

Sur les habitudes des Hyménoptères aculéates solitaires.

III.

(*Sphegidae*)

par

Erik Tetens Nielsen.

Dans les premières deux parties de cet ouvrage (voir ce tome p. 1—59 et 84—174) il a été donné un aperçu des traits biologiques de la superfamille *Vespoidea*, et surtout des traits qui pouvaient peut-être éclaircir la nidification des formes solitaires. Dans cette troisième partie c'est l'intention de traiter dans le même but la superfamille *Sphecoidea*.

Tandis que la superfamille *Vespoidea* contient des formes très différentes, faciles à répartir en groupes d'après les traits caractéristiques d'ordre de famille, la superfamille *Sphecoidea* constitue un groupe très homogène. De la part des zoologistes excellents de Vienne (Handlirsch, Kohl) il a été maintenu avec grande force qu'il est impossible de diviser ce groupe en familles; si l'on considère les résultats des différents auteurs qui l'ont essayé, on verra ensuite qu'à peine deux auteurs emploient la même répartition en familles. Enfin il faut souligner que les traits biologiques du groupe se ressemblent tellement que par cette raison aussi il faut supposer que tous les genres appartiennent à une même famille. Ce point de vue est adopté pour ce qui suit.

Sphegidae.

Dans son œuvre excellente „Die Gattungen der Sphegiden“ Kohl (1896) pouvait nommer non moins que 86 genres comme appartenant à cette famille, et depuis ce temps-là le nombre a augmenté considérablement.

Malheureusement il m'est impossible de mentionner ici toutes les espèces dont on connaît la biologie; seulement 36 genres seront mentionnés et seulement un petit nombre d'espèces de chacun de ces genres. Cependant je peux faire ces omissions en sûreté de conscience puisque plusieurs auteurs ont recueilli notre savoir sur ces animaux, et pour tout le groupe et pour les genres isolés. Dans leurs monographies Kohl et Handlirsch ont cité toute la littérature précédente; Borries (1897), I. C. Nielsen (1907), Adlerz (1916), Wesenberg-Lund (1916), Berland (1925), Hamm & Richards (1926 et 1929) et Bischoff (1927) ont aussi recueilli une grande partie de la littérature. Il existe en outre, de la part de plusieurs auteurs, des recherches spéciales si détaillées que ces ouvrages forment des tableaux presque complets de la biologie des Hyménoptères fouisseurs de leurs pays; surtout il en est ainsi pour les ouvrages de Ferton, d'Adlerz, de Peckham, de Bouwmann, de Rau et de Grandi.

Il sera donné ici, d'après Kohl (1896), un aperçu des genres qui seront mentionnés; puis il sera mentionné en peu de mots ce qu'on peut dire en général sur la biologie des Sphégides, et finalement les genres seront traités séparément.

Kohl répartit les Sphégides en 11 groupes de genres; quelques genres, qui ne se laissent pas sans contrainte placer dans les groupes, sont placés après le groupe où ils pourraient le mieux être placés; probablement Kohl emploie le terme „groupe de genres“ (Gattungsgruppen) au lieu du mot sous-famille justement pour souligner la nature incohérente des groupes; pour des raisons pratiques

ils sont indiqués comme des sous-familles dans le tableau ci-dessous :

1. sous-fam. *Crabroninae* :

Crabro F.
Oxybelus Latr.

2. sous-fam. *Pisoninae* :

Trypoxylon Latr.
Pison Jur.

3. sous-fam. *Miscophinae* :

Nitela Latr.
Sylaon Piccioli
Miscophus Jur.

4. sous-fam. *Larrinae* :

Tachysphex Kohl
Tachytes Pz.
Notogonia Costa
Larra F.
Palarus Latr.

5. sous-fam. *Astatinae* :

Astata Latr.

6. sous-fam. *Bembicinae* :

Bembix F.
Monedula Latr.
Stizus Handlirsch
Sphecius Dahlb.

Genres isolés : *Gorytes* Latr.
Mellinus F.

7. sous-fam. *Alysoninae* :

Alyson Jur.
Didineis Wesm.

Genre isolé : *Nysson* Latr.

8. sous-fam. *Philanthinae* :

Philanthus Kohl
Cerceris Latr.

9. subfam. *Sphecinæ*:

Sceliphron Ill.
Ammophila Kirby
Sphex L. (s. l.).

10. subfam. *Ampulicinae*:

Ampulex Jur.
Dolichurus Latr.

11. subfam. *Pemphredoninae*:

Psen Latr.
Mimesa Wesm.
Pemphredon Latr.
Passaloecus Shuck.
Diodontus Curt.
Stigmus Jur.
Spilomena Shuck.
Microstigmus Ducke.

En ce qui concerne le nid, on peut distinguer trois types:

- I. Le nid est construit dans des cavités fortuites.
- II. L'insecte même creuse le nid, ou bien (comme on le voit assez souvent) il le ronge dans du bois, des poteaux, des troncs d'arbre, etc.
- III. L'insecte construit un nid libre.

Comme on le voit, ce sont les mêmes trois types que chez les Vespides; il y a un très grand nombre d'autres ressemblances, mais presque aucunes différences; quelques traits doivent être mentionnés:

Le plus souvent les fermetures sont homoclosoires, seulement chez la sous-famille *Pisoninae* on trouve, dans des nids du type I, des fermetures en argile. Les nids du type I, qui créent surtout la possibilité de fermetures hétéroclosoires, sont en tout peu communs dans cette famille de même que les nids du type III qu'on ne trouve que chez *Pisoninae* et le genre *Microstigmus* et chez un seul genre de *Sphecinæ*, à savoir *Sceliphron*.

Il est presque toujours apporté au moins une partie de la nourriture dans la chambre avant la ponte. Parfois la nourriture ne se compose que d'un seul individu, mais la plupart des espèces en emploient plusieurs.

Un grand nombre de différents insectes (larves ou adultes) ou d'araignées sont employés comme nourriture. Un petit nombre d'espèces n'emploient qu'une seule espèce comme nourriture, la plupart prennent les espèces d'une même famille; chez un très petit nombre on a trouvé des insectes de différents ordres.

Il paraît que la proie est ordinairement paralysée, et il existe surtout pour ce groupe une riche littérature sur le problème de la paralysation; ce problème sera discuté plus en détails dans la dernière partie de cet ouvrage.

Le genre *Nysson* a cessé de construire un nid et toutes les espèces, autant qu'on sait, sont devenues clepto-parasites. Il en est ainsi aussi pour quelques espèces du genre *Stizus*, et parfois peut-être aussi pour quelques autres Sphégides (*Tachytes*).

Genre **Crabro** F.

Ce genre étendu, dont les espèces sont répandues surtout dans la zone tempérée, est en somme bien connu au point de vue biologique. Il y a à peine un autre genre si bien délimité, et il comprend pourtant une si grande variation de formes; les traits biologiques et morphologiques se fondent en une unité où ils s'expliquent les uns les autres. On comprend que l'observation de ce genre fut une occupation favorite des biologistes de la génération précédente. Comme Danois il m'est une grande joie de pouvoir nommer l'œuvre d'un savant danois comme ayant fait époque: Hermannus Borries: Bidrag til danske Gravehvepses Biologi (1897). Heureusement une très grande partie des recherches de Borries sur *Crabro* a été traduite en allemand dans la monographie de Kohl (1915), qui a en quelque sorte terminé cette ère; mais

plusieurs des considérations générales, qui peuvent si bien éveiller l'intérêt du lecteur à cette méthode scientifique, ont été omises.

Dans l'exposé qui sera donné ici le point de vue est essentiellement différent; la place me défend de citer les renseignements biologiques qui ne sont pas strictement nécessaires et aussi il me faut renvoyer aux excellents recueils de Kohl (1915), d'Adlerz (1916), de Berland (1925), de Hamm & Richards (1926), de Bischoff (1927) et de Schmiedeknecht (1930).

Les nombreuses espèces sont réparties en sous-genres. Déjà Borries essayait de placer ceux-ci dans des groupes biologiques:

- 1) *Megacrabrones* – nids dans du bois.
Clytochrysus, *Crabro* (s. str.), *Solenius*.
- 2) Les grands Crabrons de terre – nids dans du sable.
Ceratoculus, *Thyreus*, *Thyreopus*.
- 3) *Blepharipus* – nids dans des cavités dans du bois ou de l'argile.
- 4) *Crossocerus* (avec *Coelocrabro* et *Hoplocrabro*) – nids tantôt dans du bois, tantôt dans du sable.
- 5) *Rhopalum* – nids dans du bois.
- 6) *Lindenius* et *Entomognathus* – nids dans la terre.

En comparant cette répartition à la répartition employée dans cet ouvrage, on verra que, sauf chez *Blepharipus*, Borries n'a pas pris en considération si le Crabron a construit son nid lui-même ou seulement employé des cavités fortuites; en réalité on n'est pas encore au fait de cela, car dans beaucoup de cas il ne résulte pas des descriptions si l'observateur s'est imaginé la possibilité que l'insecte n'ait pas creusé ou rongé lui-même le nid où il a été pris.

Tandis que pour le genre *Odynerus* (Vespoidae) je réussis dans presque tous les cas à repousser les affirmations que les espèces emploient plusieurs différentes méthodes de nidification, cela n'est pas possible pour les

Crabrons; mais dans certains cas même on peut dire avec certitude que l'espèce emploie plusieurs méthodes de nidification.

Je pense donc que ces espèces construisent le plus souvent leurs nids elles-mêmes, tantôt dans du sable, tantôt dans du bois, et dans des troncs d'arbre pourris, et dans du bois dur. Parfois elles emploient aussi les nids d'autres insectes. Les espèces, nidifiant dans des tiges de plantes à moelle molle, sont les plus disposées à se servir des cavités fortuites.

