

# Sur les habitudes des Hyménoptères aculéates solitaires.

I.

(*Bethylidae*, *Scoliidae*, *Cleptidae*,  
*Psammocharidae*)

par

Erik Tetens Nielsen.

---

Les groupes des Hyménoptères aculéates qui comprennent (au moins en partie) les formes solitaires, peuvent être placés en trois »superfamilies« comme Ashmead l'a proposé (1900, 1902 et 1903); de cette manière on obtient un tableau général pratique, bien que je ne sois pas persuadé que les »superfamilies« soient tout à fait naturelles; sans doute, elles sont d'une valeur systématique très inégale. Je pense que la classification d'Ashmead doit à sa clarté incontestable qu'elle est employée dans une si large mesure par les auteurs de nos jours, (par ex. par Imms dans: A general Textbook of Entomology, Londres 1925).

Les trois superfamilies sont:

*Vespoidea*

*Sphecoidea*

*Apoidea*.

La quatrième superfamille *Formicoidea*, qui ne comprend que des formes exclusivement sociales, est laissée de côté ici. Dans la première partie c'est l'intention de donner un aperçu de la biologie de quatre familles des *Vespoidea*: *Bethylidae*, *Scoliidae*, *Cleptidae* et *Psammocharidae*. Il n'est pas possible de reproduire ici tout ce que nous savons sur la biologie de

ces animaux, mais je voudrai en donner une vue générale où j'ai inséré la biologie de toutes les espèces danoises. Naturellement, je donne le plus grand nombre de détails sur les espèces observées par moi-même. Surtout je me suis efforcé de choisir les traits biologiques expliquant la construction du nid et son évolution.

Nos connaissances sur la biologie de ces animaux étant basées, à un degré considérable, sur des observations concernant des espèces de l'Europe centrale et des pays méditerranéens, ces observations sont rapportées dans l'étendue nécessaire pour l'ensemble. Il en est de même quant aux observations sur des espèces de régions zoogéographiques autres que la région paléarctique.

### **Bethylidae.**

La position des Bethylides dans le système a été un peu contestée; tantôt on les a appelés des Proctotrupides, tantôt des Aculéates; pourtant, pendant les dernières années l'opinion presque unanime a été celle qu'ils sont des Aculéates, ce que pensait aussi Haliday (1834) qui a établi la famille.

Nos connaissances sur la biologie des espèces sont assez fortuites et détachées. Kieffer a recueilli dans sa monographie (1914) tout ce qu'on en savait à ce temps-là; ce qu'on a appris plus tard est dû surtout à une série d'observations éminentes de Hawaï, où les Bethylides semblent être représentés plus abondamment, et en espèces et en individus, qu'ailleurs au monde, — sauf l'Australie peut-être.

Malheureusement il n'existe aucun ouvrage sur les espèces danoises, ni systématique-faunique ni biologique; autant que je sais le petit traité très précieux de I. C. Nielsen sur »*Perisemus fulvicornis*« (= *Bethylus cephalotes*) (1903) est tout ce qui a été publié sur les *Bethylidae* de notre pays. Sans doute il exigerait plus de temps et plus de moyens que je ne possède de faire un tel ouvrage sur les représentants danois de la famille.

Aussi il n'est pas possible de se servir des espèces danoises comme exemples d'une répétition biologique; c'est d'autant moins exigé qu'une partie essentielle de nos connaissances sur les habitudes de ces animaux provient d'observations sur les espèces exotiques.

Moi, je n'ai jamais trouvé ces petits Hyménoptères et conséquemment je n'ai rien à ajouter à nos connaissances sur leur biologie (voir pourtant *Bethylus cephalotes* p. 12).

Ordinairement les *Bethylidae* sont divisés en quatre sub-familles: *Emboleminae*, *Sclerogibbinae*, *Dryininae* et *Bethylinae*.

#### 1. subfam. *Emboleminae*.

D'après Kieffer (l. c.) cette sous-famille ne comprend que 8 espèces dans 3 ou 4 genres vivant en Europe et en Amérique du Nord et du Sud.

Leurs habitudes sont absolument inconnues, seulement T. A. Marshall (1873 p. 8) a vu *Pedinomma* (= *Myrmecophilus*) *rufescens* courir parmi des fourmis.

#### 2. subfam. *Sclerogibbinae*.

On ne connaît pas non plus les habitudes des espèces de ce groupe; les 8 espèces extrêmement rares appartiennent à 5 genres.

#### 3. subfam. *Dryininae*. (*Anteoninae*).

Suivant Kieffer, cette sous-famille comprenait en 1914 400 espèces environ; elles sont rares sauf en Australie et en Hawaï. Les habitudes de plusieurs espèces sont assez bien connues, surtout il faut citer les recherches de Perkins (1906) sur les espèces de Hawaï.

Toutes les larves des *Dryininae* semblent être ectoparasites d'Homoptères, ou nymphes ou adultes. Un petit nombre d'observations divergentes seront mentionnées plus tard.

Les animaux saisissent leur proie, une cigale sautillante, d'une manière bien étrange. Les pattes de devant ont des pinces, dont on voit la construction à Fig. 1; l'une pince tient le cou de l'Homoptère l'autre ses pattes de derrière. P e r-

kins a démontré que les Dryinines, ayant toutes les deux branches des pinces dentées, attaquent toujours des Fulgorides, tandis que les espèces qui n'ont pas cette armature sur la branche latérale des pinces prennent des Jassides.

Il n'a pas été constaté avec certitude, si l'Homoptère est paralysée — assourdie par l'injection d'un venin attaquant les nerfs. La ponte dure plusieurs minutes. Les petites larves parasites vivent, d'après leur genre, sur des parties différentes du corps de l'Homoptère. On les voit comme de petites vésicules blanchâtres, composées de la coque d'oeuf, de la larve même

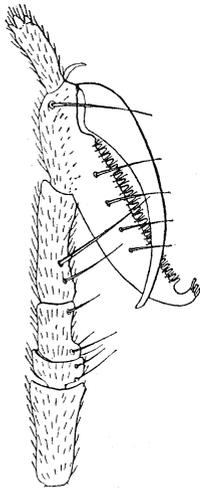


Fig. 1. Pied d'un Dryinin.  
(D'après Kieffer).

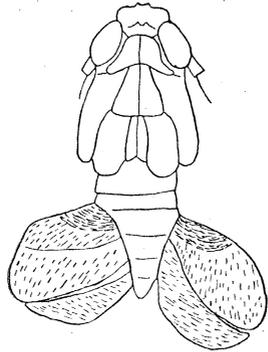


Fig. 2. Homoptère avec deux vésicules de Dryinins.  
(D'après Perkins).

et, après les mues, des vieilles peaux. Comme parfois les Homoptères sont parasitées comme nymphes, il peut arriver que les organes génitaux des adultes seront réduits; on a incorrectement conclu que cela était une sorte de castration parasitaire (G i a r d). La larve est couverte des peaux jusqu'à ce qu'elle ait atteint à peu près sa grandeur totale, et alors la vésicule s'ouvre avec deux couvercles (presque comme une

moule). Puis vient la dernière mue, après quoi la larve, qui s'est procuré jusqu'à ce moment, apparemment sans le moindre inconvénient pour l'Homoptère, sa nourriture en suçant, mange l'Homoptère avec ses mandibules, maintenant plus chitineuses.

Avant le changement en chrysalide la larve quitte les pauvres restes de son hôte et trouve une place convenable pour l'époque de la nymphose. Toutes les espèces filent un cocon. Les genres *Aphelopus* et *Anteon* (avec les genres proches) creusent un trou dans la terre afin d'y finir leur métamorphose. Le cocon est filé avec de petites mottes de terre. Le genre *Paradryinus* fixe le cocon à des feuilles vertes et le file avec de petits morceaux d'épiderme de feuille rongés.

Il paraît que les formes européennes ont plusieurs générations par an.

Dans la littérature on a mentionné que les espèces suivantes emploient une nourriture autre que des Homoptères:

*Phorbasia longicornis*, une espèce de l'Amérique du Nord, a été éclos d'un cocon d'un Microlépidoptère (B r u e s 1907).

*Aphelopus albipes* et *Pimpla pudibunda* sont éclos d'un même *Dasychira pudibunda* (R a t z e b u r g 1848). Les espèces du genre *Aphelopus* ne possèdent pas les pinces susdites, et aussi il est à supposer que leur méthode de ponte diffère de celle des autres Dryinines. Pourtant il y a d'autres espèces du genre *Aphelopus*, par ex. *A. melaleuca* D a l m a n, qui suivent la règle et vivent dans des vésicules sur les Homoptères (espèces du genre *Typhlocoeba*).

Dans un même volume de Proc. Haw. ent. Soc. (II, 1910) *Gonatopus perkinsi*, une espèce de Hawaï, a été décrit par S w e z e y comme pouvant passer sa vie de plusieurs manières très différentes: il est trouvé comme parasite d'une sauterelle (p. 113), comme parasite des insectes vivant dans du bois de charpente (p. 162) et encore comme parasite d'un puceron, *Nesosydne pipturi* (p. 213); dans ce dernier cas il était question d'hyperparasitisme<sup>a</sup> avec un Hyménoptère non déterminé.

Contre toutes ces observations, qui sont toutes les seules connues sur les espèces en question et qui ont par conséquent

besoin d'être confirmées, se trouvent les recherches très détaillées sur d'autres espèces — espèces bien différentes — qui sont toutes ectoparasites d'Homoptères. On peut mentionner qu'une cause essentielle de ce que ces recherches ont été faites avec tant de zèle c'est que parmi les hôtes des espèces d'Australie et de Hawaï se trouvent des Homoptères vivant sur la canne à sucre et aussi ces animaux ont été employés dans la lutte contre ces Homoptères nuisibles.

#### 4. subfam. **Bethylinae.**

Il n'est pas facile de se procurer une vue générale sur les habitudes des espèces de ce groupe; on connaît des détails biologiques sur un dixième à peu près des 700 espèces environ et les traits biologiques examinés de cette manière nous montrent une énorme diversité de formes de vie.

Bien qu'on ait des connaissances assez bonnes sur la biologie du groupe, des observations plus détaillées nous montreront sans doute beaucoup de choses intéressantes, tandis qu'une partie des observations antérieures doivent être mises au rebut comme attribuées à des espèces erronées etc.; seulement sur un petit nombre d'espèces on a des renseignements aussi amples que des recherches renouvelées ne sont susceptibles que de compléter les détails de nos connaissances sur les habitudes de ces animaux.

Kieffer répartit les 100 genres environ en 5 groupes:

- a. *Mesitiini.*
- b. *Pristocerini.*
- c. *Sclerodermini.*
- d. *Bethylini.*
- e. *Epyrini.*

a. *Mesitiini.* On ne sait pas grand'chose sur les espèces de ce groupe. Bien qu'il y ait plus de 30 espèces du genre principal dans la région méditerranéenne, on n'en connaît pas les habitudes. Mais on connaît les habitudes d'une espèce proche, *Harpagocryptus australia* Perkins, de Queensland. La larve vit comme ectoparasite dans une vésicule, tout à fait comme un *Aphelopus*, seulement son hôte n'est pas une

cigale mais un petit criquet (*Trigonidiidae*) (Perkins 1908 p. 34).

b. *Pristocerini* comprend plus de 100 espèces réparties en 13 genres; mais en ce qui concerne la biologie, on ne sait quelque chose que sur 6 espèces de 2 genres, 5 espèces de *Pseudisobrachium* sont connues comme vivant dans des fourmières; Hyslop (1916) a démontré que *Pristocera armifera* vit comme ectoparasite sur la larve d'une elateride, *Limonijs agonus*.

c. *Sclerodermini*. On a des observations détaillées sur 3 des 23 genres de ce groupe. Les espèces du genre *Cephalonomia* semblent être ectoparasites de larves de Coléoptères; quelques-unes sont pourtant écloses de galles et d'autres sont mycétophiles, c. a. d. qu'elles sont parasites de larves (de Coléoptères?) dans de différents champignons.

Comme exemples des espèces qui sont parasites de larves de Coléoptères peut on citer: Perris a observé *Cephalonomia sulcata* sur *Cis*, (Giraud 1877); *C. xambeui* a été observé sur *Ptinus fur* dans un matelas (Xambeu 1894); Picard a trouvé *C. hybopori* sur un Coléoptère *Hyboporus ficus* vivant sur le figuier (1919); une espèce de *Cephalonomia* non déterminée vit aussi en Hawaï sur un Coléoptère du figuier (Perkins), tandis qu'une (peut-être la même) vit sur les larves d'*Hypothenemus* dans des tiges d'*Euphorbia*. Bridwell (1920 p. 305—309) dit sur cette dernière espèce que les adultes se nourrissent de la même sorte de larves qui ont été leur nourriture comme larves. Encore Lichtenstein et Picard (1920) ont trouvé *C. rufa* comme ectoparasite de la larve d'un Coléoptère, *Gastrallus immarginatus*, qui vit dans les tiges de *Salicornia fruticosa*.

*C. polypori* a été éclos d'un *Polyporus* sur un tronc de chêne, tandis que *C. mycetophila* a été éclos d'un bolet ligneux, habité par de petits Coléoptères (Kieffer p. 244 et 245).

Westwood a obtenu l'éclosion d'un *C. formiciformis* d'un champignon velu et Asa Fitch\*) l'a obtenu des galles

\*) Cité d'après Kieffer.

de *Biorrhiza*. Ham m (1922) l'a vu traîner une larve de Coléoptère (*Cis*?) paralysée pendant plusieurs jours. Quatre oeufs furent pondus sur la larve et la metamorphose était finie 2 mois plus tard au commencement du mois d'octobre (Angleterre).

Ashmead mentionne quelques espèces de *Cephalonomia* qui sont connues en Floride comme habitants de galles. Bridwell (1918 p. 33) en a trouvé une, *C. gallicola*, apportée en Hawaï avec de l'orge; il est probable qu'elle a vécu sur une larve de Coléoptère trouvée dans l'orge, *Sitodrepa panicea*.

Sans doute il faut considérer les espèces des galles comme les parasites des larves de Coléoptères rongant les galles ligneuses.

Les espèces du genre *Laelius* sont aussi, d'après ce qu'on sait, ectoparasites de larves de Coléoptères. D'après Trani (1909) *Laelius anthrenivorus* vit sur le dermeste des musées, *Anthrenus museorum*, qu'il paralyse et transporte par une antenne.

*Scleroderma* comprend une cinquantaine d'espèces dans toutes les régions; d'après Schulz (1919) les espèces sur la péninsule des Balkans doivent se trouver dans un si grand nombre d'individus qu'ils constituent une vraie gêne pour les habitants, car ils pénètrent dans les maisons et piquent les hommes.

Les espèces sont considérées comme ectoparasites de larves de Coléoptères; on a démontré qu'un grand nombre d'espèces sont parasites des larves de Coléoptères logeant dans du bois (voir par ex. Bridwell 1918). *Scleroderma duarteanum* a été éclos d'une larve de Coléoptère de *Theobroma cacao* (Fullaway 1913 p. 283). Picard (1919) a aussi trouvé une espèce de ce genre sur une larve de Coléoptère du figuier, (*Parascleroderma scobiciae* sur *Scobicia chevrieri*). Dans quelques cas l'hôte est une larve de Coléoptère des aliments, par ex. *Neoscleroderma tarsalis* sur *Silvanus surinamensis* (Brues 1916). *S. ephippius* a été éclos des tiges sèches de la ronce habitées par des larves d'Eumenides et d'une

cellule vide de *Rhapidoglossa* (Kieffer p. 259). Il est à supposer que les larves de *Scleroderma* sont placées dans le nid comme ectoparasites des larves de nourriture.

