvent aussi sucer le sang. On les rencontre chez de nombreux animaux depuis les mollusques pulmonés dont ils parasitent le poumon jusqu'aux primates en passant par les batraciens, les oiseaux et une large gamme de mammifères comprenant notamment les rongeurs, les ongulés, les chiroptères. Les Ereyneidae sont des acariens très mobiles. Ils fréquentent principalement les régions profondes des fosses nasales. Ils sont de couleur blanchâtre et sont enduits d'une substance qui les rend non mouillables et qui les empêche probablement d'être englués par le mucus.

Jusqu'à présent on ne leur connaît pas de rôle pathogène. Rappelons que la famille Ereyneidae comprend aussi un certain nombre d'espèces libres vivant dans des biotopes à forte humidité.

Sur le vivant l'acarien est de couleur rouge-vif, le corps allongé et le gnathosoma et les chélicères sont orientés ventralement. Il est solidement accroché par ses chélicères à la muqueuse de l'estomac et de la

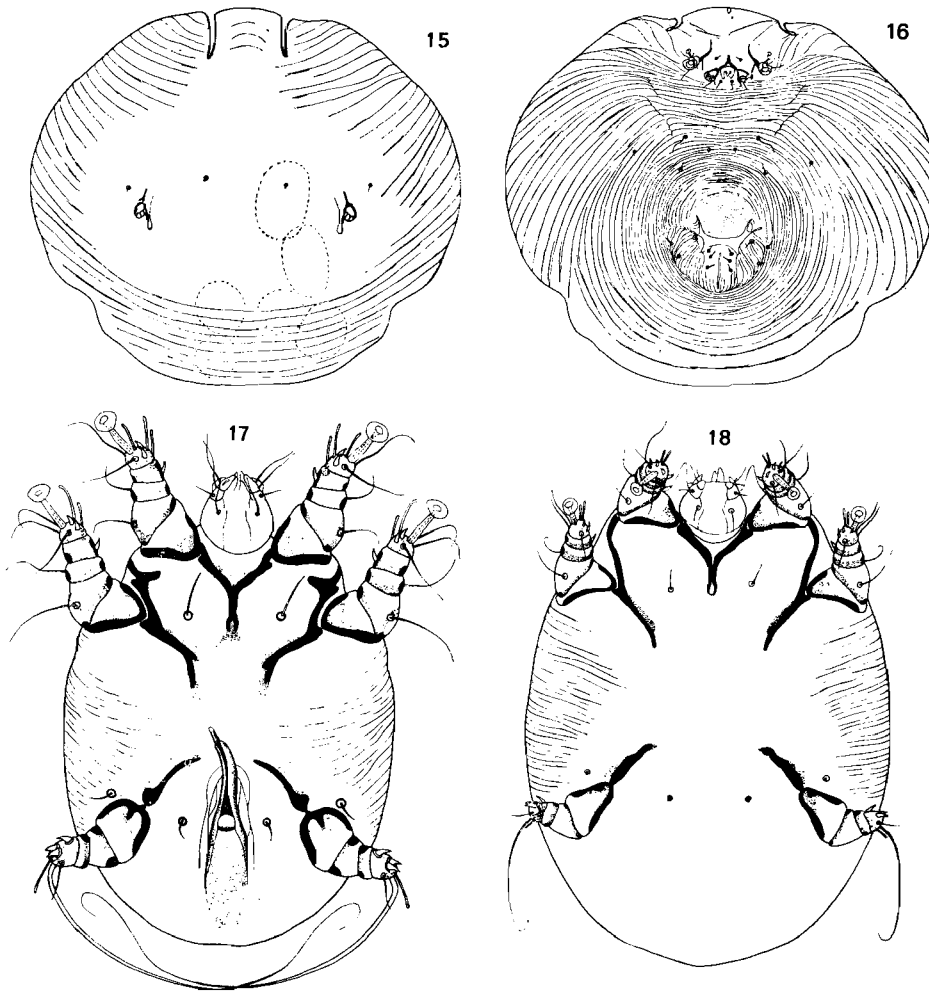


FIG. 15 à 18. — *Bakerocoptes cynopteri* Fain : femelle vue ventralement (fig. 15) et dorsalement (fig. 16). Mâle vu ventralement (fig. 17). Protonymphe vue ventralement (fig. 18) (Teinocoptidae).

VII — ACARIEN PRODUISANT L'ACARIASE GASTRO-INTESTINALE.

Cette forme d'acariase est produite par un genre et une espèce *Gastronyssus bakeri*. Elle n'a été observée que chez les Roussettes africaines : et notamment *Eidolon helvum* et les espèces du genre *Rousettus*. Ce parasitisme est très répandu en Afrique Centrale (FAIN, 1956).

région antérieure de l'intestin grêle (fig. 22-23). Les acariens sont toujours plus nombreux au niveau de l'estomac. L'estomac des animaux infestés présente un piqueté hémorragique qui est produit probablement par les chélicères de ces acariens.

En dehors de la disposition spéciale du gnathosoma qui est une spécialisation en vue de la fixation à la muqueuse digestive, ces acariens ne peuvent pas être séparés morphologiquement des autres membres de la famille Gastronyssidae.

VIII — ACARIENS VIVANT SUR LE GUANO ET OCCASIONNELLEMENT SUR LES CHAUVES-SOURIS.

Il me reste à parler d'un petit groupe d'acariens dont les rapports exacts avec les chauves-souris sont encore mal connus, c'est la famille Rosensteiniidae. Cette famille groupe 4 genres et 19 espèces.

Certaines de ces espèces ont été récoltées, souvent en grand nombre, sur le guano de chauves-souris, principalement les Molossidae mais d'autres espèces proviennent de la chauve-souris elle-même. Cette

association, parasitaire ou non, n'a été observée jusqu'ici que pour les microchiroptères. Leur rôle parasitaire ne peut pas être nié de façon tout à fait certaine (FAIN, 1970).

J'ai ainsi fait le tour des divers acariens parasites des Chiroptères, un tour très rapide mais qui aura permis, je pense, de se faire une idée de l'abondance et la diversité de cette faune.

Je voudrais maintenant terminer cet exposé par quelques considérations sur la spécificité et la phylogénie de ces acariens.

SPÉCIFICITÉ DES ACARIENS PARASITES DES CHIROPTÈRES.

La spécificité de ces acariens est d'une façon générale stricte.

Une espèce se rencontre habituellement chez une ou plusieurs espèces d'hôtes du même genre. Plus rarement on la retrouve chez deux ou plusieurs genres différents d'hôtes de la même famille et exceptionnellement chez des familles différentes d'hôtes.

A l'échelon du genre la spécificité est également bien marquée. Un genre vit généralement sur plusieurs genres d'hôtes, plus rarement chez des familles différentes d'hôtes.

C'est chez les parasites permanents comme les Myobiidae, les Spinturnicidae, les Spelaeorhynchidae, les Psorergatidae, etc... que la spécificité est la mieux marquée. Elle est beaucoup moins nette chez les parasites semi-permanents comme les tiques ou les larves des Trombiculidae.

La séparation entre les deux faunes, des mega et des microchiroptères est généralement très nette.