La nourriture est composée de Diptères, mais pourtant on connaît plusieurs exceptions à cette règle, et c'est un trait caractéristique que la même espèce peut bien employer des proies appartenant à de différents ordres. On trouvera des exemples ci-dessous.

Moi, je n'ai fait qu'un petit nombre d'observations sur les Crabrons; les espèces du sous-genre *Rhopalum*, *C. (Thyreopus) cribrarius*, deux ou trois espèces du sous-genre *Crossocerus* et quelques-uns des grands habitants du bois sont les seuls que j'aie trouvés assez souvent.

Il n'y a qu'un petit nombre d'espèces appartenant au type biologique no. I (voir ci-dessus p. 262), et plusieurs d'entre elles peuvent aussi construire leurs nids elles-mêmes.

Une espèce seulement est connue comme habitant exclusivement des cavités fortuites (des conduits de Coléoptères dans du bois), *C. (Ceratoculus) clypeatus* L. Elle se distingue en outre en ce que les fermetures sont hétérocloisures en argile, chose absolument unique chez les Crabrons; cette observation très intéressante a été faite par Fahringer (1922).

Perris (1840) a donné une description détaillée de la biologie; Lichtenstein (1879) a constaté le premier que l'espèce prend des Lépidoptères adultes comme nourriture; ce fait a été confirmé par Fahringer (1922),

tandis que Perris (l. c.) et Wissmann (1849) indiquent un grand nombre de différents Diptères.

Parmi les espèces du type no. I il faut aussi compter *C. (Coelocrabro) leucostoma* L., qui nidifie, d'après I. C. Nielsen (1900 et 1903), dans les galeries abandonnées de *Saperda populnea* et de *Cerambyx cerdo* et qui confirme ainsi l'information de Goureau (1866) que „*Crossocerus niger*“ (= *C. leucostoma*; en ce qui concerne les synonymes je me fie absolument à Kohl) nidifie dans les conduits de *Saperda pupillata* dans le chèvrefeuille des jardins. Westwood (1840) au contraire indique qu'elle nidifie dans du bois pourri. Voir en outre Fletcher (1889), Saunt (1925), Hamm & Richards (1926) et Maneval (1928).

Plusieurs autres espèces du sous-genre *Coelocrabro* doivent être mentionnées ici:

C. (Coelocrabro) capitosus Shuck. nidifie dans des tiges à moelle molle, le sureau, la ronce, le frêne; la nourriture se compose de plusieurs Diptères et de Psyllides (Borries (1897), Hamm & Richards (1926), Maréchal (1927)).

C. (Coelocrabro) ambiguus Dahlb. [*gonager* Lep.] a des nids comme *capitosus*, mais aussi dans du bois pourri. La nourriture est composée d'espèces de l'Homoptère *Typhlocyba*; Hamm & Richards (1926) ont fait l'intéressante observation que les Homoptères parasités (par des Pipunculides, et des Dryinines (voir I p. 3—4)) deviennent plus facilement les proies des Crabrons que les Homoptères non parasités. Borries (1897) a écloé *C. vagabundus* Pz. d'un nid aux chambres alignées dans du bois et Roman (1907) et Hamm & Richards (1926) ont obtenu *C. podagricus* de conduits de larves dans du bois.

C. Walkeri Shuck. (= *cloëvorax* I. C. Nielsen) appartient probablement aussi au type no. I. I. C. Nielsen (1900) n'a trouvé comme nourriture que l'éphéméride *Cloëon dipterum* L.; Baudot (1929) a trouvé plusieurs

autres insectes: *Bætis*, un plécoptère, *Leuctra*, et même un anthomyide.

Verhoeff (1892) a trouvé *C. inermis* Thoms. dans des tiges de sureau ("*Crabro sambucicola*" Verhoeff) et il a donné une très belle description de son nid, qui a les chambres alignées.

C. podagricus v. d. Lind. et les espèces *C. cetratus* Schuck. et *C. carbonarius* Dahlb. qu'on ne trouve pas en Danemark appartiennent aussi au type no. I.

Le sous-genre *Rhopalum* préfère aussi les cavités fortuites. On en trouve les nids dans les conduits de larves dans du bois, dans les roseaux des toits de chaume, dans des tiges à moelle molle, le sureau, la ronce, etc.; Hamm & Richards (1926) indiquent en avoir trouvé un nid dans un talus sablonneux vertical; il est à supposer qu'il a employé le nid d'un autre Hyménoptère fouisseur. Verhoeff (1892) a démontré que les nids de *C. (Rhopalum) tibiale* F. et de *C. (Rhopalum) clavipes* L. (les espèces danoises) sont des formes intermédiaires entre le type dont le nid a les chambres alignées et le type dont les nids sont branchés. Plus tard I. C. Nielsen (1900) a démontré qu'on trouve dans les tiges toutes minces des nids aux chambres alignées; quand les tiges sont plus larges les chambres forment plutôt un cordon de perles et quand il y a encore plus de place elles ressemblent à des "poches"; où la place le permet on trouve les chambres aux bouts de petits conduits latéraux. On en voit des figures chez I. C. Nielsen, et Kohl les a reproduites.

Ordinairement la nourriture se compose de mouches, mais d'ailleurs elle peut varier fortement. (Verhoeff (1892), Borries (1897), I. C. Nielsen (1900), Adlerz (1912), Wagner (1914), Hamm & Richards (1926), Baudot (1929), Maréchal (1929) et Micheli (1929)).

J'ai trouvé assez souvent les deux espèces dans les roseaux des toits de chaume, où leurs nids se distinguent en ce que les fermetures extérieures font défaut; naturelle-

ment les chambres de ces nids étaient tout simplement alignées. La nourriture de *clavipes* était composée de *Psocus* et celle de *tibiale* de mouchérons. Je n'ai rien de nouveau à ajouter à nos connaissances sur les habitudes des deux espèces, mais un seul exemple sera raconté ci-dessous :

21. 8. 27. XIX. Nid d'un roseau du toit de la chaumière B. *)

Je pris la guêpe après son entrée dans le conduit. Le nid contenait trois chambres. Les fermetures intérieures des deux chambres terminées étaient de brindilles.

La chambre *a* contenait une chrysalide de *Rhopalum* et 7 *Psocus* ailés et 2 sans ailes; les *Psocus* pouvaient se mouvoir un peu le 23. 8. 27.

30. 8. 27. Le contenu était moisi.

La chambre *b* contenait une larve et comme nourriture 3 *Psocus* ailés et 13 sans ailes dont la larve était en train de manger l'un. Un *Psocus* sans ailes avait mué dans la chambre; tout le contenu était moisi le 30. 8. 27.

La chambre *c* contenait une larve et de la nourriture.

Une particularité de ce nid est la grande différence de l'âge des chambres; mais naturellement on ne peut pas dire avec certitude que l'individu pris dans le conduit est l'auteur des chambres.

D'après les faibles renseignements sur les sous-genres proches *Blepharipus* et *Cuphopterus*, il semble que ceux-ci construisent des nids aux chambres alignées dans des conduits de Coléoptères, etc. dans du bois.

J'ai trouvé *C. (Blepharipus) vagabundus* Pz. nidifiant dans les conduits de capricorne dans la charpente du côté nord de la chaumière B. (25. 7. 28). Il y était apporté quelques Diptères comme nourriture.

Le 1. 8. 28. j'ai trouvé *C. (Cuphopterus) serripes* Pz. nidifiant dans un poteau dans mon jardin. Le nid, qui

*) Voir ce tome p. 99.

n'avait qu'une chambre, était construit dans la chambre d'une chrysalide de capricorne.

Il faut aussi compter le sous-genre *Solenius* (avec *Ectemnius*) comme appartenant au type no. I, même si quelques-unes des espèces (par ex. *C. vagus* L.) peuvent aussi ronger leurs nids; Dufour & Perris (1840) ont donné une description classique d'un Crabron rubicole; l'espèce traitée par eux ("*Solenius rubicolae*") n'a pas été identifiée avec certitude depuis ce temps-là; d'après Enslin (1922) elle est identique à *C. (Solenius) larvatus* Wesm. Voir en outre: Giraud (1866), Sahlberg (1883), I. C. Nielsen (1900, 1903), Adlerz (1906, 1910), Planet (1906), Höppner (1910 a, b), Friese (1916) et Picard (1926).

Assez souvent j'ai trouvé *C. vagus*, mais je n'en ai pas étudié le nid; je n'ai pas trouvé l'autre espèce danoise *C. spinicollis* Herr.-Sch.

Bien qu'on ne puisse pas toujours, comme il a été mentionné plusieurs fois ci-dessus, distinguer absolument les types nos. I et II chez les Crabrons, je pense néanmoins pouvoir compter les espèces suivantes au type no. II, même si l'on trouve exceptionnellement aussi parmi elles des habitants de cavités fortuites.

Parmi les habitants du bois ce sont surtout les sous-genres *Crabro* s. str. et *Clytochrysus* qui rongent eux-mêmes leurs nids dans du bois de dureté différente. En Danemark, *Crabro* s. str. est représenté par *quadricinctus* F., *Clytochrysus* par *cavifrons* Thoms. (= *cephalotes* Shuck.), *lapidarius* Pz. (= *chrysostomus* Lep.) et par *zonatus* Pz. (= *sexcinctus* v. d. Lind). Surtout Marchal (1893), Sickmann (1893), Borries (1897), Adlerz (1900), I. C. Nielsen (1900), Warburton (1920), Fahringer (1922) et Hamm & Richards (1922) ont observé les espèces.

J'ai trouvé et *C. lapidarius* et *C. quadricinctus*; la dernière espèce nidifiait (24. 6. 27) dans le même poteau que

C. serripes (voir ci-dessus). D'ailleurs je n'ai pas étudié la biologie de ces espèces.

Sauf un seul, les habitants du sable appartiennent tous au type no. II. Les sous-genres suivants sont habitants du sable:

Thyreopus
Hoplocrabro
Crossocerus
Ceratoculus
Entomognathus
Lindenius et
Tracheliodes.