Escherich a trouvé *S. domesticus* dans des fourmilières; cette espèce a aussi été éclosée d'une larve de capricorne.

Bridwell (1920) a donné un aperçu général sur ses observations éminentes sur la biologie des espèces du genre *Scleroderma*. Il a examiné la fréquence des individus ailés des deux sexes (un dimorphisme très intéressant), il décrit l'éclosion et l'accouplement, qui est souvent adelphogame, c. à d. qu'il a lieu dans le cocon de la femelle avant que celle-ci soit éclosée. Les adultes et leurs larves mangent toujours les mêmes sortes de larves; il a démontré pour l'espèce *S. manoa* que les adultes sucent le même hôte côte à côte de leurs petits. Pourtant les adultes peuvent sucer toutes les larves possibles; comme les seules exceptions on cite les larves de *Sarcophaga* et des araignées latérigrades, mais elles pondent toujours sur la nourriture primitive, »genuine«. Les larves seront paralysées, souvent après des luttes violentes. Plusieurs femelles peuvent bien s'accorder de la même larve comme hôte. Les oeufs sont pondus au nombre de 10—40, pendant 2—3 jours, puis il y aura un arrêt de 5—7 jours. Si une larve, portant des oeufs, meurt et devient sèche, la mère mange les oeufs.

On ne sait rien ou seulement peu de choses sur les autres genres; Wasmann (1899) a signalé *Ecitopria cras-sicornis* Wasmann au Brésil comme vivant chez une fourmi: *Eciton praedator* Sm.; plutôt on doit supposer que cette espèce (et aussi *S. domesticus*) est ectoparasite de quelque Coléoptère myrmécophile.

Il semble donc que toutes ces formes soient ectoparasites des larves de Coléoptères et surtout de celles qui mènent une vie retirée dans du bois, dans des galles ou qui sont myrmécophiles.

La larve est paralysée avant que l'oeuf soit placé, mais la durée de l'état paralysé varie; plusieurs oeufs sont pondus sur chaque hôte. Toutes les espèces, dont on a suivi le développe-

ment, ont filé un cocon; les adultes sont carnivores et leur nourriture principale est la même que pendant leur état de larve.

d. *Bethylini*. La plus grande partie des 110 espèces environ de ce groupe sont ectoparasites des chenilles; probablement ils le sont toutes. Plusieurs oeufs sont pondus sur chaque chenille; comme Bridwell a souligné, la différence essentielle entre les espèces des groupes c. et d. n'est pas la nourriture différente des larves — larves de Coléoptères et chenilles de Lépidoptères — mais la nourriture des adultes. Les *Sclerodermini* sont carnivores et prennent la même nourriture comme larves et comme adultes, tandis que les adultes des *Bethylini* sont nectivores\*). Dans tous les deux groupes l'hôte est paralysé et chaque hôte porte plusieurs oeufs. Mais chez un petit nombre des *Bethylini* on trouve pour la première fois un nid réel, une désignation employée ici pour indiquer le refuge aménagé par la mère où la larve dévore la nourriture apportée par la mère et finit sa métamorphose.

Deux phénomènes sont donc nécessaires dans le cycle évolutif de l'Hyménoptère pour qu'il puisse être question d'une nidification: il faut que sa naissance ait lieu dans une cavité que l'Hyménoptère mère a occupée, et qu'il y trouve une nourriture apportée par elle. Ou bien, au point de vue de l'Hyménoptère adulte: un transport de la nourriture doit avoir lieu et se terminer dans une cavité — le nid. Comme mentionné dans la partie sur les Sclerodermines, Hamm a déjà observé le transport de nourriture chez *Cephalonomia formiciformis*, mais on n'a jamais trouvé un nid. Chez les formes de ce groupe, qui sont ordinairement parasites des larves de Coléoptères cachées, le nid est moins exigé que chez les Bethylinés.

Quelques exemples sur les habitudes de différentes espèces des *Bethylinae* sont donnés ci-après.

La plupart des espèces de *Goniozus* sont connues comme ectoparasites des chenilles de Microlépidoptères; *G. claripennis*,

---

\*) D'après les propres observations de Bridwell il n'en est pas le cas avec *Perisierola*.

attaché à la vigne et à la pyrale de la vigne, est le mieux connu. En 1842 Audouin a décrit ses habitudes sous le nom: *Bethylus formicarius*. Il y en a quelques observations soigneuses plus récentes de Voukassovitch. La pyrale est paralysée par une piqûre et l'état assoupi ne dure que peu de temps; s'il vient une liquide à cette opération il est sucé par l'animal d'ailleurs nectivore. On peut trouver jusqu'à 10 larves de *Goniozus* sur une pyrale. Chez ces animaux il y a aussi adelphogamie; les oeufs non fécondés donnent des mâles, les oeufs fécondés des femelles.

Une espèce de *Parasierola* a été éclos de »the cotton moth«, *Gelechia gossypiella* (Fullaway 1913 p. 207); *Progoniozus* a été éclos d'un *Crambus* et d'autres Microlepidoptères, et la biologie de *Perisierola* a été étudiée par Bridwell (1918 p. 21—23). Les chenilles sont piquées 3 fois: à la tête, au milieu du corps et dans le segment anal. Ici on a aussi observé que des liquides éventuels sortant à la piqûre sont sucés; on a aussi réussi à les faire pondre sur des larves de Coléoptères, (*Perisierola emigrata*).

Si un grand nombre de femelles sont laissées ensemble avec une très petite larve, elles ne pondent pas sur la larve qui est au contraire mangée par elles. Une autre espèce, *P. gallicola* est parasite d'*Ephestia*, *Polychrosis* et d'autres, et aussi il est parfois éclos de fruits, par ex. de *Ceratonia* ou de galles, de branches d'orme sèches etc. (Silvestri 1912, Picard 1920). *Sierola antipoda* est éclos d'une galle d'un *Cecidomyia* en Australie; mais comme Bridwell (1918 p. 23—25) a trouvé 4 espèces comme parasites sur les larves de *Cryptophlebis* d'*Acacia koa*, nous avons sans doute ici un cas semblable à celui qui a été mentionné à-propos de *Cephalonomia*.

On a des renseignements sur 3 des espèces du genre *Bethylus*. *B. fulvicornis* Curt. a été éclos de galles de *Biorrhiza* par Fitch; I. C. Nielsen a trouvé *B. cephalotes* dans un nid abandonné de *Pemphredon* dans une tige sèche de la ronce, (1903 sous le nom de *Perisemus fulvicornis*). En fendant la tige, il a trouvé, à une distance de 6—8 cm. de l'embouchure,

le *Bethylus* en train de transporter une arpeuteuse fauve vers le fond du nid et ici il a trouvé encore une arpeuteuse presque sucée par trois petites larves d'Hyménoptère.

Par l'aimable intermédiaire de M. I. P. Kryger, j'ai eu le grand plaisir de recevoir de la part de M. Fr. Gudmann, avocat, un Bethylide que j'ai déterminé comme *Bethylus cephalotes* (Fig. 3). M. Gudmann m'a gracieusement permis d'informer que l'Hyménoptère a été éclos d'une larve

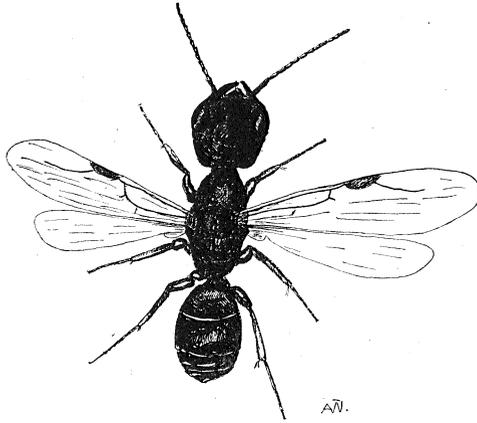


Fig. 3. *Bethylus cephalotes*.

de *Coscinia cribrum* qu'il avait trouvé dans une creuse tige de chardon; il est à supposer qu'il est question d'un cas analogue au cas susmentionné.

Ferton (1901) a fait une observation à peu près analogue sur *B. fuscicornis* Jur. (*triareolatus* Förster). Il trouva une femelle, 4 larves d'Hyménoptère vertes et une chenille verte presque sucée. C'est sur cette espèce que Haliday (1834) a fait son observation célèbre, en ce qu'il l'a vue traîner quelques larves de *Tinea* d'une rose sur le sable et entrer avec elles dans une tige creuse.

Giraud a aussi trouvé cette espèce dans la ronce, (1877). Encore Lichtenstein et Picard (1920) l'ont obtenue par éclosion de branches d'orme sèches.

e. *Epyrinae*. Dans ce groupe il y a un grand nombre de différentes formes de vie. Quelques espèces sont ectoparasites de larves de Coléoptères — on peut citer *Apenesia coronata* Ash. sur *Catogenus rufus* («the common cucujid beetle») (Brues 1916). D'autres espèces d'*Apenesia* sont parasites d'autres larves de Coléoptères, par ex. *A. parasitica* sur un Rhynchite (Kieffer), *Plastanoxus chittendeni* sur *Cis*; d'autres sont chasseurs de Lépidoptères, comme par ex. *Nesepyris* et *Holepyris* (Bridwell 1920).

Quelques espèces sont myrmécophiles: probablement ectoparasites de myrmécophiles. Il en est le cas pour *Epyris myrmecophilus* de l'Amérique, avec quelque deux espèces de *Rhabdepyris*; Melander et Brues (1916) ont soupçonné — sans guère de raison — *Holepyris subapterus* d'être halictophile.

Bridwell a observé un transport de nourriture chez un *Epyris* à Cape Town. La nourriture était une larve d'un ténébrionide. Kieffer a vu *Acanthepyris haemorrhoidalis* traîner une larve deux fois plus longue que lui-même sur le sable à Karachi.

Le récit de F. X. Williams (1919) sur *Epyris extraneus* est très intéressant; la nourriture est une larve d'un ténébrionide, *Gonocephalum seriatum*; la larve, qui ressemble à une larve de taupin, est paralysée et transportée sur le dos jusqu'à un endroit convenable, où l'Hyménoptère creuse dans la terre une chambre autour d'elle. Elle ne pond qu'un oeuf sur chaque larve. La métamorphose et le cocon sont décrits.

### **Scoliidae.**

Un groupe d'Hyménoptères aculéates, vivant surtout dans les tropiques et dans les subtropiques, qui contient quelques-uns des Hyménoptères les plus grands; déjà en Europe du Sud on trouve des espèces d'une longueur de 40 mm. environ.

Les habitudes des genres sont à peu près identiques; ils sont ectoparasites chez des larves de Coléoptères, vivant dans des lieux cachés. Un certain désaccord s'est manifesté

parmi les taxologues sur la répartition en genres, mais comme les habitudes montrent une si faible variation, je le considère comme inutile de rendre compte de cette discussion. Il paraît être le plus pratique de réunir les genres dans deux sous-familles: *Scoliini* et *Tiphiini*.

*Scoliini*, qui n'est pas représenté dans la faune danoise, comprend deux genres principaux *Scolia* et *Elis*, chacun d'eux avec des genres inférieurs proches ou des sous-genres; Micha (1927) a publié une monographie considérable sur les *Scolia*, où l'on trouve aussi un aperçu de la biologie (p. 52—55). Guidées par l'odorat, les espèces s'enfouissent dans la terre jusqu'à l'hôte, qui est toujours la larve d'un lamelllicorne, (*Oryctes*, *Cetonia*, *Anoxia*, *Rhizotrogus* etc.). La larve est paralysée avec l'aiguillon; puis son conduit est élargi en une chambre; pourtant cette chambre n'existe pas chez toutes les espèces. Alors la ponte aura lieu; l'oeuf est placé sur le côté ventral de la larve. La chrysalide passe la saison rude dans la chambre primitive. Il y a une proterandrie distincte. Passerini (1839) est le premier, qui ait examiné au fond les habitudes d'un scoliidé: *Triscolia flavifrons*, parasite de la larve d'*Oryctes nasicornis*.

Fabre, dans ses Souvenirs entomologiques, a consacré deux chapitres éminents à *Scolia flavifrons* et à *Elis 6-maculata*. Les habitudes des espèces du genre *Elis* ne sont guère différentes de celles des espèces du genre *Scolia*, mais seulement un petit nombre d'espèces ont été observées. Une espèce, *E. formosa* de Queensland est parasite d'une larve d'un cérambycide. Beaucoup des espèces des genres *Scolia* et *Elis*, ayant pour nourriture des larves de Coléoptères nuisibles, ont été employées avec succès par l'entomologie appliquée.

Les genres principaux de *Tiphiini* sont *Myzine*, *Tiphia*, *Thynnus* et *Methoca*.

Je n'ai trouvé qu'une seule information sur la biologie des espèces du genre *Myzine*: Ferton (1911 p. 409—411) raconte comment il a trouvé à La Calle (Algérie) *Myzine Andrei* Ferton, qui paralysait une larve d'une ténébrionide, *Tentyria* sp., seulement avec une piqûre, et pénétrait dans le

sable en l'entraînant à l'endroit même. La larve ne revenait guère de la paralysie.

*Tiphia*, dont nous avons deux espèces en Danemark, ressemble en habitudes beaucoup à *Scolia*; mais on n'a pas encore trouvé la moindre chose pouvant indiquer une chambre; cela correspond bien à ce que les larves de Coléoptères paralysées reviennent totalement. La biologie de *Tiphia femorata* est la mieux connue; déjà dans le premier volume de cette revue-ci (1887—1888), il y avait un traité de Bergsøe et Meinert, qui avaient réussi à déterminer cette espèce comme

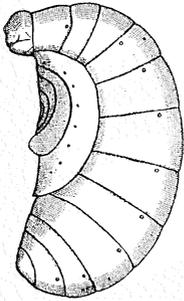


Fig. 4. Larve de *Tiphia femorata* avec l'organe d'attache.  
(D'après Bergsøe et Meinert).

parasite d'une larve d'un lamellicorne à l'aide de matériaux très modestes: à savoir, un petit nombre de larves d'Hyménoptère avec un »organe d'attache« étrange sur le côté ventral (Fig. 4); ces larves étaient trouvées avec quelques larves de *Rhizotrogus solstitialis*, dont un nombre correspondant étaient mollasses et portaient une marque conforme à »l'organe d'attache« des larves d'Hyménoptère. Cet »organe d'attache« fut trouvé composé des vieilles peaux et au fond de la coque d'oeuf aplatie.\*) De ces matériaux ils tiraient la conclusion très fine qu'ils avaient affaire à la larve de *Tiphia femorata* et que cette espèce était parasite de la larve de *Rhizotrogus*. Plus tard cela a été confirmé par Adlerz (1911), qui en plaçant un *Tiphia* et une larve de *Rhizotrogus* dans un même verre l'a fait pondre sur la larve; il a aussi entrepris des observations étendues sur cette espèce dans la nature.