Certaines familles sont complètement inféodées à l'un ou à l'autre de ces groupes. Les Laelapidae et les Teinocoptidae n'ont été rencontrés que chez les megachiroptères. D'autres familles au contraire sont inféodées aux microchiroptères, c'est le cas des Macronyssidae, Spelaeorhynchidae, Chirorhynchobiidae et Psorergatidae. A ce groupe il faut encore ajouter toutes les espèces commensales de la famille Rosensteiniidae.

Toutes les autres familles sont représentées chez les deux grands groupes de chauves-souris mais souvent cependant d'une façon très inégale. J'en donnerai ici quelques exemples.

Parmi les 18 genres de Myobiidae 2 seulement, totalisant 8 espèces, vivent chez les megachiroptères

et sont strictement confinés à ces derniers. Les 16 autres genres, avec 109 espèces ne sont connus que chez les microchiroptères.

Chez les Spinturnicidae qui sont complètement inféodés aux chiroptères il y a trois genres, *Ancystropus*, *Meristaspis* et *Oncoscelus* avec au total 19 espèces qui ne vivent que chez les megachiroptères, et 7 genres avec 60 espèces qui sont parasites des microchiroptères.

Les Sarcoptidae comprennent un genre très primitif, *Nycteridocoptes* dont 9 espèces vivent chez les roussettes, une chez les Hipposideridae, une chez les Rhinolophidae et 2 chez les Vespertilionidae. Les 4 autres genres de Sarcoptidae vivent chez les microchiroptères.

Certaines espèces du genre *Nycteridocoptes* peuvent se rencontrer chez deux genres d'hôtes différents et, ce qui est plus intéressant, sur des espèces du même genre mais dans des régions géographiques très éloignées. C'est ainsi que *Nycteridocoptes pteropodi* RODHAIN et GEDOELST parasite à la fois *Eidolon helvum* et *Rousettus leachi* en Afrique Centrale. Une autre espèce *N. eyndhoveni* FAIN a été rencontrée en Europe sur *Rhinolophus ferrumequinum* et en Afrique au Sud du Sahara sur *Rh. clivosus*, *Rh. hildebrandti*, *Rh. blasii* et *Rh. aethiops*. Au Zaïre *Nycteridocoptes macrophallus* FAIN vit sur *Rousettus leachi*, *R. aegyptiacus* et *R. angolensis*; en Asie on retrouve cette même espèce sur *R. amplexicaudatus* et *Eonycteris spelaea*. Ajoutons encore qu'il n'est pas rare de rencontrer 3 espèces différentes de *Nycteridocoptes* chez la même roussette, et ceci aussi bien en Asie qu'en Afrique (FAIN, 1959e).

Signalons aussi que le genre *Nycteridocoptes* qui est bien représenté en Afrique chez *Rousettus* et qui parasite aussi *Eidolon* est complètement absent chez

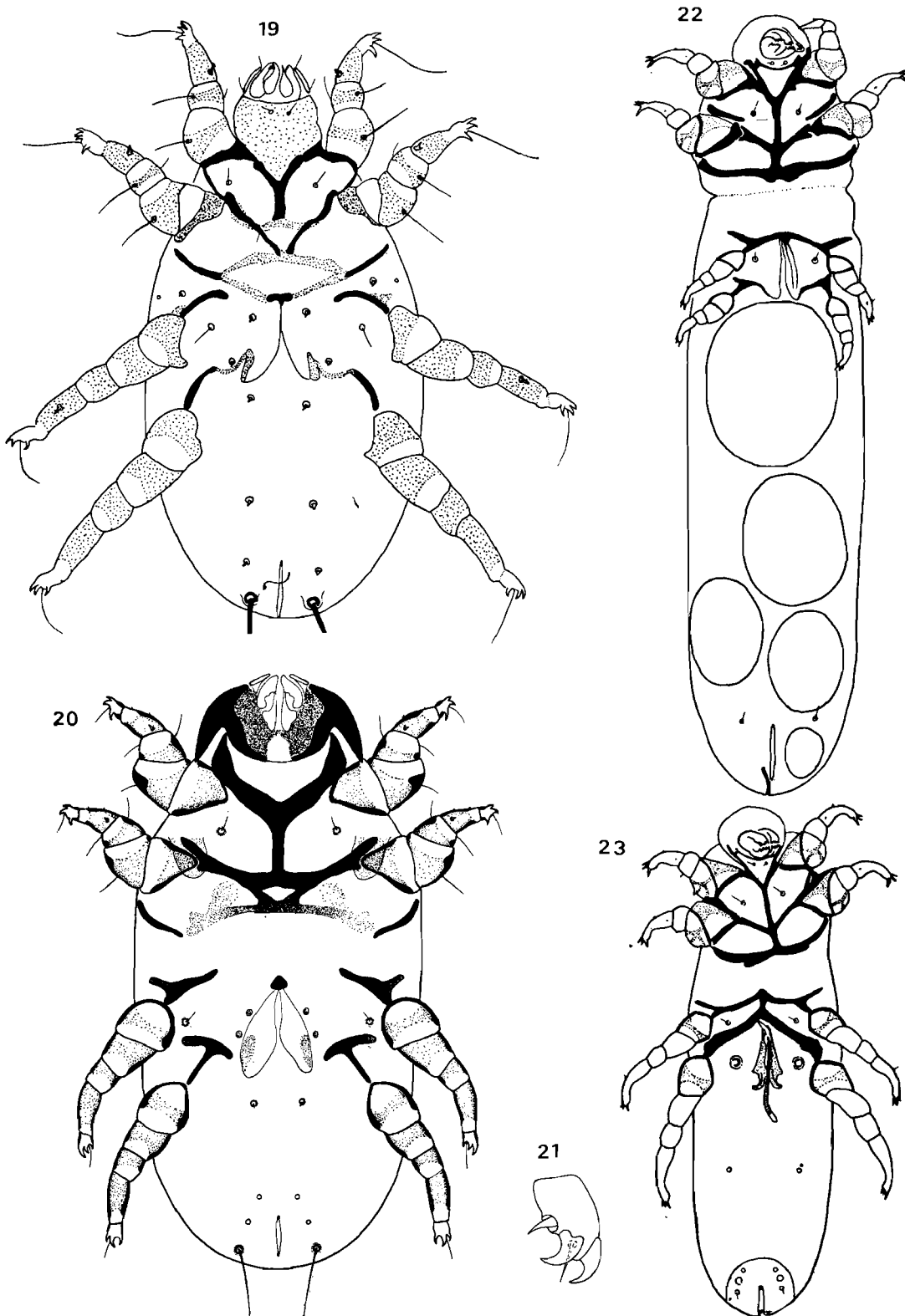


FIG. 19 à 23. — *Rodhainyssus yunkerii* Fain : femelle vue ventralement (fig. 19).
Oponyssus brutsaerti Fain : femelle vue ventralement (fig. 20) ; tarse IV (fig. 21).
Gastronyssus bakeri Fain : femelle (fig. 22) et mâle (fig. 23) vue ventralement (Gastronyssidae).

Micropteropus et *Epomophorus*. Cette ségrégation parasitaire entre ces deux groupes d'hôtes se manifeste également mais à un degré moindre pour les acariens des genres *Teinocoptes* et *Chirobia* (Teino-coptidae) qui sont présents tous deux chez *Rousettus* et *Epomophorus* mais par des espèces strictement spécifiques.