Thyreopus, en Danemark représenté par *cribrarius* L. et *peltarius* Schreber, a été soigneusement observé par plusieurs auteurs (Borries (1897), Hamm & Richards (1926)). D'après Adlerz (1910, 1912) *C. peltarius* emploie parfois les nids des abeilles solitaires.

Il faut mentionner l'appareil étrange sur les tibias I. qu'on voit chez les mâles de quelques Crabrons et qui atteint sans doute chez *Thyreopus* la grandeur maximum; on n'en connaît pas l'emploi certain, mais on pense qu'il est employé pendant l'accouplement.

J'ai trouvé les deux espèces danoises *C. (T.) peltarius* et *C. (T.) cribrarius*: celui-ci paraît dans la dernière moitié de l'été, à peine avant le mois d'août. Je l'ai vu paralyser la proie (des Diptères) et je peux confirmer la description d'Adlerz de la vitesse et de la violence incroyables de cette action. Plusieurs fois j'ai trouvé un mâle entré à reculons dans les roseaux du toit quand il faisait mauvais temps ou quand la nuit tombait.

Hoplocrabro aussi construit dans du sable des nids branchés d'en haut, dont on verra le principe à la figure (fig. 1). Contrairement à ce qu'on voyait chez *Thyreopus* on trouve ces nids dans des versants sablonneux verticaux. Le seul représentant danois du sous-genre est *C.*

quadrifasciatus Spin. qui a été étudié par Adlerz (1910), Hamm & Richards (1926) et Maneval (1928).

Crossocerus s. str. (dans un sens plus large *Coelocrabro* et *Hoplocrabro* y sont compris) a 8 espèces en Danemark; elles sont difficiles à distinguer. Assez souvent j'ai trouvé *C. elongatulus* v. d. Lind. et parfois *C. Wesmaeli* v. d. Lind. Le nid a un conduit tout court, ordinairement dans un versant vertical; le plus souvent il n'y a qu'une chambre.

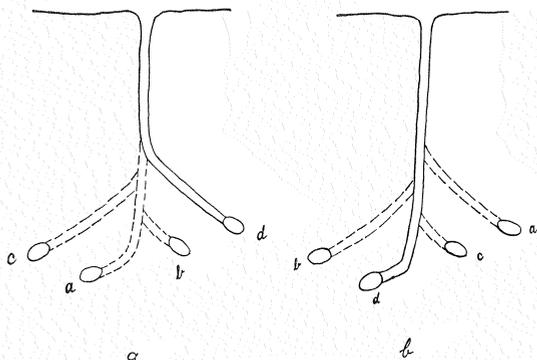


Fig. 1. La figure montre la différence entre un nid "branché d'en bas" (a) et un nid "branché d'en haut" (b). — Dans les deux nids la chambre a est creusée la première et d la dernière.

La nourriture consiste en moucheron et Diptères et parfois (*C. anxius* Wesm.) aussi en punaises. Adlerz (1900, 1903, 1910, 1912), I. C. Nielsen (1900), Hamm & Richards (1926), Micheli (1930; *C. cinxius*).

Je donnerai quelques exemples tirés de mon journal sur *C. (C.) Wesmaeli* et *C. (C.) elongatulus*:

26. 8. 29. II. Marais I.*). J'observai *Crabro* (*Crossocerus*) *Wesmaeli* sur le sol sablonneux horizontal au pied d'un versant. Ordinairement le conduit était très court, 4—5 cm., et il y avait seulement une chambre. Une douzaine de moucheron, apportés dans la chambre, constituaient la nourriture.

*) A Ryen. Voir ce tome p. 21.

17. 8. 30. II. 11 h. 45 min. Marais I. Le versant formé à l'extraction de la tourbière, la partie vers l'ouest.

Parmi la foule d'Hyménoptères nidificateurs sur cette place (*Mimesa?*, *Diodontus*, un petit Halicte, *Colletes* sp.) *Crossocerus elongatulus* était le plus commun. L'une fois après l'autre je le voyais apporter la nourriture, des mouchérons, mais les animaux étaient trop petits pour que je pusse voir leur position.

Un Crabron vint avec sa proie et je le pris; dans le verre la guêpe cessa de tenir la proie avec les pattes, étendit l'abdomen et maintenant on vit distinctement à l'aide d'une loupe que l'aiguillon de la guêpe était enfoncé au thorax du moucheron du côté ventral; cet individu porta donc sa proie épinglée sur l'aiguillon (voir fig. 2).

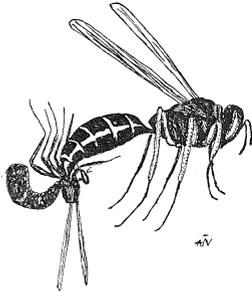


Fig. 2. Crabro (*Crossocerus*) *elongatulus* avec la proie épinglée sur l'aiguillon. Voir d'ailleurs le texte.

Il fut essayé de répéter cette observation, mais aucun des individus observés ne portèrent la proie seulement à l'aide de l'aiguillon, tandis que tous semblaient la porter et par l'aiguillon et par les pattes.

Adlerz informe qu'il a vu *C. (Crossocerus) palmipes* porter le moucheron sur l'aiguillon, mais, comme il ne réussit jamais à faire l'observation encore une fois, il pensa que c'était une erreur et "révoqua" par conséquent son information (1910). Je ne me rappelais pas ce que Adlerz avait écrit sur *Crossocerus* lorsque je fis l'observation; fig. 2 est dessinée d'après une esquisse que je fis presque en même temps que l'observation, la description dans mon journal est écrite dans les mêmes minutes et l'extrait ci-dessus est une traduction exacte.

Après tout cela on ne peut douter du fait que plusieurs des petits Crabrons habitant la terre peuvent porter leur proie sur l'aiguillon, phénomène qui d'ailleurs n'est

connu, autant que je sais, que chez quelques espèces d'*Oxybelus*.

En ce qui concerne la biologie *C. (Ceratoculus) subterraneus* F. diffère beaucoup de *C. (Ceratoculus) clypeatus* qui a été mentionnée ci-dessus. Dans des talus sablonneux verticaux elle construit des nids branchés d'en haut avec un grand nombre de branches. La nourriture est des Lépidoptères adultes du genre *Crambus*, et, avant de commencer la filature du cocon, elle tapisse la chambre avec les ailes des Lépidoptères. Puton (1893), Adlerz (1900 et 1903) et I. C. Nielsen (1902) ont observé cette espèce.

C. (Entomognathus) brevis v. d. Lind. a été observée très énergiquement pendant les dernières années: Adlerz (1912), Benoist (1915), Grandi (1925 b et 1931), Hamm & Richards (1926) et Maneval (1928). Sur l'embouchure du nid, qui se trouve dans du sable, elle construit une petite "manche" comme celles des Odyneres. La nourriture est composée de Coléoptères phytophages.

C. (Lindenius) albilabris F. nidifie en colonie dans un sol bien piétiné. Le nid est branché d'en haut. La nourriture diffère aux différents endroits, en Suède du Nord: Diptères, en Suède centrale: Diptères et punaises (Adlerz 1903, 1910 et 1912), en Danemark; seulement des punaises (*Capsus Thunbergi*, I. C. Nielsen (1900)), en Hollande: plusieurs autres punaises (Bouwman (1911), en Angleterre: Diptères et punaises (Hamm & Richards (1926)), tandis qu'une espèce proche (*C. armatus* v. d. Lind.), dans la France méridionale prend des Chalcidides et des Braconides (Marchal (1893), Ferton (1901 b) et Grandi (1926 b, (*C. (L.) pygmaeus*) 1929).

Crabro (Tracheliodes) quinquenotatus Jur. (= *Fertonius luteicollis* Lep. et *F. formicarius* Ferton) qui nidifie dans du sable se distingue par la nourriture étrange: des fourmis (*Tapinoma*) (Ferton (1890, 1896) et Bignell (1900) et Grandi (1928)).

Genre **Oxybelus** Latr.

Plusieurs auteurs ont pensé que ce genre était proche du genre *Crabro*, ce qui a été fortement contesté par d'autres; ainsi Borries pense qu'on a seulement eu cette idée par suite d'une "ressemblance accidentelle dans la structure des ailes, due à une réduction analogue des nervures des ailes, et de la forme de l'abdomen causée par leurs habitudes analogues". Selon moi, le dernier raisonnement est absolument erroné, car la ressemblance des habitudes est un lien aussi fort que la ressemblance de la structure — et où est la preuve que la ressemblance des habitudes de *Crabro* et d'*Oxybelus* soit une analogie accidentelle? et décidément elle ne peut séparer les deux genres.

On ne connaît guère les habitudes des espèces d'*Oxybelus*, une seule a été radicalement observée, *O. uniglumis* L. (Siebold (1841), Gerstaecker (1867), Adlerz (1900, 1903), Kieffer (1902), Mortimer (1905), Alfken (1915), Kryger (1920), Crèveœur (1929, 1930), Hamm & Richards (1930), Maréchal (1930) et Bouwmann (1932)), mais sans doute les autres espèces n'en diffèrent guère.

Répandu en toute l'Europe, *O. uniglumis* est un des Hyménoptères fouisseurs les plus communs; ses nids sont construits dans la terre et surtout où le sol est sablonneux et pas trop dur, où la surface est horizontale ou seulement penche peu. La nourriture est toujours composée de Diptères, elle en prend toutes sortes, pourvu que la grandeur convienne. Les Diptères sont paralysés, mais ils ne vivent que quelques deux jours à peine après la paralysation. Le nid diffère de celui des Crabrons en ce que l'embouchure est toujours fermée avec du sable qui n'est enlevé que lorsque la guêpe entre avec la nourriture.