C'était en s'occupant de la lutte contre les hannetons que Bergsøe et Meinert trouvaient la larve de *Tiphia*; plus tard, les espèces de *Tiphia* de l'Amérique ont été très employées dans la lutte contre *Lachnosterna*, qui joue aux Etats-

\*) Un parallèle singulier à la vésicule des Dryininae — voir ci-dessus.

Unis un rôle semblable à celui du hanneton en Danemark vers la fin du 19. siècle.

Chez les scoliidés, on trouve la meilleure adaptation au parasitisme chez *Methoca*, qui est souvent considéré comme le représentant unique paléarctique de la famille *Thynnidae*, vivant en Australie, en Océanie et en Amérique centrale. Pourtant cette famille est si rapprochée de *Scoliadae* que, dans un aperçu biologique comme celui-ci, elle pourra être considérée comme un groupe des Scoliidés. Dans la région paléarctique on ne connaît que deux espèces de *Methoca*, *M. ichneumonoides*, qu'on trouve partout, mais qui est partout très rare, et *M. picipes* Mor., une espèce transcaspienne.

Adlerz, en 1903 et 1906, a démontré que *M. ichneumonoides* est parasite des larves de *Cicindela*. Il décrit comment la petite femelle aptère irrite la larve, qui la saisit autour du pétiole; elle est pourtant ici si mince que les mandibules de la larve ne la blessent pas et justement en ce moment la larve découvre les parties les moins chitineuses du côté ventral de thorax; la *Methoca* en profite pour lui donner un coup d'aiguillon et la larve de *Cicindela* tombe paralysée au fond de son conduit. Après la ponte, qui a lieu ici, l'Hyménoptère remplit le conduit. Ordinairement, la partie de devant très chitineuse de la larve de *Cicindela* remplit l'embouchure du conduit tellement qu'elle est invulnérable même pour les attaques d'une fourmi en rage et ce n'est qu'au moment qu'elle saisit sa proie, qu'elle peut être vaincue.

Plus tard l'observation a été confirmée par Bouwman (1908, 1909), Champion (1914, 1915), Williams (1919) et Pagden (1926). *Methoca ichneumonoides* est connu comme danois, mais je ne l'ai pas observé moi-même.

### Cleptidae.

Cette petite famille est souvent rapprochée de *Chrysididae*; le petit nombre d'espèces du genre *Cleptes*, le seul genre en Europe, sont, autant qu'on en connaît les habitudes, ectoparasites de larves d'Hyménoptères phytophages.

Les seules informations que j'ai trouvé sur la biologie de cette famille sont celles de L e p e l e t i e r (1829) et L a m p r e c h t (1881); le dernier auteur a signalé *Cleptes semiaurata* et *C. nitidula* comme ectoparasites de *Nematus* (*Pteronus*) *Salicis* L., *N. Zetterstedti* Th. (= *Pteronus nigricornis* Lep.) et autres nématines vivant sur les peupliers et sur les saules.

### Psammocharidae.

*Psammocharidae* est la famille des *Vespoidea* avec le plus grand nombre d'espèces; on trouvera placées les formes mentionnées dans des groupes naturels dans le tableau, qui donne une vue générale sur les genres; il a comme base la monographie éminente de H a u p t (1927).

#### Tableau sur les genres paléarctiques de Psammocharidae.

Les genres principaux de l'Europe du Nord et de l'Europe centrale sont marqués de \*.

##### I. Subfamille *Pepsinae* Ashm.

1. *Pepsis* F. Espèces très grandes; seulement en Amérique.
2. *Mygnimia* Shuck. Les régions éthiopienne et orientale; seulement une espèce méditerranéenne.
3. *Cyphononyx* Dhlb.                ibid.
4. *Priocnemioides* Rad. (Amérique).
- \*5. *Cryptochilus* Pnz. (plutôt paléarctique, mais aussi éthiop. et orient.)
- \*6. *Priocnemis* Schdte. (seulement paléarctique).
- \*7. *Calicurgus* Lep. Seulement une espèce en Europe.

##### II. Subfam. *Macromerinae* Haupt.

1. *Macromeris* Lep. (Régions australienne et orientale).
2. *Ctenagenia* Sauss. (Surtout éthiopienne).
3. *Poecilagenia* Haupt. (seulement une espèce en Europe du Sud-Est).

\*4. *Deuteraenia* Sust.

\*5. *Pseudagenia* Kohl.

III. Subfam. *Psammocharinae* Banks.

\*1. *Psammochares* Latr. (Dans toutes les régions, mais surtout dans la paléarctique).

\*2. *Episyron* Schdte. (Paléarctique et néarctique).

3. *Batozonus* Ashm. (Orient. et paléarct.).

4. *Dicyrtomus* Haupt. (Ethiop. et paléarct. du Sud).

5. *Pompiloides* Rad. (paléarct.).

IV. Subfam. *Homonotinae* Haupt.

1. *Pedinaspis* Kohl. (Amérique et la région méditerranéenne).

2. *Aporus* Spin.           ibid.

3. *Telostegus* Costa (méditerranéenne).

4. *Paraferreola* Sust. (Seulement paléarctique).

5. *Arachnotheutes* Haupt. (Seulement en Asie).

6. *Platyderes* Guér. (Paléarct.).

\*7. *Homonotus* Dhlb.    ibid.

8. *Pseudopompilus* Costa.    ibid.

V. Subfam. *Ceropalinae* Ashm.

\*1. *Ceropales* Latr.        ibid.

VI. Subfam. *Notocyphinae* Ashm.

1. *Notocyphus* (néotropiques).

Les habitudes des espèces présentent plusieurs particularités: leur proie est toujours une araignée et il n'y en a jamais plus d'une. La proie est paralysée, mais ordinairement la paralysie ne dure que peu de temps. Souvent les nids sont très primitifs; plusieurs formes n'ont pas de nids, et aussi il est moins question d'une proie que d'un hôte (ectoparasitisme); quelques espèces ont de nouveau cessé de nidifier et pondent dans les nids d'autres *Psammocharides* (cleptoparasitisme).

Un petit nombre de récits disent que les *Psammocharidae* peuvent prendre une proie autre que des araignées: Une

vieille information de Pallas\*) dit que *Sphex (Batozonus) lacerticida* tue et enterre de petits lézards. Haupt, qui a dans la monographie critiquement traité aussi la littérature biologique, pense que l'information est juste, mais suppose »dass sich die Wespe an einem falschen Beutetier versuchte. Solche Fälle stehen nicht vereinzelt da (vgl. bei *Ps. (An.) fuscus* und *nigerrimus!*)«. Starke maintient que la génération d'automne (voir plus loin) de *Ps. fuscus* paralyse les chenilles de *Plusia gamma*; cela est tout à fait contraire aux observations des autres auteurs (Adlerz, Ferton, Verlainne etc.) et aussi, jusqu'à une nouvelle confirmation à ce sujet, il faut supposer qu'il s'agit d'une erreur.

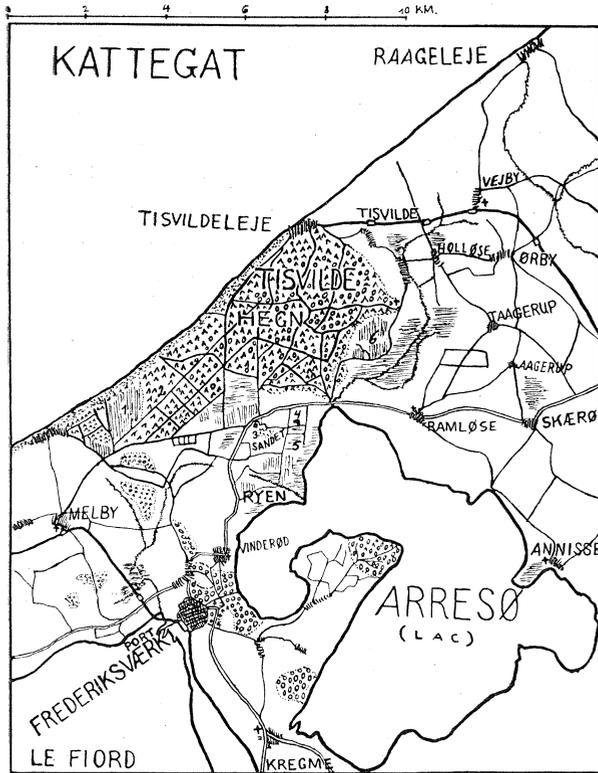
Il ne faut pas non plus attacher autant d'importance à ce que Shuckhard attribue des »small sandy coloured larvae« à *Ps. (An.) nigerrimus* que l'on pourra l'employer à l'appui d'une théorie que parfois les Psammocharides devraient prendre par erreur d'autres animaux que des araignées, car les observations de Shuckhard sont en somme trop peu exactes. Parmi les informations sur une nourriture irrégulière on pouvait aussi citer Sickmann (1893), qui a vu *Ps. plumbeus* apporter un charançon.

En somme, le groupe des *Psammocharidae* est parmi les groupes les mieux connus des Hyménoptères aculéates quant à la biologie; grâce à un grand nombre d'auteurs, surtout Adlerz et Ferton, nous avons une connaissance et profonde et solide sur les habitudes de nombreuses espèces.

Berland (1925) et Haupt (1927) ont recueilli nos connaissances biologiques sur chaque espèce isolée, ce qui a été naturellement un avantage à l'élaboration de ce chapitre. En danois, Wesenberg-Lund a donné une exposition excellente de la biologie des Psammocharides (1916). Partout où je l'ai trouvé possible, j'ai choisi des espèces danoises comme représentants des faits biologiques, et par cela j'espère avoir mis au courant les renseignements biologiques dans les

---

\*) Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches. Teil 1. St. Petersbourg 1771 p. 472 n. 69.



	FORET RESINEUSE		GRAND CHEMIN
	FORET MELANGÉE		CHEMIN VICINAL, SENTIER
	LANDE		CHEMIN DE FER
	MARAIS		RIVIERE
	DUNES		VILLAGE, VILLAGE MARIN

- |                              |   |        |
|------------------------------|---|--------|
| 1 LES COMMUNAUX DE MELBY     | + | EGLISE |
| 2 ASSERBO PLANTAGE           |   | VILLE  |
| 3 L'AUBERGE "SANDKROEN"      |   |        |
| 4 PILEHUSET, MON LABORATOIRE |   |        |
| 5 LES MARAIS I ET II         |   |        |
| 6 TIBIRKE BAKKER             |   |        |

CARTE D'ORIENTATION.

oeuvres de Borries (1897) et I. C. Nielsen (1907). Quelques rares formes, dont les habitudes n'offrent pas, autant qu'on sait, un intérêt spécial, ne sont pas traitées. Les noms des espèces et des genres sont ceux qui sont employés par Haupt; ceux du livre de I. C. Nielsen sont placés entre []. Quant aux synonymes, je me suis tout à fait fié à Haupt. Pour les espèces que j'ai trouvées moi-même, j'ai ajouté mes propres observations. Toutes mes observations sont entreprises aux environs de Tisvilde, une région de sable mouvant à la côte nord de Sjælland (Seeland); les localités principales en sont:

- Tisvilde Hegn: Une forêt mélangée le long de la côte.
- Asserbo Plantage: Une jeune plantation résineuse à l'ouest de Tisvilde Hegn.
- Tibirke Bakker: Quelques collines de bruyère au coin sud-est de Tisvilde Hegn.
- Ryen }  
Sandet } Un mélange de landes, de halliers de bouleaux et de tourbières situé entre les forêts et Arresø, un grand lac d'eau douce.

Mon petit laboratoire privé, »Pilehuset«, a servi comme base pour mes observations.

Dans le groupe de *Psammocharidae* on trouve quatre types biologiques.

I. L'insecte-mère cherche et paralyse une araignée dans le nid de celle-ci et pond sur elle; elle n'aménage pas elle-même un nid et il n'y a aucun transport de nourriture.

II. L'insecte-mère place l'araignée paralysée dans une cavité fortuite trouvée dans du bois, de l'argile, sous des pierres ou de l'écorce ou dans des coquilles d'escargot; parfois, dans de rares cas, des espèces de ce groupe ont été observées nidifiant dans du sable. Dans ce groupe nous avons donc un transport de nourriture.

III. L'insecte-mère place l'araignée paralysée dans un nid qu'elle a aménagé dans ce but et qui est creusé le plus souvent dans du sable. Ce nid peut être creusé avant ou après que l'Hyménoptère ait pris et paralysé l'araignée. Dans ce groupe nous avons aussi un transport de nourriture.

IV. L'insecte-mère entre dans le nid récemment fermé d'une autre Psammocharide (du groupe no. III), mange l'oeuf de l'hôte et le remplace par le sien ou se porte cleptoparasite d'une autre manière.

Le trait caractéristique des Psammocharides du groupe no. I c'est que l'araignée n'est pas transportée à un nid spécial, mais qu'elle est laissée dans son propre nid après la ponte de l'Hyménoptère. A ce groupe appartient *Homonotus sanguinolentus*, dont la nourriture revit, et quelques espèces ayant pour nourriture des némésies et d'autres araignées vivant en terriers, qui prennent normalement de la nourriture après la ponte de l'Hyménoptère. Au commencement, ces espèces, ainsi que celles du groupe no. II, étaient soupçonnées d'être cleptoparasites, parce qu'elles n'avaient pas les peignes des tarsi I, qui sont si caractéristiques pour les Psammocharides nidifiant dans du sable. La vérité n'a été éclaircie que par les observations éminentes de Ferton sur »*Pompilus vagans*« (= *Ps. (Anopiüs) orbitalis* Costa) et d'autres.

Chez quelques espèces de ce groupe les tarsi I sont grosses et la tête longue et plate; elles ont pour nourriture des araignées, qui ferment leurs terriers avec des opercules bien joints, comme il en est le cas pour les mygalides. Chez les espèces de *Pedinaspis* de la région méditerranéenne et de l'Amérique, l'épistome est accommodé à ouvrir de tels opercules.

#### Genre *Homonotus*.

*Homonotus* [*Salius*] *sanguinolentus*. D'après Brischke (1876, 1880 et 1888), Adlerz (1900, 1903 et 1906) et Kryger (1910) il est ectoparasite de l'araignée *Cheiracanthium carnifex*. Ferton (1897) l'a obtenu d'une coquille d'escargot barricadée avec des brindilles et de la terre.