La présence d'une même espèce d'acarien sur des hôtes voisins mais vivant dans des régions géographiques très éloignées se vérifie également chez les acariens pilicoles de la famille Chirodiscidae. En voici des exemples :

- 1) *Labidocarpus rollinati* TROUËSSART, 1895 (= *L. natalensis* LAWRENCE, 1952) vit en Europe sur *Rhinolophus hipposideros* et *Rh. ferrumequinum* et en Afrique du Sud sur *Rhinolophus clivosus* et *Rhinolophus capensis*.
- 2) *Alabidocarpus megalonyx* (TROUËSSART, 1895) (= *O. nasicolus* LAWRENCE, 1895) vit en Europe sur *Rhinolophus ferrumequinum*, et en Afrique au Sud du Sahara sur *Rh. clivosus*, *Rh. hildebrandti* et *Rh. aethiops*.
- 3) *A. diceratops* LAWRENCE, 1959 vit en Europe sur *Rhinolophus ferrumequinum* et en Afrique au Sud du Sahara sur *Rh. capensis* et *Rh. aethiops*.
- 4) *Alabidocarpus calcaratus* LAWRENCE, 1952 (= *Alabidocarpus longipilus* PINICHONGSE, 1963) vit en Afrique du Sud sur *Myotis tricolor*, au Nicaragua sur *Myotis nigricans* et en U.S.A. sur *Myotis yumanensis saturatus*.
- 5) *Olabidocarpus belsorum* (VAN EYNDHOVEN, 1940) (= *O. cristatus* LAWRENCE, 1953 et *O. eptesicus* FAIN, 1970) vit en Europe sur *Myotis myotis*, en Afrique du Sud sur *Myotis tricolor* et en Amérique du Sud sur *Eptesicus melanopterus*.

Chez les endoparasites de la famille Gastronyssidae il y a 3 genres monotypiques qui sont inféodés aux roussettes, 2 genres avec au total 12 espèces qui ne vivent que chez les microchiroptères et enfin 1 genre qui est représenté par 4 espèces chez les roussettes et par 3 espèces chez les microchiroptères.

Signalons que l'espèce *Gastronyssus bakeri* FAIN, décrite de l'estomac de *Eidolon helvum* est également très répandue chez *Rousettus* spp.

Tout comme nous l'avons constaté pour les Sarcopitidae et les Chirodiscidae il y a chez les Gastronyssidae des espèces à large distribution géographique. C'est le cas notamment d'*Opsonyssus zumpti* FAIN, un parasite des fosses nasales qui en Afrique du Sud vit chez *Rhinolophus capensis*, en Belgique chez *Rhinolophus ferrumequinum* et *Rh. hipposideros* et en Birmanie chez *Rhinolophus affinis*.

La présence d'une même espèce de parasite sur des hôtes voisins mais vivant dans des régions géographiques très éloignées se vérifie encore pour la famille Ereyinetidae et notamment pour *Neospeleognathopsis bastini* FAIN, une espèce décrite de *Myotis myotis* de Belgique et qui a été retrouvée chez *Eptesicus fuscus* en U.S.A., chez *Rhinolophus cornutus* au Japon, chez *Eptesicus melanopterus* et *Myotis nigricans* au Surinam. Par ailleurs une nouvelle sous-espèce de *N. bastini* a été rencontrée dans les fosses nasales de *Didelphis marsupialis* au Brésil.

Il n'est peut-être pas sans intérêt de faire remarquer que les hôtes de ces espèces à large distribution géographique sont principalement des Rhinolophidae (Europe-Afrique-Asie), plus rarement des Megachiroptera (Afrique-Asie) ou des Vespertilionidae (Europe-Afrique-Amérique).

ÉVOLUTION PARALLÈLE DES CHAUVES-SOURIS ET DE LEURS PARASITES.

Plusieurs auteurs ont pensé que l'étude des arthropodes parasites permettrait d'arriver à une meilleure connaissance des affinités existant entre les hôtes et fournirait des informations sur l'origine et l'évolution des grands groupes de chiroptères.

Divers groupes de parasites ont déjà été étudiés dans ce but, avec des succès variables.

Les études effectuées sur les Streblidae, les Pupipara, les Nycteribiidae et les Aphaniptera (JOBLING, 1949 ; THEODOR, 1957 ; HOPKINS, 1957) n'ont malheureusement pas permis de mettre en évidence des relations entre ces parasites et leurs hôtes. Les asso-

ciations observées seraient plutôt d'ordre écologique que phylogénique. HOPKINS (1957) cependant constate que dans la famille Ischnopsyllidae, qui est inféodée aux chauves-souris, il y a une sous-famille qui se cantonne aux megachiroptères et l'autre aux microchiroptères. HOPKINS en conclut qu'il y a une probabilité que l'infestation remonte à l'origine des chiroptères.

L'étude des acariens a montré que ces parasites peuvent fournir des informations beaucoup plus valables dans ce domaine.

Nous allons en donner quelques exemples puisés dans les principales familles d'acariens parasites.

I — FAMILLE MYOBIIDAE.

Les acariens pilicoles de la famille Myobiidae forment un groupe particulièrement intéressant dans l'étude des phénomènes liés à l'évolution.

Les caractères utilisables dans l'évaluation du degré d'évolution de ces acariens sont le degré de fusion des articles apicaux des pattes I, le degré de réduction des griffes I à IV et le degré de réduction de la chaetotaxie (voir FAIN, 1974).

Ces acariens sont représentés chez les marsupiaux américains et australiens, les insectivores, les chauves-souris et les rongeurs.

Les formes les plus primitives vivent sur les marsupiaux américains. Elles se distinguent nettement des autres espèces de la famille et représentent des sous-familles distinctes.

Toutes les autres espèces font partie de la sous-famille des Myobiinae, qui est elle-même divisée en 2 tribus : les Australomyobiini et les Myobiini.

Les Australomyobiini ne sont représentées que par un seul genre et 2 espèces qui vivent sur des marsupiaux australiens. Ce genre, *Australomyobia*, est plus évolué que les deux genres qui vivent sur les marsupiaux américains et plus proche morphologiquement des genres primitifs de Myobiidae qui vivent sur les Insectivores.

Les Myobiini renferment toutes les espèces parasitant les insectivores, les chauves-souris et les rongeurs.

Les espèces parasitant les rongeurs forment un groupe homogène qui est bien distinct des espèces vivant chez les insectivores et les chauves-souris (FAIN, 1974).

Tous les genres parasitant les chauves-souris sont endémiques pour une famille donnée d'hôtes. Les exceptions à cette règle sont très rares (voir tableau II).

Les Pteropidae hébergent 2 genres, *Binuncus* et *Pteropimyobia*, le premier parasite les roussettes de la sous-famille Pteropinae, le second les genres *Nyctimene* et *Macroglossus* qui font partie respectivement des sous-familles Nyctimeninae et Macroglossinae. Ces deux genres sont primitifs par la plupart des caractères. Cependant par la structure de la patte I ils sont plus évolués que les 2 genres *Acanthophthirus* et *Pteracarus* qui vivent exclusivement sur des Vespertilionidae. On peut donc se demander si les Myobiidae n'ont pas pris naissance chez certains Vespertilionidae très primitifs d'où ils seraient ensuite passés sur les Megachiroptera.

Dans la superfamille des Rhinolophoidea, les 3 familles Hipposideridae, Rhinolophidae et Nycteridae sont parasitées par 6 genres très peu évolués.