Ces traits: le nid construit dans du sable et la nourriture composée de Diptères, semblent être communs à toutes les espèces d'*Oxybelus*; le trait, ayant le plus occupé les observateurs d'*O. uniglumis*, que la proie est portée au nid épinglée sur l'aiguillon, ne semble être

connu que chez un petit nombre des autres espèces (*O. melancholicus* Chevr. et *O. victor* Lep.).

On sait avec certitude que certains autres espèces transportent la proie à l'aide des pattes. Ferton (1902 p. 516) a fait l'intéressante observation que le nid chez une de ces espèces n'est pas fermé pendant l'approvisionnement.

Il faut mentionner le parasite d'*O. uniglumis*: la mouche tachinaire *Sphecapata* (= *Miltogramma*) *conica*, car

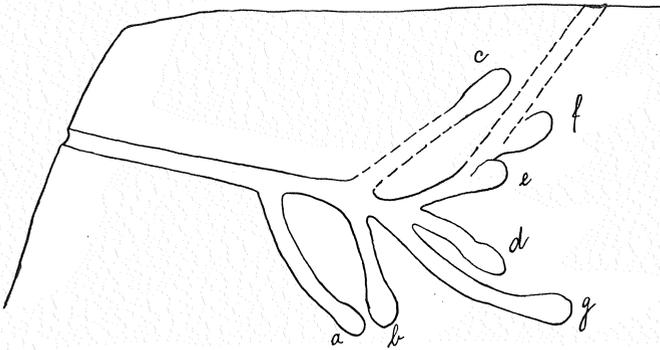


Fig. 3. Coupe schématisée du nid (28. 8. 31. II) d'*Oxybelus uniglumis*. La chambre *g* n'étant pas terminée à l'ouverture du nid, il est à supposer que le type est branché d'en haut, même s'il est ici un peu compliqué parce que quelques-uns des conduits sont branchés. Les conduits ponctués n'étaient pas distincts.

un chef-d'œuvre classique est consacré à la biologie de ces animaux; la thèse célèbre de v. Siebold (1841).

Assez souvent j'ai observé cet Hyménoptère extrêmement vif, quand il creusait son nid ou apportait la nourriture. Pendant les années de 1926—1928 je ne l'ai vu que rarement, mais depuis 1929 le nombre en a augmenté fortement sur les localités favorables.

Il ne m'a pas été possible de trouver une description du nid dans la littérature; la plupart des auteurs ne mentionnent que la "chambre" ou la "cellule" comme s'il était donné que le nid n'avait qu'une chambre. J'ai exa-

miné plusieurs nids, principalement ceux que j'avais observés pendant quelque temps. Bientôt il me fut évident que le nid avait plusieurs chambres. En prenant des moulages, ou en injectant de temps à temps un mélange délayé de plâtre et d'eau avec des couleurs voyantes (carmin, violet de méthyle, etc.), j'ai réussi à prouver que le nid est composé d'un conduit principal, long de 6—15 cm., d'où partent, dans toutes les directions, les conduits latéraux (3—4 cm.), qui se terminent en chambres. J'ai trouvé jusqu'à sept chambres dans un nid. Comme on voit de la figure 3, le nid est branché d'en haut.

Genres *Trypoxylon* Latr. et *Pison* Jur.

La plupart des espèces du genre *Trypoxylon* appartiennent au type biologique no. I; un petit nombre d'espèces tropicales maçonnet des nids libres, composés de plusieurs cellules placées les unes à côté des autres comme les tuyaux d'un orgue à des endroits plus ou moins protégés. Par des fermetures chaque "tuyau" est divisé en plusieurs cellules. Du fait que les insectes adultes quittent le nid au travers des parois du tuyau, on voit qu'un tel tuyau ne peut être considéré tout simplement comme un nid aux chambres alignées. On connaît des espèces du type III partout dans les tropiques.

Les espèces du genre proche, *Pison*, des tropiques et de la région méditerranéenne construisent des nids libres tout analogues à ceux des espèces tropicales de *Trypoxylon*. (Liechtenstein (1879), Bordage (1912) et Richards (1930)).

Suivant Bischoff (1927 p. 209) plusieurs individus de *Trypoxylon* peuvent participer à la nidification, probablement ♂ et ♀; par les observations de Peckham nous savons que les mâles chez les espèces de l'Amérique du Nord du type no. I participent à la nidification — ce qui est un cas absolument unique.

Les espèces européennes de *Trypoxylon* construisent

leurs nids dans toutes sortes de cavités, les conduits de Coléoptères dans du bois, les nids abandonnés d'autres Hyménoptères dans de l'argile ou des tiges. Le nid a les chambres alignées, les fermetures sont en argile sauf chez *T. attenuatum* Smith, où elles sont de brindilles (Borries 1897 p. 75); Pigeot (1902*) a pourtant trouvé, chez la même espèce, des parois d'argile doubles entre

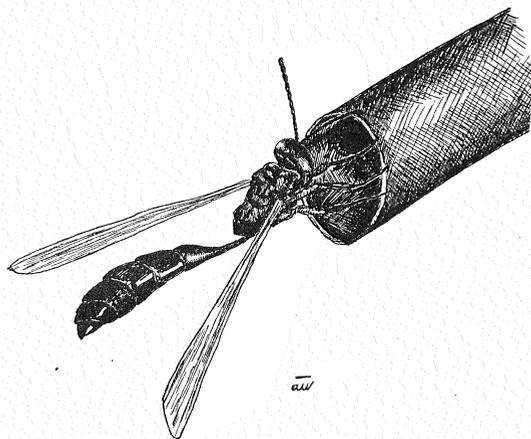


Fig. 4 *Trypoxylon figulus* au moment d'arriver à l'embouchure de son roseau.

les chambres comme chez certains Odynères (voir II p. 115—116). (Dufour & Perris (1840), Giraud (1863, 1866), Borries (1897), Buisson (1898), Green (1903), Adlerz (1906), Höppner (1908, 1910b), Kleine (1910), Popovici-Bazosanu (1911), Bordage (1912), Haverhorst (1916a, b), Micheli (1929), Hamm & Richards (1930), Grandi (1931), Richards (1931)).

La nourriture consiste toujours en araignées toutes jeunes, surtout des épeires; plusieurs en sont placées dans chaque chambre (suivant Adlerz (1918) 5—14), elles sont paralysées, mais assez vivantes.

*) Cité d'après Hamm & Richards (1930).

Nous avons trois espèces en Danemark.

T. attenuatum Sm., mentionnée ci-dessus; je me rappelle que je l'ai prise autrefois (1920 environ) et que j'ai observé ses nids dans des roseaux (fermetures de brindilles), mais je n'ai aucunes notes à ce sujet.

T. clavicerum Lep. et *T. figulus* L.

Sans doute il n'est pas possible de séparer ces deux espèces au point de vue biologique. Probablement les observateurs les ont souvent confondues, erreur que je crains d'avoir commise moi aussi; je pense avoir trouvé une fois (1920—1922) un nid dans un roseau de *T. clavicerum*, et

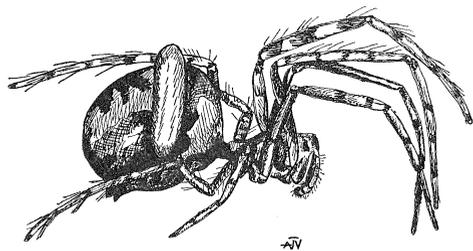


Fig. 5. L'œuf de *Trypoxylon figulus* sur une jeune épeire
(21. 8. 28. III).

aussi il m'est impossible d'exclure la possibilité que dans quelques cas j'aurais trouvé plus tard un nid de cette espèce qui est indiqué ici comme appartenant à *T. figulus*. Mais en tout cas il ne peut être question que de cas très rares, car parmi les centaines d'individus éclos chez moi plus tard je n'ai trouvé que des *figulus*.

J'ai trouvé les nids à la plupart des localités mentionnées dans la littérature; dans les nids d'autres Hyménoptères elle suit les conduits et emploie les chambres dans l'état où elle les trouve. J'ai surtout constaté ce trait dans les nids de *Hoplopus* dans des murs d'argile où le mortier grossier, mélangé de sable, diffère distinctement des matières de nid. Dans les trous de capricorne dans des poteaux j'ai trouvé des nids avec une chambre seulement

(je pense que Borries est le seul qui ait aussi observé ce trait).

Mais on trouve le plus grand nombre de ses nids dans les roseaux des toits de chaume. Depuis la fin du mois de juin jusqu'au milieu du mois de septembre on

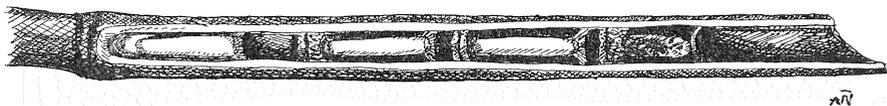


Fig. 6. Nid de *Trypoxylon figulus* dans un roseau. Dans la chambre près de l'ouverture on voit le cocon de *Chrysis*.

la voit travailler infatigablement. Ce temps de voler très long pouvait porter à croire qu'elle avait deux générations, ce qu'en tout cas les éclosions n'ont pas prouvé.

Les nids dans les roseaux ne diffèrent que peu des nids d'Odynères déjà traités (voir ce tome p. 102 et suivantes).

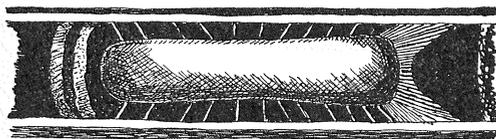


Fig. 7. Cocon de *Trypoxylon* dans la chambre dans un roseau. On voit les fils d'appui, surtout nombreux au bout de devant libre du cocon, où ils forment un anneau en entonnoir. A l'autre bout les restes de nourriture et les fèces sont filées en un disque formant la limite de derrière du cocon. Ce disque est placé près de la fermeture, qui aura l'air, de cette manière, d'être double.