M. I. P. Kryger est le premier qui ait trouvé cette espèce aux environs de Tisvilde (1910). Autréfois (1919—1921) elle était très commune à Sandet, mais elle est

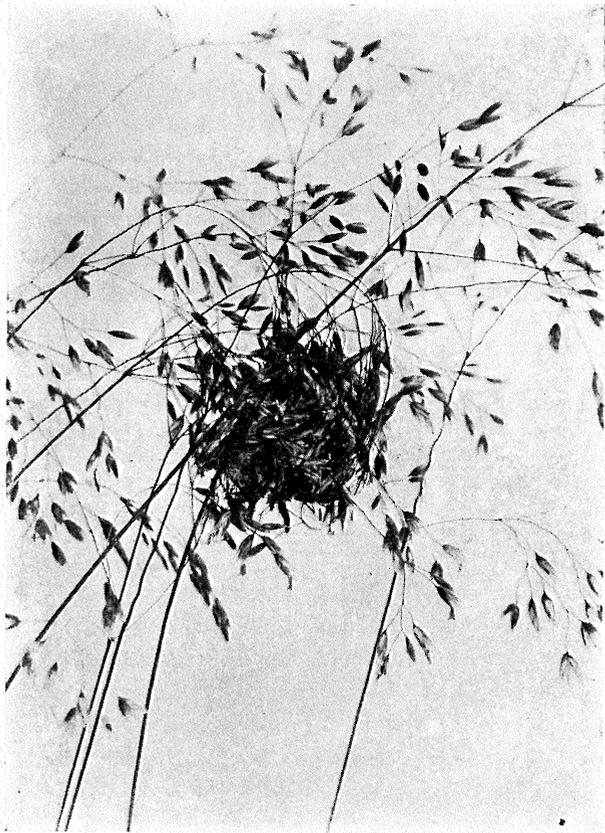


Fig. 5. Nid de *Cheiracanthium carnifex*.  
(D'après E. Nielsen).

devenue rare pendant ces dernières années; pourtant je n'en ai jamais trouvé l'imago, mais quand on ouvrait les nids étranges que construit *Cheiracanthium carnifex* entre les épis d'herbe, on trouvait très souvent, dans jusqu'à 20% environ des nids, que l'araignée portait sur l'abdomen, sur la partie de devant penchant vers le pétiole,

un oeuf ou une larve de *H. sanguinolentus*. Sauf dans un cas, il était toujours question de femelles n'ayant pas encore pondu. Apparemment les araignées n'en sentaient aucun inconvénient et se portaient bien jusqu'à quelques heures avant leur mort; mais elles ne parvenaient jamais à pondre. Assez souvent j'en ai obtenu l'éclosion; les animaux hibernaient dans un cocon libre, appuyé au verre par des fils.

#### Genre *Paraferreola*.

*Paraferreola rhombica* [*Ferreola coccineus*] qui appartient à la même sous-famille (*Homonotinae*) et qu'on a trouvé deux fois en Danemark est signalé comme ectoparasite d'une araignée *Eresus cinnabarina* (Bertkau 1878). Cette information est peut-être douteuse.

#### Genre *Psammochares*.

En Danemark le genre principal, *Psammochares*, n'a qu'un seul représentant du groupe no. I, *Ps. spissus*; pour cette espèce, Adlerz a démontré ses habitudes étranges. Je ne l'ai pas observée moi-même.

En Danemark les espèces suivantes de *Psammochares* sont du groupe II:

*Ps. cinctellus* Spin. (non v. d. Lind).

*Ps. (Anoplius) nigerrimus* Scop. [*niger* F.]

*Ps. sericeus* v. d. Lind (non Schiødte).

*Ps. cinctellus* habite dans des trous dans des murs, dans des coquilles d'escargot (Ferton) etc.; pourtant Adlerz l'a vu nidifier dans du sable et fermer le nid avec des brindilles.

*Ps. (Anoplius) nigerrimus* Scop. emploie aussi toutes sortes de trous qu'il trouve sous la mousse, dans des tiges sèches etc. E. Nielsen, l'excellent arachnidologue danois, a entrepris quelques observations sur les nids de cette espèce, construits sous des pierres et il en a pris quelques photographies très belles (1932).

Il a trouvé les nids sous des pierres. Il y avait plusieurs chambres, contenant de la nourriture, des oeufs et des larves de différent âge; il est probable qu'elles provenaient d'une même femelle. Suivant une information verbale que M. E. Niel-

se n m'a permis de publier, il a trouvé dans l'un des deux cas examinés, que le matin, la femelle était assise dans le nid où elle avait passé la nuit. Il était impossible de déterminer si les conduits menant aux chambres étaient en relation entre eux.

*Ps. sericeus* v. d. Lind. (non Schiødte); Verhoeff (1891) l'a cru parasite de *Pseudagenia*, ce qui a été réfuté par Fertou (1897) et Marchal (1900), qui l'ont vu creuser dans le sable. Cette espèce constitue donc une sorte d'intermédiaire entre les groupes nos. II et III.

J'ai trouvé *Ps. cinctellus* et *Ps. nigerrimus*.

*Ps. cinctellus*. En étudiant le grand nombre d'Hyménoptères vivant dans un mur en argile, construit sur l'initiative de M. Wesenberg-Lund, Professeur à l'Université de Copenhague, et M. Fabricius, Inspecteur des eaux et forêts, à la lisière de Tisvilde Hegn, afin d'aider de cette manière les Hyménoptères nidifiant dans de l'argile, qui sont menacés de ruine au fur et à mesure que les chaumières construites en argile disparaîtront, j'ai souvent eu l'occasion d'observer ce bel Hyménoptère noir aux taches ivoires sur la tête et sur le thorax et un ruban fumé à travers les ailes.

Souvent je l'ai vu apporter un *Epiblemum* paralysé dans des nids abandonnés dans le mur, par ex. des nids de *Hoplopus* ou de *Colletes*.

D'abord l'araignée est prise et paralysée, puis elle est cachée, pendant que *Ps. cinctellus* cherche un nid convenable. L'araignée y est apportée et la chambre est fermée avec des brindilles etc., tandis que le nid n'est pas fermé avec une fermeture extérieure, autant que j'ai pu le voir.

Un exemple typique est raconté ci-dessous:

7.8.1929. — Je voyais un *Ps. cinctellus* transporter une araignée (*Epiblemum*) au pied du mur. Le transport en était facile et *Psammochares* volait par de petits sauts. L'araignée fut déposée derrière une motte d'argile et l'Hyménoptère cherchait longtemps en volant et en courant. Finalement il montait le mur, portant sa proie, et entra par un trou, qui était l'embouchure du nid d'un *Colletes*. Très vite tous deux furent

jetés par *Colletes* qui était chez lui; l'araignée tombait par terre et disparut et pour moi et pour *Psammochares*.

*Psammochares nigerrimus* (fig. 6). J'ai les deux observations suivantes sur cette espèce:

1. 26.8.31. Le versant. Un Marais à Ryen («Marais II»<sup>\*)</sup>. — A 13 h. 30, je voyais un *Ps. nigerrimus* en train d'accrocher un *Lycosa* paralysé dans une touffe d'herbe au pied de la partie

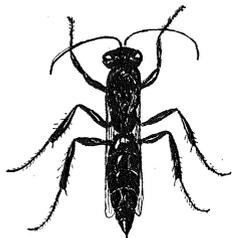


Fig. 6. *Psammochares nigerrimus* Scop.

est du versant. Puis il cherchait longtemps en volant et en courant çà et là sur le versant et en examinant de temps à autre de différents trous. Evidemment un trou fut surtout examiné; sans doute, une orientation autour de lui fut entreprise et puis l'Hyménoptère, après s'être nettoyé, volait directement à l'araignée. A 13 h. 50, le transport a

commencé et il durait plus de 20 minutes, bien que la distance ne fût qu'un mètre environ. C'est surtout le sable meuble au pied du versant qui lui a causé des difficultés; une fois il s'est arrêté pour piquer l'araignée dans la partie ventrale de cephalo-thorax. Arrivé à la partie la plus ferme du versant, il grimpait avec une agilité admirable, malgré le grand fardeau. Il portait l'araignée dans une hanche de derrière, en la tenant tout près du corps. Une fois l'araignée le fit perdre l'équilibre et ils roulaient jusqu'au sable au pied du versant. Ici l'araignée fut piquée encore deux fois dans la partie ventrale de cephalo-thorax, après quoi le transport recommençait. Aux passages difficiles, l'Hyménoptère portait l'araignée par une des filières, et, comme toujours, en la tirant à reculons. Il lui causait toujours quelque difficulté de trouver le trou, et ayant parcouru une partie du versant, il voulait évidemment entreprendre encore une orientation. Pour éviter que l'araignée ne tombât encore une fois, l'Hyménoptère la plaçait dans l'embouchure d'un nid de *Colletes* (?). D'abord j'ai cru qu'il était

<sup>\*)</sup> Un versant de sable, exposé au sud, d'une hauteur de 30 cm. environ, près d'une tourbière à Ryen (voir page 20).

entré dans un trou faux, mais il déposait seulement l'araignée justement dans l'embouchure et sortait entre ses pattes. Puis, il examinait très vite le versant, trouvait son trou, y entra un instant et retournait directement à l'araignée, serrée dans

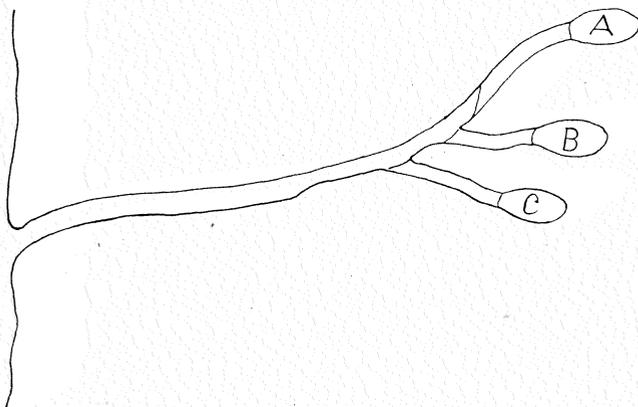


Fig. 7. *Psammochares nigerrimus*. Le nid dans le versant.

l'embouchure. Quand il apportait la proie dans le nid, il la tenait par une filière, marchant à reculons et la tirant après lui. *Psammochares* n'est sorti que 20 minutes après, à 14 h. 35. J'ai essayé de prendre un moulage de métal du nid, mais je n'y ai pas réussi, car le conduit montait trop. A l'excavation

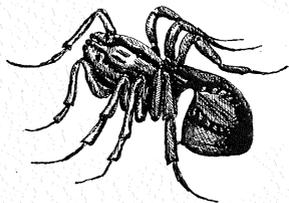


Fig. 8. *Psammochares nigerrimus*. L'oeuf sur un *Lycose*.

j'ai vu que le nid avait un conduit branché avec trois chambres, toutes fermées avec du sable meuble. Une esquisse montrera la disposition des chambres (Fig. 7). La chambre A contenait un *Lycosa* vivant portant un oeuf sur le côté gauche (Fig. 8). La chambre B contenait l'araignée, qui venait d'y être apportée; elle portait un oeuf sur son côté droite, elle était paralysée, mais à 16 heures environ elle était toute fraîche. La chambre C était vide.

2. 27.8.1931. Le versant près du mur d'expérience.\*) — A 13 h. 30, j'ai observé un *Ps. nigerrimus* en train de creuser un nid dans le sol sablonneux horizontal devant le versant. J'ai vu qu'il employait le bout abdominal velu et les pattes de derrière pour pousser le sable en arrière hors de l'embouchure du nid. A mon arrivée, il avait justement commencé son travail, mais déjà 5—10 minutes après il l'avait cessé, (je n'ai pas observé le nid entre 13 h. 35 et 13 h. 40).

Puis il a disparu, et je ne le voyait que rarement à de

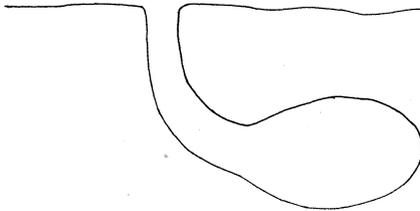


Fig. 9. *Psammochares nigerrimus*.

Le nid dans le sable.

A l'aide d'un petit soufflet, j'ai réussi à enlever le sable meuble dans le conduit et j'ai pris un moulage du nid. Tout le nid n'avait que 2,5 cm. de longueur, la chambre en occupait la moitié à peine. (voir Fig. 9).

Le groupe no. III comprend le plus grand nombre d'espèces. Les espèces danoises suivantes appartiennent à ce groupe :

*Ps. plumbeus* F.

*Ps. infuscatus* v. d. Lind. [= *dispar*. Dhlb. + *chalybeatus* Schiø.]

*Ps. unguicularis* Thoms.

*Ps. gibbus* F. [*trivialis* Dhlb.]

*Ps. abnormis* Dhlb.

*Ps. rufus* Haupt [*difformis* Schiø. = *fumipennis* Dhlb.]

*Ps. (Anoplius) fuscus* L. (= *viaticus* Lep.)

\*) Un mur en argile, pareil au mur déjà mentionné (voir page 24), a été construit sur le terrain appartenant à mon laboratoire; à côté du mur, un versant a été élevé.

*Psammochares plumbeus* offre le trait caractéristique qu'il creuse le nid avant de chasser (Ferton, Adlerz, Crèvecoeur (1927), E. Nielsen (1932); les autres espèces prennent d'abord la proie, des araignées, les placent plus ou moins »protégées«, (ordinairement en les suspendant sur l'herbe), puis le nid est creusé à un endroit convenable; la plupart des espèces ont pour habitude d'interrompre parfois le travail afin d'aller inspecter l'araignée. Quand le nid est prêt, l'araignée est trainée jusqu'à l'embouchure; *Psammochares* entre encore une fois pour examiner la chambre et tire à reculons l'araignée dans le nid. *Ps. plumbeus* au contraire creuse son nid avant de chasser l'araignée.

Pendant le transport de la nourriture, il fait ordinairement un ou plusieurs arrêts, couvre l'araignée avec un peu de sable et se hâte à son nid. Pour *Ps. plumbeus f. pulchra* Ferton a démontré que la raison pour laquelle l'Hyménoptère couvre la proie avec du sable est moins la protection contre des parasites (*Ceropales*) que contre le dessèchement par le soleil.

Je suis persuadé que pour les autres espèces, la raison de l'accrochement de leur proie sur l'herbe est celle qu'elle est alors plus facile à retrouver que si elle n'était placée directement sur le sol. J'ai souvent vu *Ammophila campestris*, qui creuse le nid avant de prendre la nourriture, (ce qui est la règle chez les Sphegides), suspendre sa chenille sur une touffe d'herbe, quand elle était loin du nid et devait interrompre le transport pour s'orienter. A de telles orientations les Hyménoptères passent le plus souvent par les parties élevées de la végétation — sans doute pour la vue; car l'orientation se fait par les yeux. On trouve un exemple caractéristique chez Buttell-Reepen (1907), qui rapporte une observation intéressante faite par Mr. Edward Jacobson en Java sur un *Macromeris splendida*, une grande espèce de *Macromerina*, sous-famille de *Psammocharidae*. Jacobson l'a observé en train de transporter la nourriture 26 m. (!) le long d'un taillis de bambou, et plusieurs fois l'Hyménoptère montait les feuilles de bambou pour s'orienter.

*Ps. plumbeus* est commun aux environs de Tisvilde. Quant à ses habitudes, je n'ai observé que ce qui est déjà connu.

Tandis que, d'après tout ce qu'on en sait, toutes les autres espèces sont des animaux d'été, qui sont en activité à partir de la Saint-Jean jusqu'à vers l'automne, après quoi elles hibernent comme chrysalides ou comme pseudochrysalides, *Ps. (Anoplus) fuscus* se distingue en ce qu'il hiberne comme imago. Au mois d'août, une génération paraît qui ne semble pas s'occuper de la nidification cette année-même, (voir pourtant p. 19), seulement les guêpes creusent des conduits profonds dans la terre, au fond desquels les animaux hibernent. Assez tôt le printemps suivant, ils paraissent et commencent de chasser et de nidifier etc., comme c'est l'habitude des *Psammocharides*. Il faut remarquer que leurs nids, comme ceux des autres *Psammocharides*, n'ont guère plus de 3—5 cm de longueur, tandis que leurs conduits d'hibernation atteignent souvent une longueur de 30 cm (A d l e r z).