Chez les Phyllostomatoidea confinés dans la région neotropicale aucun Myobiidae n'est connu de la famille Noctilionidae. Par contre les Phyllostomatidae hébergent 2 genres totalisant 19 espèces. Ce sont des genres sensiblement plus évolués que les précédents.

Les Emballonuridae sont parasités par deux genres évolués l'un africain (*Ugandobia*), l'autre américain (*Expletobia*).

Ce sont les Molossidae, enfin, qui hébergent les genres les plus évolués et aussi par certains caractères, les plus spécialisés.

D'une façon générale on peut dire que les myobiidés les plus primitifs sont rencontrés dans l'ancien monde et les formes les plus évoluées et spécialisées dans le nouveau monde (DUSBAVEK, 1969 a et b).

Il me reste à dire un mot d'un myobiide très particulier qui a été découvert sur une chauve-souris des Iles Salomon, *Mystacops velutinus*. La position systématique de cette chauve-souris est encore incertaine. Elle a été rattachée successivement aux Noctilionidae (Phyllostomatidae), aux Molossidae et aux Vespertilionidae. Le myobiidé qui parasite ce microchiroptère présente un mélange de caractères les uns primitifs, les autres très spécialisés. La patte I présente le tibia complètement strié du côté ventral. Ce caractère n'est rencontré chez aucun autre genre de myobiide de chiroptères mais par contre il existe chez la plupart des genres vivant sur les insectivores. Les affinités de ce myobiide se révèlent ainsi aussi obscures que celles de l'hôte sur lequel il vit.

II — FAMILLE CHIRODISCIDAE.

Cette famille est formée exclusivement d'acariens pilicoles. On la divise en 4 sous-familles : Chirodiscinae, Labidocarpinae, Schizocoptinae et Lemuroeciinae. Les Chirodiscinae sont formés d'un seul genre dont l'hôte exact n'est pas connu. Les Schizocoptinae vivent sur des insectivores et les Lemuroeciinae sur des lémuriers. Seule la sous-famille Labidocarpinae renferme des parasites de chiroptères. Ceux-ci font tous partie de la tribu Labidocarpini qui comprend aussi un genre vivant sur un Lorisidae. La seconde tribu Schizocarpini est représentée par 3 genres totalisant 5 espèces et vivant sur des insectivores, des rongeurs et des carnivores (FAIN, 1971a).

Les caractères utilisables dans l'évaluation du degré d'évolution chez les Labidocarpini sont la ré-

TABLEAU II.
Relations hôtes-parasites chez les Myobiidae.

Genres	Nombre d'espèces (Entre parenthèses: hôte (?) accidentel)	Hôtes		Distribution A. M. = Ancien monde N. M. = Nouveau monde (entre parenthèses : le nombre d'espèces)
		Famille et sous-famille	Sous-ordre ou superfamille	
<i>Binuncus</i> RADFORD, 1954	6	Pteropidae, Pteropinae	MEGACHIROPTERA	A.M.
<i>Pteropimyobia</i> FAIN, 1973	1	Pteropidae, Nyctimeninae	MEGACHIROPTERA	A.M.
<i>Metabinuncus</i> FAIN, 1972	1	Pteropidae, Macroglossinae	MEGACHIROPTERA	A.M.
<i>Hipposiderobia</i> DUSBABEK, 1968	5	Hipposideridae	Rhinolophoidea	A.M.
<i>Binunculoides</i> FAIN, 1972	5	Hipposideridae	Rhinolophoidea	A.M.
<i>Triaenomyobia</i> FAIN, 1973	1	Hipposideridae	Rhinolophoidea	A.M.
<i>Neomyobia</i> RADFORD, 1948	1	Hipposideridae	Rhinolophoidea	A.M.
<i>Acanthophthirus</i> PERKINS, 1925	10	Rhinolphidae	Rhinolophoidea	A.M.
<i>Pteracarus</i> JAMESON et CHOW, 1952	1	Rhinolphidae	Rhinolophoidea	A.M.
<i>Nycterimyobia</i> FAIN, 1972	22	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	A.M. (20) ; N.M. (2)
<i>Mystacobia</i> FAIN, 1972	15	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	A.M. (11) ; N.M. (4)
<i>Calcarmyobia</i> RADFORD, 1948	1	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	A.M.
<i>Eudusbabekia</i> JAMESON, 1971	(1) 5	Rhinolphidae	Rhinolophoidea	A.M.
	1	Phyllostomatidae, Phyllostomatinae	Phyllostomatoidea	N.M.
	1	Phyllostomatidae, Phyllonycterinae	Phyllostomatoidea	N.M.
	4	Phyllostomatidae, Stenoderminae	Phyllostomatoidea	N.M.
	1	Phyllostomatidae, Glossophaginae	Phyllostomatoidea	N.M.
	3	Phyllostomatidae, Chilonycterinae	Phyllostomatoidea	N.M.
	1	Phyllostomatidae, Sturnirae	Phyllostomatoidea	N.M.
	1	Phyllostomatidae, Desmodinae	Phyllostomatoidea	N.M.
<i>Phyllostomyobia</i> FAIN, 1973	2	Phyllostomatidae, Phyllostomatinae	Phyllostomatoidea	N.M.
	1	Phyllostomatidae, Glossophaginae	Phyllostomatoidea	N.M.
<i>Ugandobia</i> DUSBABEK, 1968	7	Emballonuridae	Vespertilionoidea	A.M.
<i>Expletobia</i> DUSBABEK et LUKOSCHUS, 1971	1	(?) Hipposideridae	Rhinolophoidea	A.M.
<i>Ewingana</i> RADFORD, 1948	1	Emballonuridae	Vespertilionoidea	N.M.
<i>Schizomyobia</i> FAIN, 1972	17	Molossidae	Vespertilionoidea	A.M. (10) ; N.M. (7)
	1	Molossidae	Vespertilionoidea	A.M.

duction des écussons propodosomaux, la réduction des ventouses et des poils sur les tarsi postérieurs et la réduction de la chaetotaxie dorsale. Ces divers caractères n'évoluent pas toujours parallèlement. Chez les genres *Olabidocarpus*, *Dentocarpus*, *Adentocarpus* et *Asiolabidocarpus* la réduction des ventouses tarsales postérieures a précédé celle de l'écusson postscapulaire. La réduction de ces ventouses n'est cependant pas complète car celles-ci restent toujours représentées par leurs pédoncules. Chez *Paralabidocarpus*, au contraire, la réduction de l'écusson s'est produite avant celle des ventouses tarsales. Le genre *Labidocarpoides* est intermédiaire entre les deux précédents. Tous les autres genres sont dépourvus de ventouses tarsales postérieures, cependant certains, comme *Labidocarpus* présentent encore le pédoncule de celles-ci. Les genres *Parakosa*, *Afrokosa* et *Trilabidocarpus* sont caractérisés par la forte réduction de l'écusson préscapulaire mais avec persistance des pédoncules ambulacraires. Dans les genres les plus évolués (*Alabidocarpus*, *Eulabidocarpus*, *Pteropiella* et *Lawrenceocarpus*) les pédoncules eux-mêmes ont disparu.