Comme pour cette guêpe, il ne sera mentionné qu'un petit nombre d'observations concernant la biologie de l'espèce, puisque la plupart de mes observations sur les nids de roseaux seront placées dans la dernière partie de cet ouvrage où c'est l'intention de traiter les problèmes généraux.

Apparemment cette espèce n'est pas difficile pour les roseaux, elle emploie des roseaux de tous les diamètres

à partir de moins de 0,2 cm. jusqu'à 0,6 cm.; la longueur du bout libre du roseau*) peut varier de 2 cm. jusqu'à 20 cm.; sauf quelques cas très rares, on trouve toujours à l'embouchure un espace vide, l'atrium. Le nombre des chambres peut varier de 1 jusqu'à 10; le tableau ci-dessous indiquera le nombre de chambres de 67 nids pris par hasard:

Tableau I.

Nombre de chambres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de nids avec ce nombre de chambres.....	5	8	13	16	8	8	4	2	3	0

La longueur des chambres peut fortement varier. Les figures 8 et 9 le montreront:

Fig. 8. Nid de *Trypoxylon figulus* dans un roseau. (6. 8. 31. VI).

1) 6. 8. 31. VI. (fig. 8).

Au fond un espace vide, délimité par une paroi en argile (une chambre de décharge)	1,1 cm.
La chambre <i>a</i>	2,6 cm.
La chambre <i>b</i>	2,2 cm.
La chambre <i>c</i>	3,6 cm.
L'atrium	3,0 cm.
La fermeture extérieure	0,7 cm.
	13,2 cm.

Le diamètre intérieur: 0,36 cm.

Le diamètre extérieur: 0,45 cm.

2) 21. 8. 31. I. (fig. 9).

La chambre *a*..... 0,9 cm.

La chambre *b*..... 0,6 cm.

L'atrium..... 0,5 cm.

La fermeture extérieure 0,2 cm.

2,2 cm.

Fig. 9. Nid de *Trypoxylon figulus* dans un roseau.

*) Voir ce tome p. 105.

Le tableau ci-dessous montre que le volume varie aussi bien que la longueur :

Tableau II.

Numéro du nid	chambre	diamètre intérieur cm.	longueur cm.	volume cm ³ .
6. 8. 31. VI.	espace vide	0,36	1,1	0,11
—	<i>a</i>	0,36	2,6	0,26
—	<i>b</i>	0,36	2,2	0,22
—	<i>c</i>	0,36	3,6	0,37
21. 8. 31. I.	<i>a</i>	0,28	0,9	0,06
—	<i>b</i>	0,28	0,6	0,04

Le nombre des araignées de nourriture varie beaucoup, et, presque toujours, il a été beaucoup au-dessus du nombre constaté par mes prédécesseurs. Quelques extraits de mon journal (no. 3—5) le montreront; je considère le premier comme le cas typique, le deuxième comme le minimum, et le troisième comme le maximum.

La grandeur des araignées, indiquée comme grande, moyenne et petite, varie de 0,21 cm.—0,05 cm.

3) Nid d'un roseau du toit d'un poulailler.

28. 8. 28. III.

Au fond plusieurs chambres contenant seulement des brindilles, puis

La chambre *a*: une larve, longue de 0,23 cm., et 11 araignées.

La chambre *b*: une larve, longue de 0,15 cm., et 9 araignées.

La chambre *c*: une larve toute petite et 4 araignées (2 grandes, 1 de taille moyenne et 1 petite).

4) Nid d'un roseau du mur d'expérience.

2. 8. 31. II.

La chambre *a*: une araignée très grande portant l'œuf, 2 grandes et 4 petites araignées.

La chambre *b*: 4 grandes araignées, dont l'araignée au fond de la chambre portait l'œuf.

La chambre *c*: 4 araignées de grandeur moyenne, l'une portant l'œuf.

5) Nid d'un roseau du toit de Sandbogaard.

21. 8. 28. III.

La chambre *a*: une grande larve et 14 araignées.

La chambre *b*: une petite larve et 43 araignées.

La chambre *c*: une toute petite larve, encore sur la première araignée; 38 araignées.

La chambre *d*: une larve encore plus petite et 23 araignées.

La chambre *e*: un œuf et 16 araignées.

Naturellement ces grandes fluctuations sont dues aux différences de la grandeur des araignées, aussi il serait le plus correct d'indiquer la quantité de nourriture par le poids.

La grandeur de *Trypoxylon figulus* varie aussi beaucoup, et je pense avoir constaté que les grands individus nidifient de préférence dans les grandes chambres abandonnées par *Hoplopus* et les petits dans les roseaux. Je n'ose pas dire si c'est une race plus grande qui habite les nids de *Hoplopus*, mais, le phénomène étant si marqué par ex. à la chaumière B (voir ce tome p. 99) qu'en voyant un *Trypoxylon* je ne me suis jamais trompé de la question s'il habitait le mur ou les roseaux, et comme le problème offre un très grand intérêt, je pense devoir attirer l'attention sur cette question.

Les araignées sont paralysées, mais la paralysie est très faible; elles vivent même très longtemps après la paralysation:

6) Nid d'un roseau de la chaumière B. (Fig. 10).

10. 11. 29. III.

La chambre *a*: vide.

La chambre *b*: vide.

La chambre *c*: "

La chambre *d*: cocon avec une pseudochrysalide.

La chambre *e*: vide.

La chambre *f*: cocon avec une pseudochrysalide.

La chambre *g*: la larve était morte, les araignées encore vivantes.

Fig. 10.

10. 11. 29. III.

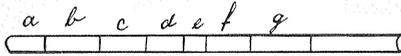


Fig. 11.

21. 8. 27. XXXII.

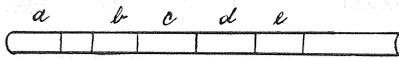


Fig. 12.

1. 5. 27. VI.*)

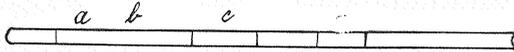


Fig. 13.

21. 8. 27. XXXV.

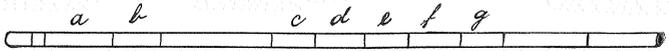


Fig. 14.

27. 8. 28. I.

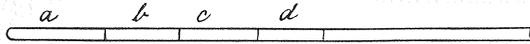


Fig. 15.

4. 8. 31. I.

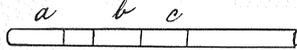


Fig. 16.

17. 8. 31. I.

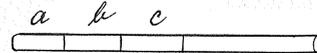


Fig. 10-16. Nids de *Trypoxylon* dans des roseaux. La chambre au fond du nid est toujours appelée *a*.

Le nid suivant montre la durée de la filature du cocon:

7) 21. 8. 27. XXXII. (fig. 11).

Un nid typique dans un roseau de la chaumière B.

La chambre *a*: une larve dans un cocon.

Un espace vide.

La chambre *b*: une larve dans un cocon.

La chambre *c*: une larve en train de filer son cocon.

Le lendemain la filature était finie.

La chambre *d*: une larve qui n'avait pas encore commencé la filature du cocon.

Le cocon fini le 31. 8. 27.

*) Un accident regrettable a fait disparaître les lettres *d* et *e* sur cette figure.

La chambre *e*: comme d.

La filature terminée le 2. 9. 27.

Les nids suivants (nos. 8—10) sont des exemples que *Trypoxylon* se sert des nids d'Odynères dans des murs d'argile.

8) 21. 8. 27. XV.

3 embouchures, les vieilles embouchures des nids de *Hoplopus*, étaient fermées avec des bouchons d'argile, et cette argile était plus grossière qu'à l'ordinaire et contenait plus de sable que le mortier du mur. Les trois chambres y correspondant montraient que c'étaient les nids de *Trypoxylon figulus*.

9) Nid de la maison H.

13. 8. 26. I.

Un nid mixte de *Trypoxylon* et d'un *Hoplopus* sp. La manche était toute courte, démolie, et remplie de terre de nature plus grossière et moins dure que l'argile du mur. Il n'y avait qu'une chambre, contenant une toute petite larve et une dizaine d'épeires très petites, apparemment toutes de la même espèce.

Le nid est ce que les Allemands appellent "eine Gemischbaute", un nid mixte; on en connaît chez plusieurs Hyménoptères.

10) Nid de la maison H.

13. 8. 26. II.

Un nid mixte de *Trypoxylon* et d'*Hoplopus* sp. Dans l'embouchure d'un nid sans manche je vis la tête d'un *Trypoxylon figulus*, je le pris. Le conduit se divisait irrégulièrement et conduisait à 3 chambres.

La dernière chambre plus en haut, la plus jeune, contenait la larve grise de *Trypoxylon figulus*, les deux autres les larves jaunes d'un *Odynerus*. Celles-ci étaient dans des cocons et dans une enveloppe d'une substance vert foncé, semblable à du papier, qui joignait bien à la paroi.

Dans les roseaux on trouve aussi des nids mixtes (nos. 11–12).

11) Nid d'un roseau de la chaumière B.

1. 5. 27. VI. (fig. 12).

C'était un nid mixte. Au fond il y avait un grand bouchon en argile grossière.

La chambre *a*: était très longue et contenait les restes d'un cocon de *Trypoxylon*.

La chambre *b*: 2 cocons rouge brun de guêpes parasites (ils sont très communs dans les nids de *Trypoxylon*, mais rares dans les nids pris à cette localité). Ces deux chambres n'étaient pas séparées, mais il y avait les restes d'une paroi d'argile grossière entre elles.

La chambre *c*: était séparée de la chambre *b* par une paroi très distincte en argile grossière, et contenait les restes d'une larve de *Trypoxylon* et d'araignées.

La chambre *d*: comme la chambre *c*. Cette chambre était aussi délimitée par des parois normales, très distinctes en argile grossière.