*Ps. (Anoplus) fuscus* est une des espèces les plus communes aux environs de Tisvilde; la jolie, grande guêpe est le premier Hyménoptère fouisseur du printemps et paraît avec les premières andrènes et les premiers chatons.

En 1930, ils avaient déjà paru au milieu du mois d'avril, ce qui est certainement la règle, mais en 1931, il en était autrement; le mois de mars avait été très froid avec une température moyenne de  $\div 2^{\circ}$  environ, (la température moyenne normale est de  $+ 1-2^{\circ}$ ), et au mois d'avril les moyennes des températures maximum et minimum étaient de  $+ 7-8^{\circ}$  et de  $0^{\circ}$  jusqu'au 24 de ce mois. Alors le temps s'est amélioré et pour le reste du mois les températures susmentionnées étaient de  $12^{\circ}$  et de  $4\frac{1}{2}^{\circ}$  environ. Les températures maximums des premiers jours du mois de mai étaient de jusqu'à  $16^{\circ}$  environ et enfin le 3 mai on voyait les premiers chatons à Ryen. Puis le 5 mai, on voyait les premiers *Ps. fuscus* et leurs nids.

Beaucoup de fois, j'ai observé leurs habitudes, mais je n'ai rien de nouveau à ajouter aux descriptions éminentes, dont Ferton, et surtout Adlerz, ont enrichi la littérature. L. Verlaïne (1925) a aussi fourni un travail important sur les habitudes de l'espèce.

On connaît donc très bien les habitudes de cette espèce. Cependant, j'ai l'idée que des recherches énergiques, avec un ample emploi de moulages, (pendant les premiers mois du printemps il ne m'a pas été possible de m'y procurer le temps nécessaire, mais je laisse l'idée à mes collègues) pourront éclaircir une chose:

Quand la nourriture a été prise, le nid creusé et l'araignée transportée à l'embouchure du nid, l'Hyménoptère entre encore une fois dans le nid et fouille; et assez souvent je l'ai vu enlever un peu de sable. Aussi c'est mon idée que la chambre n'est creusée dans sa grandeur définitive qu'au moment que l'araignée se trouve à l'embouchure, de sorte que l'Hyménoptère puisse apprécier les dimensions nécessaires de la chambre. Un petit nombre de moulages semblent affirmer mon idée, mais les matériaux en sont très loin d'être suffisants.

J'ai aussi étudié les conduits d'hibernation et je n'ai pas trouvé une profondeur dépassant 15—20 cm, cependant rien ne prouve que les conduits aient été terminés.

Une observation faite par mon ami, M. G u s t a v S t r a n d, pendant un séjour à »Pilehuset« au mois de juin 1931 mérite d'être rapportée ici; il n'est pas absolument certain qu'il soit question de *Ps. fuscus*, mais tout porte à croire que c'était cette espèce à qui il avait affaire, car à ce temps-là, on n'avait pas observé d'autres espèces à cette localité.

Voici le récit de M. S t r a n d:

»Je prenais à un *Psammochares* une araignée paralysée et la gardais; à un autre endroit, je voyais un *Psammochares* (*fuscus*?) chercher sur un talus sablonneux ensoleillé et je laissais l'araignée tomber devant l'Hyménoptère, qui s'en emparait tout de suite et, sans la paralyser, la traînait longtemps çà et là jusqu'à ce qu'il trouvât une touffe de bruyère propre à la suspension de l'araignée. Le nid fut creusé à une distance de 2—3 m. de la touffe de bruyère portant la nourriture, et, le creusement fini, l'Hyménoptère volait directement à son araignée et la portait au nid où elle fut déposée comme à l'ordinaire.«

L'observation constitue une nouvelle preuve de ce qu'un

anneau de la chaîne d'instincts» peut être omis et que le réflexe de paralysation n'est produit que par une proie mouvante.

Je n'ai jamais vu *Ps. rufus* et *Ps. abnormis* aux environs de Tisvilde. En Danemark, ces espèces sont rares (I. C. Nielsen 1907).

*Psammochares gibbus* et *Ps. unguicularis*.

Ces deux espèces sont assez communes aux environs de Tisvilde.

Seulement une de mes observations concernant ces espèces mérite d'être racontée et c'est plutôt à cause du parasite. Je n'ai pas réussi à déterminer celui-ci, qui échappait, quand je voulais le prendre, mais qui ressemblait en tout, en apparence, en vol, en son de vol etc. à *Metopia campestris* Fall. que j'ai trouvé plusieurs fois comme parasite d'*Ammophila campestris* (dans un traité suivant, j'en donnerai un récit). Aussi je l'appelle *Metopia* (?). Auparavant on a trouvé *M. campestris* chez *Psammochares* sp. (cf. W. Lundbeck: Diptera Danica t. VII 1927, p. 225).

16.8.1930. Ryen. — 16 h. 15. Un *Psammochares gibbus* creuse son nid dans le versant tournant vers le sud; le sol sablonneux est raboteux et l'angle d'inclinaison principal est de 45° environ. Au moment que *Psammochares* a quitté le nid, *Metopia* (?) arrive, examine le nid, y entre très vite, afin de sortir un instant après et il s'assied presque aussitôt sur une touffe de bruyère fanée tout près du nid; ici il se tient immobile, la tête tournée vers l'embouchure, pendant que *Ps. gibbus* revient et entre dans son nid. Pendant qu'il y est, *Metopia* jette au moins 3 (peut-être 5) larves dans le conduit. — 16 h. 30. *Psammochares* sort et reprend la construction du nid. Pendant ce travail, le sable, sur lequel les larves de *Metopia* avaient été jetées, fut écarté; malgré une recherche microscopique du sable du conduit et du sable enlevé aucunes larves ne furent trouvées.

*Psammochares infuscatus* est absolument le *Psammochare* ride le plus commun de cette région pendant l'été; il ressemble beaucoup aux autres petites espèces de *Psammochares* de ce groupe, mais il est pourtant facile à reconnaître par le der-

nier tergite abdominal couvert de crins forts, le trait caractéristique du sous-genre *Anoplius*. Il ne peut pas être confondu avec les deux autres espèces communes de ce sous-genre (*fuscus* et *nigerrimus*), pas même en apparence.

Comme j'ai observé ses habitudes encore plus que celles des autres espèces je donnerai ici des citations de la littérature un peu plus amples.

Kohl (1880) nous informe que cette espèce apporte des *Pardosa monticola*; Ferton (1891) nomme comme ses proies quelques Lycoses et un *Pirata leopardus*. Borries (1897, p. 105—109) était le premier, qui décrivit les habitudes de l'espèce. En même temps il a observé et cette espèce et *Pomp. trivialis* (= *Ps. gibbus*), et trouvant leurs habitudes analogues, il les a décrites à la fois, ce qui a créé plusieurs confusions (surtout concernant la nourriture) par ex. chez Haupt. Borries dit que *Ps. infuscatus* (qu'il appelle *Pomp. chalybeatus*) emploie surtout *Trochosa cinerea* comme nourriture, les grands individus prennent les grands *Trochosa*, tandis que les petits individus prennent les petits *Trochosa*, et que *Pomp. trivialis* (= *Ps. gibbus*) prend les petits *Trochosa* ou d'autres petites araignées comme par ex. *Textrix denticulata*. De plus il décrit avec grand soin le transport de la nourriture jusqu'à l'endroit où l'Hyménoptère procède alors à la nidification. Borries en donne un grand nombre de détails, et aussi sur l'installation de l'araignée dans la chambre. Sur l'état de la nourriture, il dit: »Toutes les araignées, prises à l'Hyménoptère pendant le transport, et aussi celles qui sont enlevées des nids terminés, revenaient vite de la paralysie, de sorte que, le lendemain, elles étaient toutes comme des exemplaires frais. Seulement celles qui portaient déjà un oeuf étaient un peu faibles et leurs abdomens plus affaiblis. Si l'on prenait l'araignée dans un tube de verre et secouait celui-ci pendant quelque temps, l'animal revit assez vite. Il est bien possible que la lumière ait aussi quelque influence, mais c'était surtout toute secousse et toute irritation qui les faisaient revivre.«

Adlerz (1900) a décrit la paralysation et dit que l'araignée paralysée, une Lycose, fut placée dans un nid, creusé

d'avance, au bord d'un versant. Cette information a été donnée sur *Pomp. unguicularis*, se qui fut corrigé plus tard (1903) à *Pomp. chalybeatus* (= *infuscatus*). Dans ce traité il donne 3 exemples de ce que cette espèce prend la proie avant de creuser le nid. Dans deux cas les proies sont *Thanatus formicinus* et dans un cas un jeune *Trochosa cinerea*. Adlerz doute que cet Hyménoptère puisse l'emporter sur un grand *Trochosa*. En vain, il a essayé de placer ensemble un grand *Trochosa* et plusieurs *Psammocharides*, même le grand *Pompilus fumipennis* (= *rufus*), aucun d'eux n'osait attaquer l'araignée.

Adlerz a aussi observé que les araignées revivent très vite, quand elles sont enlevées des nids.

Parmi mes propres observations, les suivantes méritent peut-être d'être racontées :

Sur le versant, mentionné à-propos de *Ps. nigerrimus*, je pouvais toujours observer cette espèce. Ils se servaient ici des nids de *Diodontus tristis* ou de *Colletes fodiens*, qui se trouvaient ici, et *Ps. infuscatus* creusait tout simplement un conduit latéral d'une longueur de quelques centimètres (le conduit était toujours assez court) au conduit d'un nid d'une de ces deux espèces. Je pense que leur nourriture ordinaire était des Lycoses, mais je n'ai jamais déterminé les araignées. Dans le sable au pied du versant, j'ai souvent trouvé *Trochosa perita* et son terrier. Ces araignées sont aussi employées comme nourriture.

1. 26.8.1930. 11 h. 36. Un *Psammochares infuscatus* fut observé avec une araignée au-dessus du versant; il la tirait sans guère d'hésitation les 60—80 cm vers le versant et la plus grande partie de la route fut parcourue sur mon veston que j'avais posé là. Puis il descendait et examinait longtemps quelques trous au sud dans la partie orientale du versant qu'il avait visités déjà quand le transport se trouvait au-dessus du versant. — 11 h. 53 il entra dans un nid de *Diodontus* avec la nourriture. — 11 h. 53 il sortait et je le pris.

L'après-midi, j'essayais de prendre un moulage du nid, mais je n'y réussis pas; je retrouvais l'araignée avec un oeuf brisé.

2. 26.8.1930. 11 h. 25. J'observais un *Psammochares infuscatus*, qui transportait une araignée énormément grande auprès de l'Hyménoptère; Cela eut lieu au pied du versant où il y a quelque végétation. Avec beaucoup de peine l'araignée fut accrochée dans une touffe d'herbe. Vol d'orientation. — 11 h. 26. L'araignée fut décrochée (très souvent elle fait perdre l'équilibre à l'Hyménoptère, qui redevient pourtant toujours maître de la situation par des efforts incroyables. Puis l'araignée est placé dans une touffe d'herbe tout près, qui me semblait aussi plus convenable.

11 h. 29. Pendant que le *Psammochares* fouille aux environs, un autre *Psammochares infuscatus* arrive. Rixe.

11 h. 32. La rixe devient violente. L'araignée tombe par terre.

11 h. 34. Le vrai propriétaire (je le crois avec certitude, car il était un peu plus vigoureux que l'autre) reprend le transport, qui est parfois interrompu par des vols d'orientation et des recherches dans des nids de *Diodontus* dans le versant.

11 h. 35. Rebut d'un troisième *Psammochares*.

11 h. 36. Continue comme à 11 h. 34. La nourriture a été transportée un mètre environ vers le sud-ouest.

Puis les trous du versant sont examinés pendant plus d'une demi-heure et pendant ce temps il ne visite l'araignée que deux fois. Un essai de monter le versant avec l'araignée manquait. L'après-midi et les deux jours suivants l'araignée se trouvait un peu plus vers le nord.

Je l'ai aussi trouvé comme »le commensal« de *Bembex*:

3. 24.7.1929. La nouvelle colonie de *Bembex*. Tibirke Bakker. Je voyais un *Psammochares infuscatus* sortir d'un trou, qui semblait être l'embouchure d'un nid de *Bembex*.

Le nid fut ouvert et était comme le montre Fig. 10.

C'est un cas même très étrange; voici l'araignée placée en plein conduit et *Bembex* y est aussi, un peu plus loin en train de creuser. C'est une négligence incroyable, qui certes aurait été punie selon ses mérites quand *Bembex* se serait retiré hors du conduit avec la prochaine portion de sable. Sans doute, l'araignée aurait été jetée dehors en même temps.

Après ces observations on pourrait avec quelque raison me demander, pourquoi je compte *Ps. infuscatus* parmi les espèces du groupe biologique no. III et non pas du groupe no. II. A cela je veux dire que d'après Borries et Adlerz il creuse son nid dans du sable comme c'est la règle parmi les espèces du groupe no. III, ce que j'ai vu aussi et cela doit tout de même être le trait typique de l'espèce. A cela vient que ni mes excellents devanciers ni moi nous ne l'avons

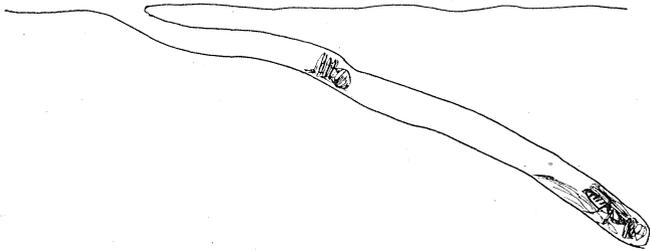


Fig. 10. On voit l'araignée placée par *Ps. infuscatus* et, au fond du conduit, *Bembex* en train de creuser. (Voir page 35).

vu fermer son nid avec des brindilles etc. mais seulement avec du sable. Adlerz a vu *Ps. (Anoplius) fuscus*, qui nidifie pourtant incontestablement dans du sable, fermer avec des brindilles, ce qui n'a jamais été le cas avec *Ps. infuscatus*.

Ci-dessous on trouvera un exemple que j'ai vu moi-même sur ce que l'espèce creuse son nid dans du sable.

4. 28.8.1929. Le marais de Morten Larsen. Ryen. 14 h. 45. Un *Psammochares infuscatus* fut observé en train de creuser son nid à l'endroit indiqué par »8« sur Fig. 11, dans un talus tournant vers le sud et sans végétation.

Peu après on le voyait paralyser une araignée un peu plus vers l'ouest (à »1«). Puis il errait longtemps et se mit à traîner la nourriture 190 cm environ vers le sud, à »2«, et après une courte hésitation il retournait presque à l'endroit de paralysation, à »3«, en tout une promenade de 340 cm environ.