Les Chirodiscidae ne sont représentés chez les mégachiroptères que par trois espèces appartenant aux genres *Alabidocarpus*, *Eulabidocarpus* et *Pteropiella* qui sont des genres très évolués. Il est donc probable que l'origine de ce groupe d'acariens ne se situe pas chez les mégachiroptères mais bien chez les microchiroptères primitifs comme les Rhinolophoidea ou certains Vespertilionidae primitifs. Cette situation ressemblerait donc assez bien à celle que nous avons observée pour un autre groupe d'acariens pilicoles, les Myobiidae, avec la différence cependant que dans cette dernière famille les genres parasitant les mégachiroptères paraissent nettement plus primitifs que dans le cas des Chirodiscidae.

Parmi les formes primitives du groupe, le genre *Olabidocarpus* est représenté dans l'Ancien Monde par 6 espèces vivant sur des Vespertilionidae, Emballonuridae, Molossidae et Megadermatidae, et dans le Nouveau Monde par 6 espèces vivant sur les mêmes familles de chiroptères excepté les Megadermatidae.

Les genres *Labidocarpus* et *Labidocarpoides* sont représentés seulement dans l'Ancien Monde chacun par 3 espèces vivant sur des Megadermatidae, des Rhinolophidae, des Hipposideridae et des Vespertilionidae.

Le genre *Paralabidocarpus* est représenté par 8 espèces vivant sur les Phyllostomatidae américains, par une espèce vivant sur un *Nycteris* africain et par une espèce vivant sur un Megadermatidae.

Le genre *Dentocarpus* se rencontre en Amérique sur des Molossidae (par 4 espèces) sur des Phyllo-

stomatidae et des Vespertilionidae (dans chaque famille par 1 espèce). Dans l'Ancien Monde ce genre est représenté chez les Molossidae par 1 espèce et les Emballonuridae par 3 espèces.

Les genres *Parakosa*, *Afrokosa* et *Trilabidocarpus* sont inféodés aux Molossidae de l'Ancien ou du Nouveau Monde. Ils présentent un mélange de caractères les uns évolués, les autres primitifs et certaines espèces montrent des signes de spécialisation dans la modification de certains poils des tarsi postérieurs.

Le genre *Alabidocarpus* est un genre très évolué. Les pattes III et IV sont dépourvues de ventouses et de pédoncules ambulacraires et l'écusson postscapulaire a complètement disparu. C'est le genre le plus riche en espèces et le moins endémique de tous les genres de Chirodiscidae. Dans l'Ancien Monde il est représenté chez les Megachiroptera, les Rhinolophidae, les Hipposideridae, les Megadermatidae, les Nycteridae, les Emballonuridae, les Vespertilionidae, et les Molossidae. Dans le Nouveau Monde on le rencontre chez les Noctilionidae, les Phyllostomatidae, les Emballonuridae et les Vespertilionidae.

Le genre *Lawrenceocarpus*, également très évolué, est seulement représenté dans le Nouveau Monde, par 6 espèces vivant sur les Phyllostomatidae (voir tableau III).

III — FAMILLE SARCOPTIDAE.

Les acariens de la famille Sarcoptidae nous donnent un bel exemple d'évolution parallèle et ils nous permettent de comprendre comment des parasites de chiroptères ont pu passer sur les rongeurs.

Chez ces acariens l'évolution a porté principalement sur les poils de la région dorsale du corps. Dans le genre *Nycteridocoptes*, le plus primitif, les poils hysterosomaux dorsaux et latéraux chez la femelle et la tritonymphe sont au nombre de 12 paires. Chez *Chirnyssoides* ces poils sont réduits à 10 paires. Enfin chez les genres *Chirnyssus* et *Notoedres* il n'y a plus que 8 paires. Ce caractère permet donc d'évaluer l'évolution de ce groupe d'acariens.

Cinq genres sont représentés chez les chiroptères. Le plus ancien est indiscutablement *Nycteridocoptes*. Ce genre est strictement endémique pour l'Ancien Monde. Il compte 9 espèces chez les roussettes, 1 chez les Rhinolophidae, 1 chez les Hipposideridae et 2 chez les Vespertilionidae.

Le genre *Chirnyssoides* n'est qu'une forme évoluée de *Nycteridocoptes*. Il présente une chaetotaxie plus réduite que *Nycteridocoptes* mais par d'autres

TABLEAU III.
Relations hôtes-parasites chez les Chirodiscidae.

Genres	Nombre d'espèces	Hôtes		Distribution A. M. = ancien monde N. M. = nouveau monde
		Familles	Sous-ordre ou superfamille	
<i>Paralabidocarpus</i> PINICHPONGSE, 1963.	1	Nycteridae	Rhinolophoidea	A.M.
	1	Megadermatidae	Rhinolophoidea	A.M.
	8	Phyllostomatidae	Phyllostomatoidea	N.M.
<i>Olabidocarpus</i> LAWRENCE, 1948	1	Megadermatidae	Rhinolophoidea	A.M.
	3	Emballonuridae	Emballonuroidea	A.M.(1) ; N.M.(2)
	5	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	A.M.(3) ; N.M.(3)
	2	Molossidae	Vespertilionoidea	A.M.(1) ; N.M.(1)
<i>Asiolabidocarpus</i> FAIN, 1972	1	Hipposideridae	Rhinolophoidea	A.M.
	1	Megadermatidae	Rhinolophoidea	A.M.
<i>Dentocarpus</i> DUSBABEK et CRUZ, 1966	3	Emballonuridae	Emballonuroidea	A.M.
	1	Phyllostomatidae	Phyllostomatoidea	N.M.
	1	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	N.M.
	5	Molossidae	Vespertilionoidea	A.M.(1) ; N.M.(4)
<i>Adentocarpus</i> FAIN, 1972	1	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	A.M.
<i>Labidocarpoides</i> FAIN, 1970	2	Rhinolophidae	Rhinolophoidea	A.M.
	1	Hipposideridae	Rhinolophoidea	A.M.
<i>Labidocarpus</i> TROUESSART, 1895	2	Megadermatidae	Rhinolophoidea	A.M.
	1	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	A.M.
<i>Parakosa</i> McDANIEL et LAWRENCE, 1962	3	Molossidae	Vespertilionoidea	N.M.
<i>Afrokosa</i> FAIN, 1970	1	Molossidae	Vespertilionoidea	A.M.
<i>Trilabidocarpus</i> FAIN, 1970	1	Molossidae	Vespertilionoidea	A.M.
<i>Afrolabidocarpus</i> FAIN, 1970	3	Hipposideridae	Rhinolophoidea	A.M.
<i>Alabidocarpus</i> EWING, 1929	1	Pteropidae	MEGACHIROPTERA	A.M.
	4	Rhinolophidae	Rhinolophoidea	A.M.
	(1)	Hipposideridae	Rhinolophoidea	A.M.
	2	Nycteridae	Rhinolophoidea	A.M.
	1	Megadermatidae	Rhinolophoidea	A.M.
	2	Emballonuridae	Emballonuroidea	A.M.(1) ; N.M.(1)
	7	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	A.M.(6) ; N.M.(1)
	1	Molossidae	Vespertilionoidea	A.M.
	1	Noctilionidae	Phyllostomatoidea	N.M.
	5	Phyllostomatidae	Phyllostomatoidea	N.M.
<i>Pteropiella</i> FAIN, 1970	1	Pteropidae	MEGACHIROPTERA	A.M.
<i>Eulabidocarpus</i> LAWRENCE, 1948	1	Pteropidae	MEGACHIROPTERA	A.M.
<i>Lawrenceocarpus</i> DUSBABEK et CRUZ, 1966	6	Phyllostomatidae	Phyllostomatoidea	N.M.

caractères il est plus spécialisé que ce dernier. Il comprend 8 espèces toutes parasites des Phyllostomatidae.