La chambre *e*: une larve de *Symmorphus suecicus*, transformée en chrysalide le 24 mai. Le 6 juin la coloration était finie et elle fut éclosée le 15 juin, ♀. La fermeture de cette chambre était en argile très fine.

La fermeture extérieure du nid était en argile très fine.

Il était si facile de voir la différence des sortes d'argile que mon attention fut attirée sur ce fait avant que je susse l'interpréter. (C'était au mois de juillet 1927 que je vis un nid mixte pour la première fois.)

Je m'explique le nid ainsi: Les chambres *a* et *b* sont d'un vieux nid de *Trypoxylon* de l'été de 1925 ou avant; les chambres *c* et *d* sont construites pendant l'été de 1926, mais par quelques raisons inconnues, l'éclosion a manqué. Puis *Symmorphus suecicus* a construit une chambre à l'embouchure du roseau plus tard en 1926.

12) Nid d'un roseau de la chaumière B.

21. 8. 27. XXXV. (Fig. 13).

Le nid commençait au fond avec un petit espace fermé, puis encore une paroi (no. 2) qui formait le fond de la première chambre.

La chambre *a*: La larve jaune de *Symmorphus suecicus*.

La chambre *b*: Même contenu.

Puis il y avait un espace vide et une paroi (no. 5).

La chambre *c*: La larve grisâtre adulte de *Trypoxylon figulus*.

Les chambres suivantes, *d*, *e*, *f* et *g*, avaient le même contenu que *c*.

Les parois à partir de no. 5 étaient en argile plus grossière, mélangée de sable, de même que la fermeture extérieure.

La filature commençait les jours suivants et était finie dans toutes les 7 chambres le 2 septembre.

Dans ce cas un *O. (Symmorphus) suecicus* a commencé le nid, puis un *Trypoxylon figulus* est venu et a construit ses chambres dans la dernière partie du roseau.

Les nids suivants donnent quelques renseignements sur les parasites de *Trypoxylon*.

13) 27. 8. 28. III.

Je prenais 22 roseaux fermés du toit d'une maison vide, la maison O. M.

Dans l'un d'eux je trouvais des larves de *Melittobia*, dans un autre 2 chrysalides de Diptères (rouge brun).

Dans les 20 restants il n'y avait que des cocons de Diptères vides.

14) Nid d'un roseau de Sandbogaard.

21. 8. 28. V.

2 chambres remplies de restes de nourriture (des araignées), devant les chambres deux cocons rouge brun. Non éclos.

Comme on trouve toujours les pupes près de l'embouchure, j'ose conclure que les larves des Diptères se fraient un passage avant la transformation en pupes. L'observation suivante m'a donné l'idée que cela n'a pas toujours lieu immédiatement avant la métamorphose, et qu'elles peuvent revenir sur leurs pas après avoir frayé un passage à l'atrium.

15) Nid d'un roseau de Sandbogaard.

27. 8. 28. I. (Fig. 14).

La chambre *a*: restes d'araignées et une larve de Diptère.

La chambre *b*: restes d'araignées, la fermeture démolie.

La chambre *c*: restes d'araignées, la fermeture démolie.

La chambre *d*: 3 larves de nourriture très vives.

16) 4. 8. 31. I. Afin de constater la durée de la nidification, je l'ai suivie du 29. 7. 31 jusqu'au 18. 8. 31 dans quelques nids de *Trypoxylon* dans le toit du mur d'expérience de la manière suivante:

Je mesurais deux ou trois fois par jour l'espace vide dans les roseaux où j'avais vu travailler un *Trypoxylon*; et les guêpes et les roseaux furent marqués avec de la cire à capsulage, "Acelta", fabriquée par Tesse & Cie, Saint-Ouen (Seine). Après une série d'expériences avec plusieurs matières colorantes, le laboratoire chimique de H. Struer, Copenhague, m'a recommandé cette cire que je considère comme la mieux appropriée à ce but.

Les nids furent mesurés à l'aide d'une mince paille qui fut introduite dans les roseaux jusqu'à ce qu'il y eût de la résistance.

Bien que j'observasse journallement 15 nids environ, il n'y en avait qu'un petit nombre qui fussent terminés; un seul sera donné comme exemple de la durée de la construction (cf. 25. 8. 28. I).

Figure 15 montre le nid schématisé. Lorsque le nid fut trouvé le 3. 8. 31 à 9 h. 30, le fond (la paroi près du nœud) était maçonné et la guêpe fut prise lorsqu'elle eut apporté une araignée. Elle fut marquée en rouge et mise en liberté; à 11 h. elle apporta toujours de la nourriture — elle apporta 8 araignées en tout. A 14 h. elle eut fini l'approvisionnement de la chambre *a*, elle eut pondu et maçonné la fermeture de chambre, elle eut délimité le suivant espace vide et maçonné la paroi, qui était le fond de la chambre *b*.

14 h. 30. Elle travaillait dans le nid, mais l'espace vide n'était délimité qu'à 17 h. 30. Comme elle était sur le point de perdre la marque de cire, je pris la guêpe et renouvelai la marque qu'elle gardait pendant les quinze jours suivants et peut-être encore plus longtemps.

4. 8. 31. 11 h. 30. J'examinai le nid, l'approvisionnement de la chambre *b* était fini (il y avait 7 araignées, dont une était petite et une autre portait l'œuf), et la fermeture de chambre était maçonnée.

Le même jour à 15 h. environ le nid était fini; dans la chambre *c* il y avait 5 araignées, dont l'une portait l'œuf.

17) 17. 8. 31. I. Le même individu qui est mentionné dans l'extrait précédent de mon journal (4. 8. 31. I) commençait un nouveau nid déjà le même jour qu'il avait terminé l'autre ou peut-être le lendemain.

5. 8. 31. 10 h. La chambre a était finie et à 18 h. 30 l'approvisionnement de la chambre b l'était aussi. La guêpe se tenait dans le roseau. Le matin suivant la chambre était fermée, mais la guêpe restait dans le roseau ce jour et le lendemain (7.—8. 8.) bien qu'il fit pendant ces deux jours assez beau temps (du soleil, aucune pluie et une brise du sud-ouest). Depuis ce jour je ne l'ai vue que le 13. 8. 31 (elle avait peut-être apporté de la nourriture le 11. 8) bien que le beau temps durât (jusqu'au 18. 8. 31). Je l'observai le 13. 8. et 14. 8. volant près du toit, mais elle n'entra pas dans le roseau. Je n'entrepris aucunes observations le 15. 8., mais le 16. 8. 31 à 9 h. 30 les chambres b et c étaient finies et fermées; le *Trypoxylon* était dans le roseau, toujours avec la marque rouge, et je sais donc avec certitude qu'il était question du même individu. 17. 8. 31 à 17 heures le nid était fermé.

Plusieurs fois j'ai observé de tels longs arrêts qui ne sont pas causés par le temps.

18) Nid d'un roseau du toit de mon laboratoire.

25. 8. 28. I.

Le 2. 8. 28 j'avais vu un *Trypoxylon figulus* apporter de la nourriture dans ce nid, mais ce n'était que le 23. 8. 28 que le nid fut fermé avec une fermeture extérieure, je l'avais observé chaque jour.

La chambre a: une larve longue de 0,25 cm., 36 araignées dont 5—6 étaient assez grandes (plus de 0,3 cm.).

La chambre b: larve longue de 0,2 cm., 29 araignées, dont une sucée, portant la larve (5—6 étaient "assez grandes").

La chambre *c*: larve longue de 0,15 cm., 29 araignées, dont 2 assez grandes.

La chambre *d*: larve longue de 0,11 cm., 14 araignées,

La chambre *e*: larve disparue (?) et 15 araignées.

La chambre *f*: un œuf sur une grande araignée et encore 12 araignées plus petites.

Genres *Nitela* Latr. et *Sylaon* Piccioli.

Ces deux petits genres, qui ne sont représentés en Europe que par quelques deux espèces chacun, appartiennent tous les deux au type no. 1. *Nitela spinolae* Latr. a été observé par Ferton (1896, 1901 et 1905), Giraud (1866) et Vincent (1910). L'espèce est rubicole et emploie des pucerons comme nourriture; les fermetures sont de petites pierres. Schenck (1857 et 1861) croyait qu'elle était parasite.

En Europe *Sylaon* est représenté par deux espèces, dont l'une, *S. Xambeui* André, habite la ronce ou la vigne; les fermetures sont de petites pierres et de la terre et des brindilles non agglutinées. La nourriture est composée de larves d'Hémiptères; de petites pierres des fermetures de chambre sont filées dans le cocon, qui ressemble beaucoup à celui des Larrides. L'autre espèce, *S. compe-ditus* Piccioli, nidifie dans du sable, dans les conduits abandonnés d'autres insectes. La nourriture se compose de larves d'Hémiptères. Nous devons surtout nos connaissances sur ces espèces à Ferton (1896 et 1901). Elles ne sont pas représentées dans la faune danoise.

Genre *Miscophus* Jur.

On n'a que peu de renseignements sur ce genre; Ferton (1896), Adlerz (1903, 1906, 1910 et 1912), Crévecoeur (1929) et Maréchal (1930) en ont procuré la plupart.

Les nids sont construits dans le sable et se composent d'un conduit court se terminant en une seule chambre. Ici la nourriture, composée de 7—12 petites araignées.

jeunes de beaucoup d'espèces différentes (*Asagena*, *Theridium* etc.) est apportée. Elles sont bien paralysées; Ferton a vu quelques espèces malaxer les araignées après la paralysation, peut-être pour se nourrir des liquides sortis de l'araignée à ce traitement.

Une fermeture intérimaire est toujours arrangé lorsque la guêpe quitte son nid pour chasser.