L'araignée fut placée sur quelques brins d'herbe et tout près de là, l'Hyménoptère creusait deux petits trous, mais il abandonna bientôt le travail et se dirigea, d'abord directement

vers le sud, puis, après avoir passé en zigzag le raide versant, haut de 10 cm environ vers le sud-ouest, un transport de

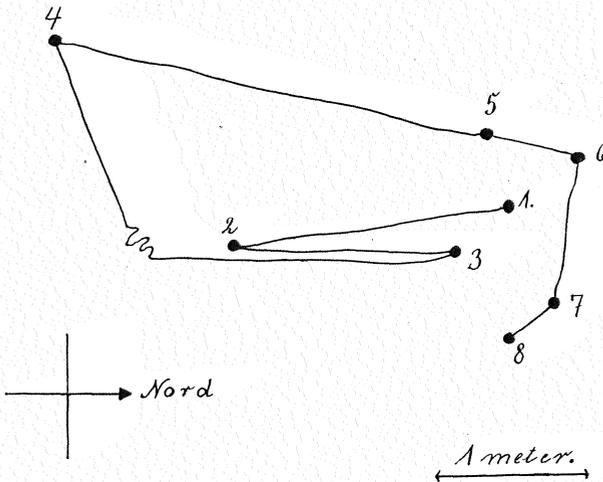


Fig. 11. La route parcourue par *Ps. infuscatus* pendant le transport de nourriture.

370 cm en somme, jusqu'à une localité d'une nature tout autre que la première («4»). Ici le sol était couvert d'une mince végétation d'herbe et penchait vers le sud-ouest.

La guêpe déposa l'araignée sur la terre et creusait cà et là sans aucun résultat. Après une longue course embrassant les mètres carrés les plus proches au nord, à l'ouest et à l'est, elle saisit de nouveau l'araignée et la tira 300 cm environ vers le nord-est, presque jusqu'à «1»; l'endroit est indiqué par «5».

Cependant une fourmi errante attaquait l'araignée, mais après une rixe courte avec *l'infuscatus* la fourmi dut se retirer laissant l'araignée au vrai propriétaire.

Rendu sage par le dommage — tout témoin sans préjugé aurait approuvé cet anthropomorphisme — le *Psammochares* plaçait son araignée dans une touffe d'herbe («6»); mais après quelques vols autour du nid primitif («8»), il accrochait l'araignée dans une autre touffe d'herbe à côté du nid («7»).

Alors le dégât fut raccommodé avec beaucoup d'énergie, d'après ce qu'on pouvait voir.

Enfin l'araignée fut placée dans le nid après un transport d'une longueur de 12 m.

Quelques minutes après, le *Psammochares* sortit du nid, je le pris et le nid fut ouvert.

Comme à l'ordinaire, le conduit était tout court et l'araignée s'y trouvait dans la position ordinaire, mais l'Hyménoptère n'avait pas pondu.

A mon retour, les deux animaux furent placés dans un grand verre avec du sable et le 29.8.1928 entre midi et 15 heures l'araignée fut enterrée. La chambre était tout contre le verre et on y voyait l'araignée avec un oeuf sur le côté. Elle était toujours paralysée, mais réagit à des attouchements.

L'araignée revit, mais l'oeuf ne fut pas éclos.

Ce qui rend cette observation si intéressante est tout d'abord la manière d'agir libre et souveraine du petit Hyménoptère. Permettez-moi de l'expliquer tout simplement en répétant le récit, mais en d'autres termes.

Un *Psammochares* était occupé de la nidification; comme il n'y avait pas d'araignée, il se mit à creuser un nid. Quelques instants après, il vit une nourriture convenable, ce qui fit réagir les réflexes de paralysation; lorsque celle-ci avait eu lieu l'Hyménoptère sentit un besoin à déposer la nourriture dans un nid, et l'idée lui vint d'un endroit convenable vers le sud-ouest (il est possible qu'il y eût creusé un nid auparavant), et il est arrivé à »2«, quand des réminiscences vinrent d'un nid près du lieu de paralysation, et il retourna à »3«. Mais ici les réflexes de creuser l'emportèrent sur lui avec tant de vigueur qu'il oublia de nouveau le nid à demi creusé.

Ayant creusé quelque temps, il vint à penser aux meilleures conditions de nidification vers le sud-ouest et se mit en route. Mais quand il y fut arrivé et eut commencé son travail, le souvenir du nid à demi creusé surgit de nouveau et il commença à le chercher. Pendant cette excursion il arriva jusqu'à l'endroit de paralysation et ici il devait être à même de s'orienter. Déterminé il transporta l'araignée à cette place — à »5«. D'une manière peu soigneuse il accrocha l'araignée au premier endroit trouvé et courut à la recherche du nid;

la fourmi cependant le força d'avoir plus de soin de son araignée. Quand le nid fut retrouvé, il retourna à l'araignée et la plaça auprès du nid; celui-ci fut terminé et l'araignée y fut apportée.

Toute action d'un tel animal doit avoir une cause de nature externe ou interne, et elle doit avoir un dessein, elle est utile; il est exclu que l'animal puisse comprendre ce dessein; pourtant il est bien possible qu'il puisse en avoir une connaissance, un discernement des forces motrices qui le font agir au moment donné.

Le quatrième groupe biologique n'a parmi les *Psammochares* qu'un petit nombre de représentants; en Danemark nous en avons deux espèces: *Ps. hybridus* Wesm. [= *pectinipes* v. d. Lind.] et *Ps. campestris* Wesm. [= *pectinipes* Schiø.]

Ferton a compris qu'une espèce de ce groupe était cleptoparasite, mais c'est Adlerz qui a expliqué avec grande finesse cet étrange cleptoparasitisme, tout à fait analogue à celui qu'on attribue à *Sphecodes*.

J'ai trouvé l'une espèce, *Ps. campestris* Wesm., mais je n'ai pas observé ses habitudes; Haupt a rapporté les points principaux des recherches d'Adlerz, qui sont pourtant si éminentes qu'elles devraient être traduites dans une langue universelle.

#### Genre *Episyron*.

*Episyron rufipes* L. (Fig. 12). Ordinairement il n'est plus compté parmi les *Psammochares* s. str., mais pourtant il appartient tout naturellement aux *Psammochares* du groupe biologique no. III. Borries, Ferton et Adlerz, tous les trois l'ont vu travailler. Il préfère le sable tout meuble, sa nourriture se compose exclusivement d'épeires et sans doute, c'est le *Psammochares* le plus disposé à voler; tels sont ses traits les plus caractéristiques.



Fig. 12.  
*Episyron rufipes*.

Pendant la mi-été il rivalise avec *Ps. infuscatus* du plus grand nombre d'individus aux environs de Tisvilde; car tandis que celui-ci

(comme la plupart des *Psammocharides*) préfère Tibirke Bakker, les Communaux, les dunes le long de la côte du Kattegat etc., on-peut aussi souvent trouver *Episyron* aux sentiers sablonneux des forêts résineuses, aux bord des tranchées etc.; seulement *Ps. (Anoplius) fuscus* montre une pareille richesse d'individus dans toutes les localités de cette contrée.

Mes observations concernant cette espèce ne contiennent rien de nouveau, mais on pourrait peut-être en citer quelques-unes. Souvent j'ai trouvé des individus beaucoup plus foncés que la forme typique.

1. 29.7.1929. Tibirke Bakker. Je voyais venir un *Episyron rufipes* volant avec une araignée. Après un atterrissage intermédiaire, l'araignée fut déposée à une distance de 15—20 cm du nid ouvert, qui fut visité. Ayant transporté l'araignée jusqu'au nid, l'*Episyron* y descendit et tira à reculons (de la manière des *Ammophiles*) l'araignée dans le nid. 3½ minutes après, l'Hyménoptère ressortit et fut pris. Le conduit était long d'une dizaine de centimètres et se terminait en une chambre, qui n'était qu'un peu plus large que le conduit. L'araignée y apportée se trouvait sur le dos avec un oeuf sur le côté de l'abdomen. L'éclosion a manqué.

2. 19.8.1930. 11 h. 40-50. Elmansvej. La lisière du sud d'un petit bois résineux, Ryen. Un *Episyron rufipes* transporte une épeire 6 m à travers un bois résineux, après quoi il l'accroche sur une branche de sapin.

Adlerz a aussi vu qu' *Episyron* accroche sa nourriture sur des branches de sapin, (1903). Cela montre combien il se sent chez lui dans les forêts résineuses. Par l'observation suivante on voit, combien il y est importuné par le grand nombre de fourmis rouges etc.:

3. 26.7.1929. La digue qui sépare Tisvilde Hegn de Asserbo Plantage.

13 h. 55—14 h. 03. *Episyron* creusait.

Pause.

Il fut troublé par un autre *Episyron*, un *Psammochares* sp. et une mouche parasite (*Metopia?*), et plusieurs fourmis qu'il rosse de toutes forces.

14 h. 08. *Episyron* a quitté le nid, une mouche parasite y entre, sort de nouveau et attend assise sur une touffe de bruyère.

14 h. 09. Au retour l'*Episyron* est inquiet.

14 h. 10. Toilette et repos.

14 h. 13. Je quitte le nid.

Je veux finir avec une petite observation amusante:

4. 10.8.1930. Tibirke Bakker. Au sud d'un groupe de pins.

Un grand *Episyron rufipes* arriva avec une araignée et s'assit sur l'épi d'un long brin d'herbe. Un moment après un petit *Episyron* arriva et se rua sur le grand. Après une courte rixe, le grand s'envola avec sa proie. Le petit fut pris.

### Genre *Priocnemis*.

*Priocnemis*, l'autre genre principal des *Psammocharides* du Danemark, a été beaucoup moins observé que les *Psammochares*; il est supposé que la plupart des espèces et chassent et nidifient parmi les racines d'herbe et dans d'autres endroits, qui rendent l'observation difficile. On n'en trouve les espèces que dans la région paléarctique.

I. C. Nielsen nomme 7 espèces comme danoises, et de plus il y a *P. schiødtei* Haupt, espèce que Haupt a établie sur quelques animaux, qui se trouvaient parmi les *P. pusillus* dans la collection de Schiødte; une femelle de cette espèce était de Danemark.

D'après les rares renseignements que Ferton et Adlerz ont donnés sur les espèces de ce groupe, on doit supposer qu'on y trouve les mêmes types biologiques que dans celui des *Psammochares*, en tout cas des représentants des groupes I, II et III (voir p. 21).

*P. pusillus* Schiø., qui emploie comme nids des trous qu'il trouve çà et là, appartient au groupe no. I.

Dans le groupe no. II, on trouve *Priocnemis leucocoelium* de Ferton (du reste, on ne sait pas avec certitude quelle est l'espèce que Ferton a désignée avec ce nom), qui chasse, tout à fait comme *Ps. (Anoplius) orbitalis* (= *Pomp. vagans*), les némésies dans leurs terriers.

Parmi les autres espèces dont la plupart appartiennent au groupe no. III, on peut nommer *P. minor* Zett. (= *parvulus* Dahlb.), *P. vachali* Fertou (pas en Danemark), l'Hyménoptère du printemps *P. fuscus* F. et *P. coriaceus* Dahlb.

*P. exaltatus* Panz. est l'espèce la plus intéressante du genre *Priocnemis*; Adlerz (1903) raconte sur cette espèce qu'il l'a vue apporter une lycose dans un nid; il ne dit pas si c'est un nid creusé par l'Hyménoptère ou un nid que l'animal a trouvé, en d'autres mots s'il appartient au groupe biologique no. II ou à no. III. Il dit encore:

»Quand l'araignée était placée dans le nid, j'ai ouvert celui-ci et je trouvais l'araignée, une grande lycose, et l'Hyménoptère dans le conduit à quelque distance de l'embouchure. Plus loin dans le même nid il y avait une autre lycose, pareille à la première, qui portait un oeuf sur le côté de l'abdomen.« Il est donc question d'une sorte de nid aux chambres alignées; il n'a pas trouvé un mur de séparation, mais il avoue que peut-être il ne l'a pas remarqué.

Le nid ressemble bien à celui, qui est mentionné ci-dessus, trouvé chez *Ps. (Anoplius) nigerrimus*. Sauf les nids de *Pseudagenia*, ces deux nids sont les seuls nids à plusieurs chambres connus chez des Psammocharides.

Aux environs de Tisvilde, les espèces du genre *Priocnemis* ne sont pas communes. Je n'ai des observations que sur deux espèces:

Une fois, (13.8.1927) j'ai vu *P. femoralis* Dahlb. creuser dans le sable à Ryen, mais il n'y a pas de renseignements ultérieurs à ce sujet dans mon journal.

19.7.1931. Je voyais un *P. pusillus* à un trou dans un versant à Tisvilde Hegn. Quand il sortit, je l'ai pris et j'ai pris un moulage du nid (avec du plâtre). Il avait la forme un peu schématisée sur Fig. 13. Je ne sais pas qui ait creusé ce nid énorme et étrange; à A il y avait une araignée (lycose?) avec un oeuf sur l'abdomen. L'oeuf fut éclos, mais la larve mourut dans les jours critiques avant la transformation en nymphe. B était une chambre vide.

### Genre *Calicurgus*.

Le genre *Calicurgus*, avec la seule espèce *C. hyalinatus* (= *fasciatellus*) est proche de *Priocnemis*. Fertou l'a vu prendre des *Meta segmentata*. I. C. Nielsen (1907) dit que le nid est creusé avant que la nourriture soit prise.

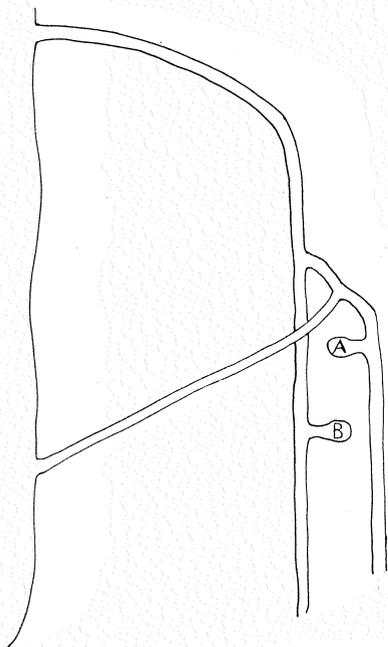


Fig. 13. Le nid où fut trouvée l'araignée de nourriture de *Priocnemis pusillus*.

### Genre *Cryptochilus*.

Il faut aussi mentionner le genre *Cryptochilus*, qui n'a pas, d'autant qu'on sait, des représentants en Danemark, mais qui a pourtant un très grand nombre d'espèces dans la région paléarctique. On ne sait que peu de choses sur leurs habitudes, mais plusieurs d'eux ont été observés chassant des Lycosides.

C'est *Cryptochilus annulatus* qui est le Pompile annelé célèbre de F a b r e.

### Genres *Deuteragenia* et *Pseudagenia*.

Parmi les *Macromerinae* il faut mentionner *Deuteragenia* et *Pseudagenia* (voir le tableau p. 17). Les espèces de *Deu-*

*teragenia* vivent comme les *Psammochares* du groupe no. II: Elles emploient comme nids des cavités déjà existantes. Si les cavités sont assez grandes elles sont divisées par des murs de séparation, et il sera donc question de nids aux chambres alignées. Les fermetures sont de brindilles etc. Ils emploient des vieux conduits de Coléoptère, des nids abandonnés dans des tiges sèches de la ronce ou dans des murs en argile etc.