Le genre *Notoedres* représente la forme la plus évoluée des Sarcoptidae. Dans la lignée évolutive il se place immédiatement après *Chirnyssoides*. Le genre *Notoedres* n'est pas représenté chez les Pteropidae, ni chez les microchiroptères les plus primitifs (Hipposideridae ou Rhinolophidae) ni même chez les Phyllostomatidae. On le rencontre seulement chez les Vespertilionidae (par 8 espèces), les Emballonuridae (par 2 espèces) et les Molossidae (par 8 espèces). Ce genre *Notoedres* est encore représenté chez les rongeurs par 5 espèces, chez un galago (par 1 espèce) et les carnivores (par 1 espèce). On voit donc par quelle voie les Sarcoptidae sont passés des megachiroptères aux rongeurs et même aux primates en passant d'abord par les Rhinolophoidea puis par les Vespertilionoidea.

Un dernier genre dont il est intéressant de dire un mot est *Chirophagoidea*, qui parasite *Mystacops*, un microchiroptère d'affinité incertaine. Le genre *Chirophagoidea* ressemble étrangement au genre Sar-

coptidae mais nettement plus évoluée. Chez les 3 genres et les 16 espèces connus dans cette famille la quatrième paire de pattes est soit vestigiale, soit complètement absente. La chaetotaxie dorsale de ces acariens est semblable à celle du genre *Notoedres*, le plus évolué de la famille Sarcoptidae.

Nous avons vu que la famille Sarcoptidae n'était représentée chez les Megachiroptera que par son genre *Nycteridocoptes*, le plus primitif ; les autres genres plus évolués étant rencontrés chez les Microchiroptera. On comprend donc difficilement la présence dans ce même groupe d'hôtes de formes aussi évoluées que les Teinocoptidae qui phylogéniquement semblent provenir des Sarcoptidae.

V — FAMILLE GASTRONYSSIDAE.

Parmi les 4 genres vivant sur les Pteropidae un seul, le genre *Opsonyssus*, est représenté aussi chez les microchiroptères primitifs des familles Hipposideridae et Rhinolophidae.

TABLEAU IV.

Relations hôtes-parasites chez les Sarcoptidae.

Genres	Nombre d'espèces	Hôtes		Distribution A. M. = ancien monde N. M. = nouveau monde
		Familles	Sous-ordre ou superfamille	
<i>Nycteridocoptes</i> OUDEMANS, 1898	9	Pteropidae	MEGACHIROPTERA	A.M.
	1	Hipposideridae	Rhinolophoidea	A.M.
	1	Rhinolophidae	Rhinolophoidea	A.M.
	2	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	A.M.
<i>Chirnyssoides</i> FAIN, 1959	8	Phyllostomatidae	Phyllostomatoidea	N.M.
<i>Chirnyssus</i> FAIN, 1959	1	Emballonuridae	Emballonuroidea	A.M.
	1	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	A.M.
<i>Notoedres</i> RAILLIET, 1893	8	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	A.M.(5) ; N.M.(3)
	8	Molossidae	Vespertilionoidea	A.M.(6) ; N.M.(2)
	2	Emballonuridae	Emballonuroidea	A.M.
<i>Chirophagoidea</i> FAIN, 1963.	1	Mystacopidae	Vespertilionoidea	A.M.

coptes par les caractères de la femelle et du mâle mais il est plus primitif que celui-ci malgré l'existence de certains caractères de spécialisation.

IV — FAMILLE TEINOCOPTIDAE.

Cette famille est endémique pour les Megachiroptera. Elle est morphologiquement proche des Sarcop-

Un autre genre plus évolué, *Rodhainyssus*, vit sur les Nycteridae, les Emballonuridae, les Megadermidae, les Vespertilionidae et les Molossidae.

Le genre *Opsonyssus* se distingue du genre *Rodhainyssus* principalement par la présence sur le gnathosoma de très fortes apophyses triangulaires sclérifiées. Ces apophyses existent aussi chez les larves et les nymphes de ce genre mais seulement chez les espèces provenant des Pteropidae, alors qu'elles sont

absentes chez les larves et nymphes des espèces vivant sur les Hipposideridae et Rhinolophidae.

S'il est vrai, comme nous le pensons, que la présence de ces apophyses est un caractère primitif, on devrait conclure de ces observations que le genre *Rodhainyssus* dérive directement du genre *Opsonyssus* et dans ce cas le passage depuis les megachiroptères jusqu'aux microchiroptères les plus évolués a dû s'effectuer par l'intermédiaire des Hipposideridae et des Rhinolophidae. Notons que précédemment

Ce processus d'évolution qui commence par les immatures pour s'étendre ensuite aux adultes est probablement un phénomène général chez les acariens parasites. Il serait important de s'en assurer chez d'autres groupes de parasites car la découverte de ces formes intermédiaires et en voie d'évolution pourrait dans certains cas fournir des arguments décisifs sur le plan de la phylogénie de certains genres.

Notons qu'en dehors des chiroptères, les Gastronyssidae sont encore représentés chez les rongeurs

TABLEAU V.
Relations hôtes-parasites chez les Gastronyssidae.

Genres	Nombre d'espèces	Hôtes		Distribution A. M. = Ancien monde N. M. = Nouveau monde
		Familles	Sous-ordre ou superfamille	
<i>Gastronyssus</i> FAIN, 1955	1	Pteropidae	MEGACHIROPTERA	A.M.
<i>Eidolonyssus</i> FAIN, 1967	1	Pteropidae	MEGACHIROPTERA	A.M.
<i>Mycteronyssus</i> FAIN, 1959	1	Pteropidae	MEGACHIROPTERA	A.M.
<i>Opsonyssus</i> FAIN, 1959	4	Pteropidae	MEGACHIROPTERA	A.M.
	2	Rhinolophidae	Rhinolophoidea	A.M.
<i>Rodhainyssus</i> FAIN, 1956	1	Hipposideridae	Rhinolophoidea	A.M.
	1	Nycteridae	Rhinolophoidea	A.M.
	1	Megadermatidae	Rhinolophoidea	A.M.
	3	Emballonuridae	Emballonuroidea	A.M.(2) ; N.M.(1)
	5	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	A.M.(4) ; N.M.(1)
<i>Phyllostomonyssus</i> FAIN, 1970	1	Molossidae	Vespertilionoidea	N.M.
	1	Phyllostomatidae	Phyllostomatoidea	N.M.

(FAIN, 1967 b, p. 5) nous avons supposé, à tort, que ce passage aurait pu s'effectuer dans le sens contraire.