En Danemark on en a trouvé deux espèces: *M. niger* Dahlb. et *M. concolor* Dahlb.; on les a signalées comme rares, mais néanmoins, je les ai trouvées assez souvent aux environs de Tisvilde, surtout *M. concolor* que j'ai trouvé à plusieurs endroits dans Tisvilde Hegn, sur un champ sablonneux près de Pilehuset, mais avant tout sur les collines Tibirke Bakker*).

Bien que j'aie employé beaucoup de temps pour avoir l'occasion de le voir nidifier, je n'y ai guère réussi; je donnerai tout de même quelques extraits de mon journal:

1) 14. 7. 28. II. Un champ près de Pilehuset.

Miscophus concolor occupé de la nidification.

9 h. 46: Elle creuse.

9 h. 50: Le nid est fermé.

10 h. 35: Elle ouvre le nid de nouveau, y entre, mais sans apporter de la nourriture.

2) 8. 8. 30. I. Tibirke Bakker.

Miscophus concolor en train de nidifier.

14 h. 05: Elle creuse.

14 h. 05½: Elle abandonne le travail.

14 h. 06: Elle recommence de creuser.

Miscophus creuse avec les pattes antérieures (les tarses et les tibias I sont ciliés). Il creuse bien mal et ne fait que de minimes progrès.

Une demi-heure après, elle était arrivée si loin qu'on ne voyait son corps diminutif que lorsqu'elle balayait le conduit.

*) Voir ce tome p. 21.

14 h. 46: Elle ne sort plus et l'embouchure est fermée de sable de dedans.

Je place une croix*) sur l'embouchure et quitte le nid.

15 h. 32: J'observe le nid de nouveau; la croix est dérangée et l'embouchure ouverte. La longueur du conduit, mesurée avec une paille, était de 1,5 cm. environ.

Miscophus concolor a une allure très étrange; il avance, en marchant lentement et en volant parfois dans de petits sauts.

Les ailes sont toujours en mouvement comme chez un *Psammochares*.

Il ne se meut que lorsqu'il fait du soleil et reste immobile quand les nuages cachent le soleil.

Entre 13 h. 30 environ et 14 h. 30 on en voyait plusieurs individus, mais entre 15 h. 32 et 15 h. 45 on n'en voyait aucun, et pourtant il faisait toujours du soleil.

15 h. 46: Je place de nouveau une croix sur l'embouchure.

9. 8. 30. 13 h. 26. La croix est dérangée, l'embouchure est fermée (de dedans?). Seulement un petit peu de sable meuble au bout du conduit.

La croix est remplacée.

10. 8. 30. La croix n'est pas touchée; le nid fut ouvert, mais il y avait seulement un conduit très court. Il n'y avait ni une chambre, ni de la nourriture.

3) 10. 8. 30: La colonie de *Miscophus*.

15 h. 34: Un *Miscophus*, depuis longtemps observé pendant qu'il se mouvait comme il a été décrit sous 2), se mit à creuser dans un trou auprès du nid 8. 8. 30. I.

15 h. 40: Le conduit presque horizontal fut mesuré à l'aide d'une paille, la longueur était de 6,0 cm.

Immédiatement après, la guêpe en sortit, la tête en avant.

*) Une croix de deux brins d'herbe (longs de 5-10 cm.) est placée sur l'embouchure de sorte qu'en entrant ou en sortant l'animal doive déranger cette croix afin de pouvoir passer.

Il lui a donc été possible de tourner dans le conduit; puis le nid fut ouvert, mais il parut être un cul-de-sac de la longueur susdite.

Genres *Tachytes* Pz. et *Tachysphex* Kohl.

Ces deux genres sont très proches au point de vue biologique. Les espèces nidifient dans du sable et apportent des larves d'Orthoptères comme nourriture, dans un seul cas des larves d'Hémiptères. En Danemark ils sont représentés par les espèces *Tachysphex nitidus* Spin. et *T. pectinipes* L. De nombreux auteurs ont étudié les espèces de ces genres. Les nids de *Tachysphex* n'ont qu'une seule chambre, et la longueur du conduit varie beaucoup, aussi chez les individus d'une même espèce. Les nids de *Tachytes* et du genre proche tropical, *Liris*, ont plusieurs chambres (Williams 1919). Le nid est creusé avant la chasse. Chez quelques espèces on connaît une fermeture intérimaire (*T. mediterraneus* Kohl), chez d'autres on n'a pas vu ce trait (*T. europeus* Kohl). La nourriture est composée d'un seul individu ou d'un petit nombre et ce sont toujours des individus jeunes. Le transport de nourriture a lieu en avant, la proie est tenue par une des antennes; parfois il transporte pourtant la proie en volant. *T. mediterraneus* ouvre la fermeture intérimaire sans lâcher la proie (*Oecanthus*). Ferton a entrepris des observations instructives sur *Tachytes mantiraptor* Ferton de l'Algérie. La profondeur des nids est de 10—15 cm., le conduit incline régulièrement avec un coude au milieu; après avoir fermé le nid par intérim, la guêpe fait un vol d'orientation. Des larves de mantes, paralysées et malaxées, constituent la nourriture. Cette espèce transporte la proie en volant; plusieurs larves de nourriture sont apportées dans chaque chambre et l'œuf est pondu sur la proie apportée la dernière. La fermeture extérieure est un tas de sable convexe sur l'embouchure. Des grains de sable sont filés dans le cocon. (Ferton 1911).

Fabre (III) a donné une description émouvante de la lutte terrible entre la mante et "le Tachyte manticide". Ses critiques infatigables se sont donnés beaucoup de peine pour démontrer combien la description est exagérée, en ce que les mantes employées ne sont que des individus tout jeunes et ne peuvent être considérées comme dangereuses. Cependant, Berland (1923), ayant examiné la collection de Fabre, indique que l'espèce observée par Fabre est *T. costai* De Stef., qui n'est pas identique aux espèces manticides observées depuis ce temps-là.

I. C. Nielsen (1900, 1903) a décrit, comment le nid est fermé: du sable meuble est apporté à l'embouchure, la guêpe se place dans l'embouchure, la tête au dehors, enfonce les pattes dans le sable et se laisse glisser dans le conduit; de cette manière un peu du sable est entraîné et foulé au fond. Grandi (1928 et 1929) a étudié chez *Tachysphex nitidus* Spin. les variations de la longueur du conduit et suppose qu'elle dépend de l'humidité du sol. Il pense en outre que le nombre des proies dépend de la grandeur des animaux employés.

Les deux espèces danoises ont été observées surtout par Liechtenstein (1873), Gardner (1908), Adlerz (1903, 1906, 1912), Ferton (1910, 1914), Chevalier (1924) et Grandi (1926 a, 1929 a, 1930). Toutes deux emploient des larves de criquets comme nourriture, aucune d'elles ne se servent de la fermeture intérimaire pendant la chasse. Il en est ainsi pour *T. lativalvis* Th. qui vit en Suède et qu'on pouvait peut-être trouver aussi en Danemark; elle emploie des larves d'*Ectobia* comme nourriture.

Aux environs de Tisvilde j'ai trouvé assez souvent toutes les deux espèces nidifiant; pourtant aucune de mes observations ne montrent que ce qui est déjà connu dans la littérature.

Genre *Notogonia* Costa.

Au point de vue biologique, *Notogonia* est proche

de *Tachytes*. La seule espèce dont on ait une connaissance détaillée est *N. pompiliformis* Pz. (= *Tachytes nigra* de Fabre). Les nids sont aussi creusés dans du sable; la nourriture est des grillons mal paralysés. L'espèce se sert d'une fermeture intérimaire. Les fermetures sont formées par de petits éclats de bois, des pierres et des mottes de terre. Ferton a trouvé trois chambres; la longueur du conduit varie beaucoup. (Ferton 1901, 1905, 1910 et 1911, Berland 1925 et 1929, Grandi 1929 a).

Nous n'avons aucunes espèces de *Notogonia* en Danemark.

Genres *Palarus* Latr. et *Larra* Kohl.

En Europe, *Palarus* est représenté par l'espèce *P. flavipes* F.; Dufour (1841), Girard (1879) et Ahrens (1925) l'ont observée. Les nids ressemblent aux nids des espèces de *Tachytes*, mais la nourriture se compose de beaucoup de différents Hyménoptères. Ferton (1911), ayant aussi observé plusieurs espèces de l'Algérie, signale que la fermeture intérimaire est employée par quelques espèces (*P. histrio* Spin.) et n'est pas trouvée chez d'autres (*P. humeralis* Duf.).

Larra anathema Rossi emploie la courtilière (*Gryllotalpa*) comme nourriture.

Aucun de ces deux genres n'est représenté en Danemark.

Genre *Astata* Latr.

Les espèces d'*Astata* sont proches de *Tachytes*, mais le nid a toujours plusieurs chambres (jusqu'à 9) et il est, autant que je peux le comprendre, toujours branché d'en bas. Les nids sont construits dans du sable ou de l'argile dure et sont peu profonds. La nourriture se compose d'Hémiptères, surtout de larves de punaises. Ferton (1901) a vu la paralysation chez *A. picea* Costa. Il transporte la nourriture en volant.

L'une des espèces danoises se sert de fermeture intérimaire (*A. boops* Schrk.), l'autre (*A. stigma* Pz.) ne le fait pas.

Adlerz (1900, 1903, 1912 a, b) a démontré que le nombre des proies varie, non seulement d'après la grandeur des Hémiptères, mais aussi d'après la grandeur de la chambre. L'œuf est pondu sur une des punaises près du fond, mais la ponte n'a lieu que lorsque la plus grande partie au moins de la nourriture est apportée (Ferton 1901). Il est apporté une proie plus que la chambre ne peut contenir, un nouveau conduit latéral et une nouvelle chambre sont creusés et dans cette chambre la punaise excédante, déposée jusque-là dans le conduit principal, est placée comme la première proie.

G. W. & E. G. Peckham (1899) ont trouvé un nid avec une seule chambre chez *A. bicolor* Say, tandis que *A. unicolor* Say creuse tout le nid avec 4 chambres avant d'y apporter de la nourriture.