*Deuteraenia* [*Agenia* Schiø.] *hircana* est une des espèces les mieux connues. Giraud (1866) l'a trouvée dans des tiges de ronce; Adlerz a aussi décrit ses habitudes.

J'ai eu bonne occasion à l'étudier au mur de Wesenberg-Lund, où il volait avec *Ps. cinctellus*; il y a beaucoup de traits communs aux habitudes de ces deux espèces.

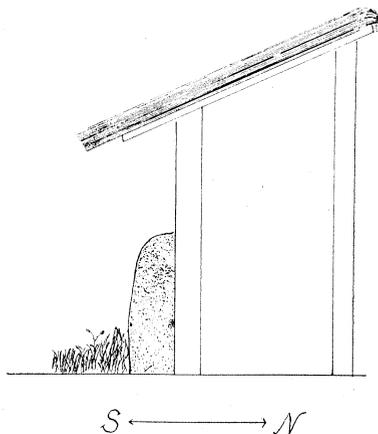


Fig. 14. Le mur de Wesenberg-Lund.  
Coupe schématique.

Je ne l'ai vu employer que des nids de *Hoplopus* abandonnés dans le mur et il n'y avait jamais plus d'une chambre; ils volaient aussi souvent autour des roseaux (*Phragmites communis*) de l'avant-toit, mais je n'y ai jamais trouvé ses nids. Il est possible qu'ils construisissent aussi dans les poteaux qui portaient le toit, une des observations (2) ci-dessous racontées pouvaient l'indiquer.

Je n'ai vu de ses habitudes que ce qu'on savait auparavant, mais je raconte quelques extraits de mon journal:

1. 19.8.1928. Le mur de Wesenberg-Lund.

Un *Deuteraenia hircana* volait çà et là avec une araignée qu'il avait paralysée. Il la lâcha et volait longtemps en cherchant. Finalement, le *Deuteraenia* fut pris et placé dans un verre avec l'araignée.

Ici l'Hyménoptère piquait de nouveau l'araignée plusieurs fois dans le côté ventral de la partie de derrière de cephalothorax.

Pourtant l'araignée était vivante et se mouvait.

21.8.1928. J'ai donné une mouche à l'araignée, qui l'a mangée. Puis elle est morte.

2. 7.8.1929. Le mur de Wesenberg-Lund.

Je voyais un *Deuteraenia hircana* transporter un *Epiblemum* par la route suivante (Fig. 14—15):



Fig. 15. *Deuteraenia hircana* traînant un *Epiblemum*. En 1929, j'ai filmé plusieurs épisodes de la vie des Hyménoptères avec un appareil que M. le Professeur August Krogh m'avait prêté. Ainsi j'ai réussi à filmer une partie du transport de nourriture, mentionné à propos de *Deuteraenia hircana*, no. II. L'esquisse ci-dessus a été dessinée d'après ce film à l'aide d'un appareil à dessiner (Abbe).

Il était sur l'herbe, puis il monta la face du mur, suivit le bord supérieur du mur vers l'ouest à un poteau, monta le poteau, suivit la poutre de dessous jusqu'au poteau de derrière du mur, descendit le poteau, monta le poteau, fit une croisière à la partie supérieure du poteau, puis il descendit le poteau jusqu'à une hauteur de 50 cm environ, sauta à terre, fit une croisière vers le derrière du mur, il monta celui-ci, suivit

le bord supérieur du mur vers l'ouest, monta le poteau prochain et suivit la poutre de dessous.

En tout un transport de 10 m. environ sans arrêt; maintenant la nourriture est lâchée pour la première fois, car elle est retenue par une toile d'araignée, dont le propriétaire paraît et prend l'araignée de nourriture.

Les espèces de *Pseudagenia* construisent leurs nids dans des endroits protégés, sous des pierres par ex., ce sont des cellules libres maçonnées en argile. Pour le moment on n'a aucun moyen de comprendre cette construction, absolument unique parmi les Psammocharides. Peut-être on pourra trouver des formes intermédiaires parmi les espèces tropiques; mais avec nos connaissances actuelles sur les habitudes des espèces de ce groupe, il est absolument impossible de démontrer quelques lignes d'évolution menant à ces nids parfaits.

Je n'ai jamais trouvé *Pseudagenia carbonaria*, l'espèce danoise.

#### Genre *Ceropales*.

*Ceropales maculatus* F. La femelle pond dans l'ouverture pulmonaire des araignées, qui sont paralysées par un Psammocharide nidifiant et qui sont laissées sans protection pendant le transport au nid ou pendant le creusement de celui-ci. De cette manière les larves de *Ceropales* sont introduites dans le nid de l'hôte sans soupçon où comme cleptoparasite, elles mangent l'araignée et, après l'éclosion de l'oeuf, aussi la larve de l'hôte.

Déjà *Lepeletier* (1825) soupçonnait *Ceropales* d'être cleptoparasite, mais il fut constaté par *Perez* (1890 et 1894), *Ferton* (1897), *Adlerz* (1902) et *Bouwmann* (1915) ont surtout publié des observations intéressantes à ce sujet.

Cette espèce passe pour être très commune et en 1920 environ, je l'ai vue assez souvent aux environs de Tisvilde, surtout aux communaux de Melby et au nord-ouest de »S a n d k r o e n«, une auberge à Sandet.

Mais pendant ces dernières années il est devenu même très rare et je n'ai pu entreprendre aucunes observations.

### Résumé.

Les familles de *Vespoidea* traitées ci-dessus sont les seules familles aculéates qui comprennent des espèces dont les habitudes ne sont pas liées à un nid :

#### *Bethylidae.*

Les larves des *Dryininae* vivent sur des Homoptères comme ectoparasites dans des vésicules. Il n'y a ni un transport de nourriture ni une nidification, et on ne sait pas si l'hôte est paralysé pendant la ponte.

On a les renseignements suivants sur les *Bethylinae* :

Les *Mesitiini* vivent comme les *Dryininae*, mais leur hôte est un Orthoptère.

Les *Pristocerini* et les *Sclerodermini* comprennent des formes qui sont carnivores comme adultes et comme larves ectoparasites de larves de Coléoptères vivant dans des lieux cachés. Avant la ponte leur hôte est paralysé, et dans un seul cas on en a vu un transport (*Cephalonomia formiciformis*). On n'a jamais trouvé un nid.

Les *Bethylini* sont nectivores comme adultes; les larves vivent comme ectoparasites de chenilles qui sont paralysées. Chez plusieurs espèces on a vu un transport de nourriture; chez un petit nombre d'espèces on a trouvé un nid, où la nourriture fut apportée et, plus tard, mangée par les larves. Chaque chenille porte plusieurs oeufs. Des cavités fortuites leur servent de nids.

Les larves des *Epyrini* vivent comme ectoparasites de larves de Coléoptères. Chez les espèces les plus spécialisés au point de vue biologique, on a vu (hors de la paralysation qu'on trouve sans doute chez toutes les espèces des *Epyrini*), le transport de nourriture et l'enfouissement dans la terre, où une chambré est aménagée. Un seul oeuf sur chaque proie.

#### *Scoliidae.*

Les espèces vivent comme ectoparasites de larves de Coléoptères, vivant dans le sol; ces larves sont paralysées, mais il n'y a aucun transport de nourriture. La cachette dans la terre

de l'hôte leur sert de nid et il n'y a qu'un seul oeuf sur chaque larve de nourriture.

*Cleptidae.*

De purs ectoparasites; leurs hôtes sont les larves des Hyménoptères phytophages.

*Psammocharidae.*

J'ai réparti les espèces de cette famille en quatre groupes biologiques:

- 1) Il n'y a aucun transport de nourriture; ils emploient le nid de l'araignée de nourriture comme nid, (comme chez *Scoliidae*).
- 2) Leurs nids se trouvent dans des cavités fortuites et ne sont pas creusés par l'Hyménoptère même.
- 3) Le nid est construit par l'Hyménoptère même dans du sable ou en argile (*Pseudogenia*).
- 4) Les espèces sont cleptoparasites.

Les espèces du quatrième groupe sont plus spécialisées. Il existe des formes intermédiaires entre les groupes nos. II et III. Les nids typiques n'ont qu'une seule chambre, sauf chez *Macromerinae*; pourtant, dans la sous-famille de *Psammocharinae* on a trouvé des nids à plusieurs chambres chez *Ps. nigerrimus* et chez *Priocnemis exaltatus*.\*)

---

\*) Après avoir livré le manuscrit à l'imprimeur, j'ai reçu de la part de M. Crèvecoeur les tirés à part de quelques traités qu'il venait de publier. Dans l'un d'eux (Bull. Ann. Soc. Ent. Belg. 1932), il signale une série de formes intermédiaires entre les groupes biologiques nos. III et IV. Par des citations de littérature et par ses propres observations excellentes il démontre un cleptoparasitisme naissant chez les Psammocharides d'ailleurs nidifiants (*Ps. plumbeus* etc.).

Pilehuset, le 1 Decembre 1931.

---

## Littérature.

## Bethyliidae.

- André, Edmond (1904). — Spécies des Hyménoptères IX.
- Ashmead, (1900, 1902 & 1903). — Classification of the Fossorial, Predacious and Parasitic Wasps of the Superfamily Vespoidea. Canadian entomologist XXXII, XXXIV & XXXV.
- Audouin, Victor (1842). — Histoire des Insectes nuisibles à la Vigne et particulièrement de la Pyrale. Paris, 1842.
- Berland, L. (1928). — Faune de France 19, Hyménoptères vespiformes II. Paris 1928.
- Bischoff, H. (1927). — Biologie der Hymenopteren Berlin, 1927.
- Bridwell, I. C. (1917). — A note on an *Epyris* and its Prey. Proceedings of the Hawaiian Entomological Society III, 1916 p. 262—263.
- (1918). — Notes on the *Bruchidae* and their Parasites in the Hawaiian Islands. Ibid. III, 1918, p. 465—505.
- (1919). — Some Notes on Hawaiian and other *Bethyliidae*. Ibid. IV, 1918 p. 21—38.
- (1929). — Some Notes on Hawaiian and other *Bethyliidae*. Ibid. IV, 1919, p. 291—341.
- Brues, Charles Thomas (1916). — Guide to the insects of Connecticut III. The Hymenoptera by H. L. Viereck with the collaboration of . . . . . Ch. Th. Brues, Bulletin no. 22, Connecticut geological and natural history survey, p. 606—635.
- Escherich, K. — Cité d'après Kieffer (1914).
- Ferton, Ch. (1901). — Notes détachées sur l'instinct des Hyménoptères mellifères et ravisseurs avec la description de quelques espèces. Annales de la Société Entomologique de France, 1901, p. 144.
- Fullaway, David T. (1913). — Report on a Collection of Hymenoptera made in Guam, Marianne Islands. Proceedings of the Hawaiian Entomological Society II, p. 282—290.
- de Gaulle, Jules (1908). — Catalogue systématique & biologique des Hyménoptères de France. Paris 1908.
- Giard, A. (1889). — 1) Sur une galle produite sur le *Typhlocyba rosae* par une larve d'Hyménoptère. — 2) Sur la Castration parasitaire des *Typhlocyba* par une larve d'Hyménoptère, *Aphelopus melaleucus* et par une larve de Diptère, *Ate-lonevra spuria*. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences CIX p. 79 et p. 708.
- (1898). — Sur les *Cephalonomia* parasites des larves de

- Ptinides. Bulletin de la Société Entomologique de France, 1898, p. 50.
- Giraud, J. & A. Laboulbène (1877). — Liste des éclosions d'Insectes observées par le Dr. J. Giraud, recueillie et annotée par le Dr. A. Laboulbène. Annales de la Société Entomologique de France, p. 397—436.
- Haliday, A. H. (1833—1838). — An Essay on the Classification of the Parasitical Hymenoptera of Britain. Entomological Magazin, London, I—V.
- (1834). — Notes on the Bethyli and on *Dryinus pedestris*. Ibid. II, p. 219—221.
- Hamm, (1922). — Notes on the life-history of a Bethylid of the genus *Cephalonomia*. Westw., observed at Oxford. Proceedings of the Entomological Society London 1922, p. XXVI.
- Haupt, H. (1916). — Beiträge zur Kenntnis der Cicadinenfeinde. Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie XII p. 200—204, 207—223, 274—279.
- Hyslop, J. A. (1916). — *Pristocera armifera* (Say) parasitic on *Limonius agonus* (Say). Proceedings of the Entomological Society, Washington XVIII p. 169—170.
- Kieffer, J. J. & T. A. Marshall (1904). — Voir André (1904).
- (1914). — Bethylidae, dans Das Tierreich XXXXI, Berlin 1914.
- Lichtenstein, Jean L. & F. Picard (1920). — Note sur les Proctotrupides. Bulletin de la Société Entomologique de France 1920, p. 54—55.
- Marshall, F. A. (1873). — Catalogue of British Hymenoptera. Oxyura. London 1873. Publiée par The Entomological Society, London.
- Melander, A. L. & C. T. Brues (1903). — Guests and Parasites of the Burrowing Bee *Halictus*. Biological Bulletin, Woods Hole, Biological Laboratory, Mass., V., p. 1—27.
- Mik, Jos. (1882). — Zur Biologie von *Gonatopus pilosus* Thoms. Wiener Entomologische Zeitung I, 9, 215.
- Nielsen, I. C. (1903). — Om *Perisemus fulvicornis* Curt. En Overgangsform mellem Snylte- og Gravehvepsene. Entomologiske Meddelelser (2), II p, 105—108. (En danois, résumé en anglais »Note on the life-history of *Perisemus fulvicornis* Curt.«).
- Perkins, R. C. L. (1906). — Leaf-hoppers and their natural enemies. Report of works of the Experimental Station of the Hawaiian Sugar Planters Association 1906.
- (1908). — Some remarkable Australian *Hymenoptera*. Pro-

- ceedings of the Hawaiian Entomological Society II, No. 1, 1908, p. 27—35.
- Perris, Edouard (1857). — Nouvelles excursions dans les grandes Landes. Annales de la Société Linnéenne de Lyon (2) IV, p. 172—173.
- Picard, F. (1919). — Contribution à l'étude du peuplement d'un végétal: la faune entomologique du Figuier. Ann. Epiphyties 1919.
- (1920). — Voir: Lichtenstein & Picard.
- Ratzeburg, I. F. C. (1844—1852). — Die Ichneumonien der Forstinsekten in forstlicher und entomologischer Beziehung. I—III, Berlin.
- Schmiedeknecht, Otto (1930). — Die Hymenopteren Mitteleuropas. Jena 1907, nouvelle édition 1930.
- Schulze, Paul (1920). — Eine Bethylide (Hymen) als Quälgeist des Menschen in Mazedonien. Sitzungsberichte des Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, 1919, p. 378—382.
- Silvestri, F. 1912. — Contribuzioni alla conoscenza degli Insetti dannosi e dei loro simbrionti. Bolletino del Laboratorio di Zoologia generale e agraria della R. Scuola superiore d'Agricoltura in Portici. VI, p. 246—307.
- Swezey, Otto, H. (1910). — Notes on a day's Insect-Collecting in the Wainae Mountains, Oahu. Proceeding of the Hawaiian Entomological Society II No. 3 1910, p. 113.
- (1912). — Insects Associated with »Mamakee« (*Pipturus albidus*), a Native Hawaiian Tree. Ibid. II No. 4 1912, p. 159 & 162.
- (1913). — A Leaf-Mining Protherinus. Ibid. II No. 5 1913, p. 213.
- Trani, E. (1909). — Di un nuovo proctotrupide parassita delle larve degli *Anthrenus musaeorum*. Annuario del Museo Zoologie d. Univ. Napoli, N. S. III no. 4.
- Voukassovitch, Paul (1923). — Sur la biologie de deux Hyménoptères parasites de la Pyrale de la Vigne. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences CLXXVII, p. 906—908.
- Wheeler, William Morton (1922). — Social Life among the Insects, London 1922.
- Xambeu, (1894). — Moeurs et métamorphoses des insectes, 4e mémoire. Annales de la Société Entomologique de France LXIII, p. 459—504.
- Williams, F. X. (1918). — *Epyris extraneus* Bridwell (Bethylidae), a Fossorial Wasp that preys on the Larva of the Tenebrionid Beetle *Goncephalum seriatum*. Proceeding of the Hawaiian Entomological Society IV, p. 55—63.