Nous retrouvons donc ici une situation semblable à celle que nous avons déjà signalée pour les Sarcopidae mais nous découvrons en plus une indication de grande valeur sur la façon dont la forme primitive « *Opsonyssus* » caractéristique des megachiroptères a évolué en forme « *Rodhainyssus* » inféodée aux microchiroptères évolués. Nous voyons que cette transformation a déjà commencé chez les Hipposideridae et les Rhinolophidae mais seulement chez les larves et les nymphes. C'est seulement chez les microchiroptères plus évolués comme les Vespertilionoidea et les Phyllostomoidea que la modification du gnathosoma s'est étendue également aux formes adultes.

par deux genres, l'un *Sciuracarus* FAIN ne comptant qu'une seule espèce vivant dans les fosses nasales d'un écureuil, l'autre *Yunkeracarus* FAIN, comprenant deux espèces parasitant les fosses nasales de Muridae. Ces deux genres dérivent probablement du genre *Rodhainyssus* dont ils sont proches morphologiquement.

VI — FAMILLE EREYNETIDAE (Prostigmates).

Tous les genres d'Ereynetidae vivant chez les chiroptères sont parmi les plus spécialisés de la famille et il semble donc que leur passage sur ces hôtes se soit effectué à une époque relativement récente.

Les Ereynetidae sont représentés chez les rongeurs et chez les primates par des formes plus primitives

que celles parasitant les chauves-souris. Peut-être ces dernières proviennent-elles des rongeurs les plus primitifs.

famille se rencontrent chez les chiroptères. Il semble donc que c'est sur ces hôtes, que les Macronyssidae auraient pris naissance et que c'est à partir d'eux qu'ils seraient passés sur les autres mammifères ou les oiseaux.

VII — FAMILLES LAELAPIDAE ET MACRONYSSIDAE.

RADOVSKY (1967) a étudié la phylogénie des Mesostigmates des familles Laelapidae et Macronyssidae parasitant les chauves-souris. Il a montré qu'il existe une correspondance entre la phylogénie des hôtes et celle de leurs parasites.

La famille Laelapidae, avec ses deux genres *Notolaelaps* et *Neolaelaps* est la plus primitive. Ces deux

VIII — FAMILLE SPINTURNICIDAE.

RUDNICK (1960) et DUSBABEK (1969 a) ont étudié les relations hôtes-parasites de ce groupe d'acariens.

Cette famille d'acariens est complètement inféodée aux chiroptères. Les genres *Ancystropus*, *Meristaspis* et *Oncoscelus* sont inféodés aux megachiroptères, alors que le genre *Periglischrus* ne se rencontre que

TABLEAU VI.
Relations hôtes-parasites chez les Ereyneidae.

Genres	Nombre d'espèces	Hôtes		Distribution A. M. = ancien monde N. M. = nouveau monde
		Familles	Sous-ordre ou superfamille	
<i>Neospeleognathopsis</i> FAIN, 1958	1	Pteropidae	MEGACHIROPTERA	A.M.
	1	Vespertilionidae	<i>Vespertilioidea</i>	A.M. ; N.M.
	1	Molossidae	<i>Vespertilioidea</i>	N.M.
<i>Hipposideroptes</i> FAIN, 1970	1	Hipposideridae	<i>Rhinolophoidea</i>	A.M.
	1	Emballonuridae	<i>Emballonuroidea</i>	N.M.
<i>Speleochir</i> FAIN, 1966	5	Phyllostomatidae	<i>Phyllostomatoidea</i>	N.M.
	1	Nycteridae	<i>Rhinolophoidea</i>	A.M.

genres ne sont rencontrés que chez les megachiroptères.

Les Macronyssidae, plus évolués, ne parasitent que les microchiroptères. Il y a un parallélisme entre l'ancienneté des différents genres de Macronyssidae et celle de leurs hôtes. C'est ainsi que le genre le plus primitif, *Bewsiella*, qui dérive probablement des genres *Notolaelaps* et *Neolaelaps*, parasite un *Nycteris* qui est considéré comme un des genres le plus primitif des Rhinolophoidea. Le genre le plus évolué parmi les Macronyssidae est *Steatonyssus*, avec quelques autres genres voisins, qui parasite principalement les Vespertilionidae et les Molossidae. Le genre *Steatonyssus* est toutefois rencontré aussi sur des hôtes beaucoup plus primitifs comme des Rhinolophoidea et des Emballonuridae. RADOVSKY estime que la présence de ce genre sur ces hôtes est de date récente et ne résulte pas d'une évolution parallèle hôte-parasite.

Les Macronyssidae vivent également sur divers autres vertébrés et notamment les mammifères et les oiseaux. Cependant les genres les plus primitifs de la

chez les Phyllostomatidae. Par ailleurs le genre *Spinturnix* est confiné aux Vespertilionidae et aux Molossidae et le genre *Eyndhovenia* aux Rhinolophidae (voir tableau VII).

IX — FAMILLE SPELAEORHYNCHIDAE (Mesostigmates).

Ces acariens forment le groupe le plus évolué et le plus spécialisé de tous les Mesostigmates parasites de chiroptères.

Cette famille est représentée par 3 espèces qui vivent sur les Phyllostomatidae.

X — FAMILLE CHIRORHYNCHOBIIDAE (Astigmates).

Groupe très évolué et très spécialisé représenté par 2 espèces vivant sur des Phyllostomatidae (FAIN, 1968 a).

TABLEAU VII.
Relations hôtes parasites chez les Spinturnicidae.

Genres	Nombre d'espèces	Hôtes		Distribution A. M. = Ancien Monde N. M. = Nouveau Monde
		Famille	Sous-ordre ou superfamille	
<i>Ancystotropus</i> KOLENATI, 1856	9	Pteropidae	MEGACHIROPTERA	A.M.
<i>Meristaspis</i> KOLENATI, 1857	9	Pteropidae	MEGACHIROPTERA	A.M.
<i>Oncoscelus</i> DELFINADO et BAKER, 1963	1	Pteropidae	MEGACHIROPTERA	A.M.
<i>Eyndhovenia</i> RUDNICK, 1960	1	Rhinolophidae	Rhinolophoidea	A.M.
<i>Paraperiglischus</i> RUNDICK, 1960	3	Hipposideridae	Rhinolophoidea	A.M.
	2	Rhinolophidae	Rhinolophoidea	A.M.
	2	Nycteridae	Rhinolophoidea	A.M.
<i>Periglischrus</i> KOLENATI, 1857	22	Phyllostomatidae	Phyllostomatoidea	N.M.
<i>Cameronieta</i> MACHADO-ALLISON, 1965	1	Chilonycteridae	Phyllostomatoidea	N.M.
<i>Mesoperiglischrus</i> DUSBABEK, 1967	1	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	N.M.
<i>Spinturnix</i> v. HEYDEN, 1826	27	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	N.M. ; A. M.
	(1)	Molossidae	Vespertilionoidea	A.M.
<i>Paraspinturnix</i> RUDNICK, 1960	1	Vespertilionidae	Vespertilionoidea	N.M.

Ces acariens présentent des caractères de convergence très marqués avec les Spelaeorhynchidae consistant dans une modification semblable du gnathosoma destinée à assurer une attache permanente à l'hôte. On observe en plus l'apparition d'un écusson dorsal antérieur et sternal, en réaction probablement au frottement de l'acarien sur la peau de l'hôte et aussi un déplacement de la vulve dans la région postérieure du corps, caractère qui est peut-être aussi en rapport avec la fixation permanente.

BIBLIOGRAPHIE.

- ANCIAUX DE FAVEAUX (M.) — 1971 — Catalogue des acariens parasites et commensaux des Chiroptères. Documents de Travail. *Inst. r. Sci. nat. Belg.*, n° 7, p. 1-451.
- DUSBABEK (F.) — 1969a — To the phylogeny and zoogeography of bats (Chiroptera) based on the study of their parasitic mites (Acarina). *Proc. 1th Intern. Bat Conference, Czechoslovakia. Lynx (Museum Nationale, Praha)*, p. 19-24.
- DUSBABEK (F.) — 1969b — To the phylogeny of the genera of the family Myobiidae (Acarina). *Acarologia*, 11, p. 537-574.
- FAIN (A.) — 1956 — Une nouvelle famille d'acariens endoparasites des chauves-souris : Gastronyssidae. Fam. nov. *Ann. Soc. belge Méd. Trop.*, 36 (1), p. 87-98.
- FAIN (A.) — 1959a — Les acariens psoriques parasites des chauves-souris. IX. Nouvelles observations sur le genre *Psorergates* TYRRELL. *Bull. Ann. Soc. r. Ent. Belg.*, 95 (VII-VIII), p. 232-248.
- FAIN (A.) — 1959b — Les acariens psoriques parasites des chauves-souris. XII. Deux nouvelles espèces des genres *Teinocoptes* et *Chirobia* chez les Roussettes africaines (Sarcoptiformes, Teinocoptidae). *Bull. Ann. Soc. Roy. Ent. Belg.*, 95, (XI-XII), p. 336-341.
- FAIN (A.) — 1959c — Les acariens psoriques parasites des chauves-souris. XI. Le genre *Notoedres* RAILLIET, 1893. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, LX (1-2), p. 131-167.
- FAIN (A.) — 1959d — Les acariens psoriques parasites des chauves-souris. X. Le genre *Chirnyssoides* g.n., chez les chauves-souris sud-américaines (Sarcoptiformes : Sarcoptidae). *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, 35 (31), p. 1-19.
- FAIN (A.) — 1959e — Les acariens psoriques parasites des chauves-souris. VII. Nouvelles observations sur le genre *Nycteridocoptes* Oudemans, 1898. *Acarologia*, I, (3), p. 335-353.
- FAIN (A.) — 1960 — Les acariens psoriques parasites des chauves-souris. XIII. La famille Demodicidae NICOLET. *Acarologia*, II (1), p. 80-87.

- FAIN (A.) — 1962a — Influence du sommeil hivernal sur la gale sarcoptique chez les chauves-souris. XI^e Int. Kongress Ent., Wien-1960, II, p. 476-479.
- FAIN (A.) — 1962b — Les acariens psoriques parasites des chauves-souris. XXIII. Un nouveau genre complètement hexapode à tous les stades du développement. *Bull. Ann. Soc. r. Ent. Belg.*, 98 (28), p. 404-412.
- FAIN (A.) — 1967a — Les acariens psoriques parasites des chauves-souris. XXVIII. *Teinocoptes ituriensis* sp.n., avec une clé et une liste des espèces du genre *Teinocoptes* (Teinocoptidae : Sarcoptiformes). *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 75 (3-4), p. 363-368.
- FAIN (A.) — 1967b — Observations sur les Rodhainysinae. Acariens parasites des voies respiratoires des chauves-souris (Gastronyssidae : Sarcoptiformes). *Acta Zool. Pathol. Antverp.*, 44, p. 3-35.
- FAIN (A.) — 1968a — Notes sur trois acariens remarquables. *Acarologia*, 10, p. 276-291.
- FAIN (A.) — 1968b — Etude de la variabilité de *Sarcoptes scabiei* avec une révision des Sarcoptidae. *Acta Zool. Pathol. Antverp.*, 47, p. 1-196.
- FAIN (A.) — 1969 — Adaptation to Parasitism in Mites. 2nd Int. Congress of Acarology in Sutton Bonington (England), 19-25 July 1967. *Acarologia*, 3 (XI), p. 429-449.
- FAIN (A.) — 1970 — Trois nouveaux Nycteriglyphinae commensaux de chauves-souris (Acarina : Sarcoptiformes). *Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg.*, 46 (28), p. 1-13.
- FAIN (A.) — 1971a — Les Listrophorides en Afrique au Sud du Sahara (Acarina : Sarcoptiformes). II. Familles Listrophoridae et Chirodiscidae. *Acta Zool. Path. Antverp.*, 54, 1-231.
- FAIN (A.) — 1971b — Parasitic mites of Surinam. XV. Nasal Ereyneetid Mites of bats with a key of the known species (Trombidiformes). *Bull. Ann. Soc. r. Ent. Belg.*, 107 (7-9), p. 284-297.
- FAIN (A.) — 1973 — Notes sur la nomenclature des poils idiosomaux chez les Myobiidae avec description de taxa nouveaux (Acarina : Trombidiformes). *Acarologia*, XV (2), p. 289-309.
- FAIN (A.) — 1975 — Observations sur les Myobiidae parasites des Rongeurs. Evolution parallèle hôtes-parasites (Aeariens : Trombidiformes). *Acarologia*, 16, p. 441-475.
- FAIN (A.) et AELLEN (V.) — 1961 — Les acariens psoriques parasites des chauves-souris. XX. Un cas d'Hyperparasitisme par *Nycteridocoptes poppei*. Nouvelles observations sur l'évolution cyclique de la gale sarcoptique. *Rev. Suisse Zool.*, 68 (51), p. 305-309.
- FAIN (A.), ANASTOS (G.), CAMIN (J.) and JOHNSTON (D.) — 1967 — Notes on the genus *Spelaeorhynchus*. Description of *S. praecursor* NEUMANN and of two species. *Acarologia*, IX (3), p. 535-556.
- FAIN (A.) and LUKOSCHUS (F. S.) — 1971 — Parasitic mites of Surinam. XV. Nasal Ereyneetid Mites of bats with a key of the known species (Trombidiformes). *Bull. Ann. Soc. r. Ent. Belg.*, 107 (7-9), p. 284-297.
- HOPKINS (G. H. E.) — 1957 — The distribution of Phthiraptera on mammals. Premier Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites de Vertébrés. Int. Union Biol. Sci. et Univ. de Neuchâtel, 15-18 avril 1957, Neuchâtel, p. 64-87.
- JOBLING (B.) — 1949 — Host-parasite relationship between the American Streblidae and the bats, with a new key to the American genera and a record of the Streblidae from Trinidad, British West Indies (Diptera). *Parasitology*, 39, p. 315-329.
- PHILLIPS (C.) and RADOVSKY (F.) — 1969 — Macronyssid Mites in Oral Mucosa of Long-Nosed Bats. Occurrence and Associate Pathology. *Science*, 165, p. 1368-1369.
- RADOVSKY (F. J.) — 1967 — The Macronyssidae and Laelapidae (Acarina : Mesostigmata) Parasitic on bats. *Univ. Calif. Publ. Entom.*, 46, p. 1-237.
- RUDNICK (A.) — 1960 — A revision of the mites of the family Spinturnicidae (Acarina). *Univ. Calif. Publ. Ent.*, 17, p. 157-284.
- THEODOR (O.) — 1957 — Parasitic adaptation and host specificity in pupiparous Diptera. In « Premier Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites de Vertébrés ». Int. Union Biol. et Univ. de Neuchâtel, 15-18 avril 1957, Neuchâtel, p. 50-67.