## Scoliidae.

- Adlerz, Gottfrid (1903). — La Proie de *Methoca ichneumonoides*.  
Arkiv för Zoologi I, p. 255—258.
- (1905). — *Methoca ichneumonoides* Latr., dess lefnadssätt  
och utvecklingsstadier. Ibid. III, 4, p. 1—18.
- (1911). — *Tiphia femorata* Fabr., dess lefnadssätt och ut-  
vecklingsstadier. Ibid. VII, 11, p. 1—19.
- Bergsøe, V. & Fr. Meinert (1887—1888). — St. Hans-Olden-  
borren, *Rhizotrogus solstitialis*, og dens snyltende Hvepse-  
larve (*Tiphia femorata*?). Entomologiske Meddelelser I, p.  
125-139).
- Bouwman, (1908). — *Methoca ichneumonoides*. De Levende  
Natuur XVI p. 121—126, 173—177, 199—204.
- (1909). — Ueber die Lebensweise von *Methoca ichneumo-  
noides*. Tijdschr. voor Entomologie LII, p. 284—294, 296—299.
- Champion, H. C. & R. I. (1914). — Observations on the  
life-history of *Methoca ichneumonoides* Latr. Entomologist's  
monthly Magazin L 1914 p. 266—270, LI 1915 p. 40.
- Dusmet y Alonso, Jose Maria (1930). — Los Escólidos de  
la Peninsula ibérica. Eos, Revista Española de Entomología  
VI, 1<sup>o</sup> p. 5—82.
- Fabre, Jean-Henri (1921). — Souvenirs entomologiques III &  
IV. Edition définitive illustrée, Paris 1921.
- Ferton, Ch. (1911). — Notes détachées sur l'instinct des Hy-  
ménoptères mellifères et ravisseurs 7e série. Annales de la  
Société Entomologique de France LXXX, p. 409—412.
- Micha, J. (1927). — Beiträge zur Kenntnis der Scoliden. I.  
Mitteilungen des zoologischen Museum in Berlin XIII, B. 1.
- Pagden, H. (1926a). — Observations on the habits and par-  
thenogenesis of *Methoca*. Transactions of the Entomological  
Society, London, 1925, p. 597.
- (1926b). — Parthenogenesis in *Methoca*. Nature, London  
CXVII, p. 199.
- Passerini, C. (1840). — Osservazioni sulle Larve, Ninfe ed  
Abitudini della *Scolia flavifrons*. Pisa 1840.
- (1841). — Continuazione delli Osservazioni sulle Larve della  
*Scolia flavifrons*. Firenze 1841.
- Schumacher, (1917). — Liste der Scolien und ihre Wirtstiere.  
Deutsche entomologische Zeitschrift p. 164—170.
- Williams, F. X. (1919). — Philippine Wasp studies. Bull. No.  
14, Experimental Station Hawaiian Sugar Planters Association.

### Cleptidae.

- de Gaulle, Jules (1908). — Voir la littérature de Bethylinæ.  
 Lamprecht, (1881). — Die Goldwespen Deutschlands. Zerbst.  
 1881.  
 Lepeletier de St. Fargeau (1825). — Encyclopédie métho-  
 dique. Histoire naturelle, Entomologie X, Paris 1825.

### Psammocharidae.

- Adlerz, Gottfrid (1900). — Biologiska meddelanden om rofste-  
 klar. Entomologisk Tidskrift XXI, p. 161—200.  
 — (1902). — *Ceropales maculata* Fab., en parasitisk Pompilid.  
 Bihang Vet. Akad. Förhandl. XXVIII, 4. p. 1—20.  
 — (1903). — Levnadsförhållanden och instinkter inom famil-  
 jerna Pompilidae och Sphegidae. Kungliga svenska Veten-  
 skaps Akademiens Handlingar 1903, I XXXVII, 5 p. 1—181.  
 — (1906). — Levnadsförhållanden etc. II. Ibid. XXXXII, 1,  
 p. 1—48.  
 — (1910a). — Levnadsförhållanden etc. III. Ibid. XXXXV, 12,  
 p. 1—75.  
 — (1910b). — Stekellarver som ytterparasitter på fritt kring-  
 strövande spindlar. Entomologisk Tidskrift XXXI, p. 97—100.  
 — (1912). — Levnadsförhållanden etc. IV. Ibid. XXXXVII, 10,  
 p. 1—61.  
 — (1916). — Grävsteklarnes liv. Stockholm, 1916.  
 Alfken, I. D. (1914). — Verzeichnis der Grab- und Sandwespen  
 Nordwestdeutschlands. Abhandlungen des naturwissenschaft-  
 lichen Vereins, Bremen, XXIII, 2. p. 269—290.  
 Balle, L. (1922). — Nestanlage und Brutversorgung der Weg-  
 wespe *Pompilus fumipennis* Dahlb. Zeitschrift für wissen-  
 schaftliche Insektenbiologie XVII, p. 102—105.  
 Bergsøe, Vilhelm voir Wesenberg-Lund, C.  
 Berland, Lucien (1924). — Les araignées de Tatihou. Annales  
 des sciences naturelles, Zoologie 1924, p. 335.  
 — (1925). — Notes sur les Hyménoptères fouisseurs de France.  
 VI. Observations biologiques. Annales de la Société Ento-  
 mologique de France 1925, p. 39—51.  
 — (1925). — Faune de France 19, Hyménoptères vespiformes I.  
 Paris 1925.  
 Aurivillius, Chr. (1906). — Svensk insektfauna 13, p. 183  
 —212.  
 Bertkau, Ph. (1878). — Ueber die Lebensweise des *Pompilus*

- Coccineus* F. Sitzungsberichte des niederrheinischen Gesellschaftes in Bonn. XXXV, p. 177—178.
- Bischoff, H. (1925). — Voir la littérature de Bethylinæ.
- Borries, Herm. (1897). — Bidrag til danske Gravehvepses Biologi. Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening 1897, p. 1—141.
- Bouwman, B. E. (1915). — De Wegwespen en hun Parasiet (*Pompilus* en *Ceropales*). De levende Natuur, 1915, p. 226—229, 241—246.
- Brischke, C. G. (1876). — *Psammophila viatica*. *Pompilus concinnus*. *Salius sanguinolentus*. Entomologische Monatsblätter I, p. 11—12.
- (1880). — Ueber einen Parasiten? von *Salius sanguinolentus*. Entomologische Nachrichten V, p. 27.
- (1888). — Hymenoptera aculeata der Provinzen West- und Ostpreussen. Schriften d. naturforschenden Gesellschaft Danzig VI, p. 56—77.
- Brocher, F. (1919). — Observations sur le développement et la vie larvaire du *Pseudagenia carbonaria* Scop. Bulletin Institut Genève XLII, p. 283—288.
- Buttel-Repen, H. von (1907). — Psychobiologische und biologische Beobachtungen an Ameisen, Bienen und Wespen. Naturwissenschaftliche Wochenschrift. 1907, p. 465—478.
- Crèvecoeur, Ad. (1927). — Remarques éthologiques sur quelques Hyménoptères. Annales de la Société Entomologique de Belgique LXVII, p. 306—309.
- Davidson, A. (1905). — An enemy of the Trap-door Spider. Entomological News XVI, p. 233—234.
- Fabre, Jean-Henri (1921). — Souvenirs entomologiques II & IV.
- Ferton, Charles (1890—1921). — Les nombreux ouvrages de Ferton sur la biologie des Psammocharidae sont publiés dans: Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux (XLIV, 1890, XLVII 1894, LII 1897) et dans les Annales de la Société Entomologique de France (LXX 1901, LXXI 1902, LXXIV 1905, LXXVII 1908, LXXVIII 1909, LXXIX 1910, LXXX, 1911, LXXXIX 1920 (1921)). Un recueil de ses oeuvres a été arrangé: Charles Ferton: La vie des abeilles et des guêpes. Oeuvres choisies, groupées et annotées par Etienne Rabaud & François Picard. Paris 1923.
- Giraud, J. (1854). — Note sur quelques Hyménoptères. Verhandlungen zoologisch-botanischen Gesellschaft, Wien, IV, p. 601—608.
- Goureau, le Colonel (1839). — Observations détachées pour

- servir à l'histoire de quelques Insectes. III, Pompiles. Annales de la Société Entomologique de France VIII, p. 531—556.
- Grandi, G. (1926). — Contributi alla conoscensa degli Immenoteri melliferi e predatori III. Bolletino Laboratoria di Zoologia generale e agraria della R. Scuola superiore d'Agricoltura in Portici XIX, p. 269—325.
- Haupt, H. (1927). — Monographie der Psammocharidae (Pompilidae) Mittel-, Nord- und Osteuropas. Beihefte des Deutschen Entomologischen Zeitschrift 1926—1927. Berlin 1927.
- Johnson, S. A. (1903). — Nest of *Agenia architecta* Say. Entomological News XIV p. 290.
- Karsch, F. (1872). — Beitrag zur Naturgeschichte der Mordwespengattung *Pompilus* Schiødte. Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaft XXXIX, p. 441—455.
- Kohl, Fr. Fr. (1880). — Die Raubwespen Tirols. Ferdinand. Zeitschr. III, 24.
- Kryger, J. P. (1910). — Snyltene i Edderkoppeæg. Entomologiske Meddelelser, (2) III, p. 265.
- Laboulbène, A. (1895). — Sur un Hyménoptère fouisseur du genre *Pepsis* qui approvisionne ses larves avec une grosse espèce de *Mygale* et remarques sur quelques parasites des Araignées. Annales de la Société Entomologique de France 1895, p. 179-190.
- Lepeletier de St. Fargeau 1825, voir sous *Cleptidae*.
- Lucas, H. (1876). — Note relative à *Pompilus niger*. Annales de la Société Entomologique de France, Bulletin p. CCXVIII.
- (1880). — Note sur *Pompilus niger*. Ibid. p. XXXIX.
- Maneval, H. (1926). — Note sur quelques Hyménoptères fouisseurs. Feuilles des Naturalistes 1926 no. 28.
- Marchal, P. (1900). — Le retour au nid chez le *Pompilus sericeus* v. d. Lind. Comptes rendus hebdomadaires des Séances de la Société Biologique. Le 22. Dec. 1900.
- Nicolas, H. (1888). — Etude sur quelques Pompilides du midi de la France. Association Française pour l'avenir de la science. Congrès d'Oran 1888.
- Nielsen, E. (1932). — The Biology of Spiders. Copenhagen 1932.
- Nielsen, Erik Tetens (1931). — Quelques procédés améliorés à employer à l'étude de nids des Hyménoptères solitaires. Entomologiske Meddelelser XVII, p. 312-318.
- Nielsen, I. C. (1900). — Biologiske Studier over Gravehvepse. Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening 1900, p. 255—280.
- (1901). — Biologische Studien über einige Grabwespen

- und solitäre Bienen. Allgemeine Zeitschrift für Entomologie VI, p. 307—308.
- (1907). — Gravehvepse og Gedehamse. Danmarks Fauna 2. Copenhagen 1907.
- Peckham, G. W. & E. G. (1898). — On the Instincts and Habits of the Solitary Wasps. Wisconsin Geological and Natural History Survey (Madison) Bulletin II, 1.
- Perez, J. (1890). — Notes zoologiques. Annales de la Société Entomologique de France, Bulletin 1890, p. CIX.
- (1894). — Notes zoologiques. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux (5) XLVII, p. 231—331.
- Picard, F. (1904). — Note sur l'instinct du *Pompilus viaticus*. Feuille des jeunes Naturalistes (4) XXXIV, p. 142—145.
- Rabaud, Etienne (1909). Notes critiques sur les moeurs des Pompilides. Bulletin scientifique France Belgique XLIII, p. 171—182.
- (1911). — L'instinct paralyseur des araignées. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Paris. CLXXII, p. 289—291.
- Ramme, W. (1920). — Zur Lebensweise von *Pseudagenia*. Sitzungsberichte des Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, p. 130—132.
- Rau, Phil & Nellie (1918). — Wasps studies afield. Princeton, Oxford & London 1918.
- Reuter, O. M. (1913). — Insekternas levnadsvanor och instinkter. Stockholm 1913. Traduction en allemand: Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insekten bis zum Erwachen der sozialen Instinkte. Berlin 1913.
- Schenck, A. (1857). — Beschreibung der in Nassau aufgefundenen Grabwespen. Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau XII, p. 1—341.
- (1861). — Zusätze und Berichtigungen etc. Ibid. XVI, p. 137—206.
- Shuckard, W. E. (1835—1837). — Essay on the indigenous Fossorial Hymenoptera. London.
- Sickmann, Fr. — Cité d'après Haupt (1927, p. 329).
- Sieber, M. (1923). — Zur Biologie der Wegwespe (*Pompilus viaticus*). Aus der Heimat XXXVI, p. 57—60.
- Smith, F. (1854). — Observations on the Economy of *Pompilus punctum* and other Hymenoptera. Transactions of the Entomological Society, London. III, p. 41.
- Starke, (1886). — Einige Notizen über die Lebensweise von *Pompilus viaticus*. Korrespondenz-Blatt den Entomologischen Vereins, Halle, p. 38—39 & 45.

- Thijssse, I. P. (1907). — De Wegwesp (*Pompilus viaticus*). De levende Natuur. XII, p. 66—68.
- Verhoeff, C. (1891). — Biologische Aphorismen. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. XLVIII, p. 1—80.
- Verlaine, L. (1925). — L'instinct et l'intelligence chez les Hyménoptères IV. La variabilité de l'instinct chez le *Pompilus viaticus* L. Annales de la Société Entomologique, Belgique. LXV, p. 251—259.
- Wesenberg-Lund, C. (1916). — Deuxième édition de Bergsøe, Vilh.: Fra Mark og Skov. II, Copenhague 1916.
- Westwood, I. O. (1836). — Note sur les habitudes de certaines espèces d'hyménoptères fouisseurs. Annales de la Société Entomologique de France (1) V, p. 297—302.
- Wickham, F. (1898). — Habits of a Wasp *Agenia architecta*. Entomological News. IX, p. 47.
- Williams, F. X. (1919). — Voir la littérature de Bethyloidea.

*Note.* — On trouvera un supplément à la bibliographie dans la dernière partie de l'ouvrage.

---