Je n'ai pas eu l'occasion d'observer ces espèces moi-même.

Genre **Bembix** F. et les genres proches.

Ces genres forment, au point de vue biologique, le groupe le plus étrange parmi les Sphégides. Le seul représentant danois, *Bembix rostrata* L., a été l'objet d'un travail précédent que j'ai fait en collaboration avec M. Hemmingsen, maître ès sciences, (1925), et aussi je ne traiterai pas ici la biologie de cette espèce spécialement, mais je préférerai de donner un aperçu général de la biologie des genres de ce groupe. (Dufour (1838 a), Lepeletier (1841), Lucas (1877), Girard (1878), Liechtenstein (1879), Fabre (I—II), Handlirsch (1887—1895, 1901), Wesenberg-Lund (1891), Riley (1892), Marchal (1893 d), Ferton (1899, 1911), Peckham (1899), Bouvier (1900, 1901), Marchand (1901), Siebertz (1903), Schuster (1908), Jacobson (1909), Barth (1910), Parker (1910, 1915 et 1917), Roubaud (1910), Sergent (1910), Adlerz (1912 a, b), Rau (1918), Roth (1921, 1922), Cros (1922) et Grandi (1926 a, b et 1930)).

Chaque genre se caractérise par sa nourriture spéciale:

Bembix emploie des Diptères, *Stizus* des Orthoptères ou des Hémiptères, etc., mais cela à part, on trouve chez tous les genres des lignes d'évolution parallèles. Marchal croyait que c'était une évolution de formes ressemblant à *Vespa*, (où, comme chez ces formes, l'œuf fut pondu dans la chambre vide, et de différents insectes morts et malaxés ensuite y furent apportés), à des formes qui apportent toute la nourriture à la fois et pondent après cela, comme on le connaît chez les autres Sphégydes. Je doute bien de la vérité de cette hypothèse, mais j'y reviendrai plus loin. Le fait est que nous avons des formes de ces genres qui vivent presque de la même manière que les espèces sociales de *Vespa* sur deux points très caractéristiques, la ponte avant l'approvisionnement et l'emploi de proies tuées.

Une particularité est la grande variation de la biologie d'une même espèce; *Bembix rostrata* de l'Europe est un exemple typique de cela; nous en avons des récits absolument contradictoires. Comme presque toutes les espèces, elle nidifie en colonies à des terrains sablonneux, et il paraît qu'aux différents endroits et aux différentes époques les habitudes des colonies varient.

La plupart des espèces de *Bembix* apportent une proie (un Diptère) et y pondent, et elles ne continuent l'approvisionnement qu'après l'éclosion de l'œuf. Maintenant la nourriture est apportée en portions (5—10 Diptères par fois), jusqu'à ce que la larve ait atteint la grandeur définitive et alors le nid est définitivement fermé. Chez *B. mediterranea* Handl. Ferton a fait l'intéressante observation que la ponte a lieu avant qu'une proie soit apportée, et que l'œuf est placé verticalement dans un petit coquetier de sable. L'œuf est placé de manière que la tête de la larve se forme dans la partie supérieure de celui-ci. Chez les espèces, où un Diptère porte l'œuf, celui-ci a aussi une position verticale (pour rendre cela possible, l'une aile de la proie est luxée et une des pattes du même

côté retient l'aile dans une telle position qu'elle forme un plan d'appui), dans ce cas aussi la tête de la larve est formée dans la partie supérieure de l'œuf.

Parker observa que la jeune larve ne quitte pas l'œuf, mais monte vers le bout ouvert de la coque à laquelle elle est fixée; de ce point elle peut atteindre assez loin autour d'elle avec la tête. Dans aucun cas on ne la voyait manger le Diptère portant l'œuf.

Il paraît que toutes les espèces de *Bembix* paralysent les proies; mais de plusieurs côtés on a des récits contraires (Fabre, Wesenberg-Lund (1891), voir Hemmingsen et Nielsen 1925). On a discuté si *Bembix* travaillait en même temps à deux nids; autant que je sais, cela n'a pas été prouvé, mais Bischoff (1927 p. 354—355) dit que parfois on a observé ce phénomène chez *Ammophila heydeni* Dahlb., et régulièrement chez *Chlorion albisectum* Lep. et chez *Bembix mediterranea* Handl.

Le genre *Stizus*, employant comme nourriture et des Orthoptères et des Hémiptères, est proche du genre *Bembix* au point de vue biologique, mais chez une seule espèce, *S. fasciatus* F., on connaît le trait commun aux Sphégydes que la nourriture (des Orthoptères) est apportée à la fois, après quoi l'œuf est pondu et le nid fermé. Chez une autre espèce, *S. tridens* F., l'œuf est pondu directement sur le sable, la mère attend l'éclosion et commence alors un approvisionnement progressif. Chez une troisième espèce, *S. errans* Kohl, nous retrouvons le petit coquetier (Ferton 1910).

Les espèces américaines montrent des traits analogues, les espèces de *Bembix* correspondent à celles de l'Europe, mais le genre spécialement américain, *Monedula (Stictia)*, semble comprendre notamment des espèces qui pondent dans la chambre vide. C'est chez *M. punctata* F. que Hudson (1892) a observé pour la première fois chez un Hyménoptère fouisseur que l'œuf fut pondu dans la chambre vide et qu'il y fut apporté comme nourriture beaucoup

de différents insectes. Concernant *Bembix nubilipennis* Cress. on a des récits très contraires. Parker les a vus construire des nids avec des conduits latéraux, ce que d'ailleurs on ne connaît pas chez ces genres. Chacun de ces conduits latéraux se terminait en une chambre, et dans chaque chambre il y avait plus d'une larve; la chambre pouvait être divisée à l'aide d'une paroi maçonnée en argile, ce qui est très étrange. Plus tard Phil & Nellie Rau ont étudié cette espèce et ils trouvaient le nid tout à fait analogue à celui de *Bembix rostrata*; ici nous avons peut-être l'exemple de ce que quelques colonies de *Bembix* peuvent avoir des habitudes toutes différentes des habitudes typiques de l'espèce. Dans d'autres groupes nous trouverons à peine une coïncidence si faible entre la biologie et la subdivision systématique.

Le genre *Microbembix*, de l'Amérique du Nord, offre un intérêt spécial: Parker a observé le premier *M. monodonta* Say et il trouva que l'œuf est pondu dans la chambre vide et éclos dans une position verticale directement sur le sable, et après cela l'approvisionnement commence. La nourriture pouvait varier beaucoup, des éphémères et des mites mortes. Hartmann et Rau au contraire ont trouvé des nids sans œufs et contenant une nourriture très étrange: des insectes morts et secs de toutes sortes différentes, Coléoptères, Psyllides, fourmis, chenilles rouges molles, pattes de criquets, de petites fourmis reines, Diptères de différentes sortes, 5 différents genres d'Hémiptères, un *Mutilla* sec, des polistes, un vieux cocon d'Orthoptère avec une chrysalide morte et des araignées. Nous avons ici une nourriture rappelant celle de *Vespa*; bien que les descriptions viennent d'auteurs, qui se distinguent par une très grande exactitude dans les observations, il serait pourtant du plus grand intérêt d'avoir de nouvelles observations sur cette espèce très intéressante.

Genre **Gorytes** Latr.

Les espèces nidifient dans du sable, les nids n'ont qu'un petit nombre de chambres et ont une profondeur de 10—15 cm. Chez quelques espèces on voit une fermeture intérimaire peu soigneuse, chez d'autres on n'en voit aucune. Leur plus grande particularité est que quelques espèces emploient comme nourriture les larves de la cigale *Aphrophora* produisant l'écume printanière. Adlerz et Fertton ont vu comment les larves sont prises. Au même endroit, où *Gorytes campestris* Müll. trouvait sa nourriture, Adlerz voyait aussi les espèces de *Hoplopus* prendre l'écume printanière pour ramollir l'argile (voir II p. 130). Déjà Handlirsch avait remarqué la très grande ressemblance d'apparence des espèces de *Gorytes* et d'*Odynerus*, ressemblance qu'Adlerz a trouvé marquée pour les espèces suédoises (les exemples de "mimicry" observés par Handlirsch étaient de l'Amérique du Sud).

Moi, j'ai seulement trouvé *Gorytes (Harpactes) lunatus* Dahlb. une seule fois; avec M. Hemmingsen, maître ès sciences, je l'observais sur les communaux de Melby en train d'approvisionner son nid, qui se trouvait dans un talus sablonneux, assez raide. Il était peu profond, la nourriture était des larves de cigales, mais des renseignements ultérieurs font défaut.

Genre **Mellinus** F.

Les nids sont construits dans du sable et sont très profonds. La nourriture se compose de Diptères. La supposition de quelques auteurs précédents qu'il devait employer l'approvisionnement progressif, n'a pas été confirmée. Suivant Adlerz le nid est branché d'en haut, tandis que Verhoeff et Bischoff n'ont jamais trouvé plus d'une chambre. L'embouchure est toujours ouverte, et quand elle se trouve sur un sol horizontal elle ressemble à un cratère, entourée comme elle est du sable tiré du conduit.

Le genre n'a qu'un petit nombre d'espèces, en Danemark deux seulement. L'une, *M. arvensis* L., est bien connue au point de vue biologique; Rabaud (1917) a, entre autres, donné une très belle étude sur la paraly-sation.

Aux environs de Tisvilde elle est assez commune; en Danemark elle est, comme en Suède (d'après Adlerz) et à Berlin (d'après Bischoff), un



animal de la dernière moitié de l'été, qui ne paraît presque jamais qu'au mois d'août. On la voit sur presque toutes les localités, moins souvent à Ryen (voir I p. 21). Elle nidifie tout aussi bien dans les pentes nues des gravières que dans les versants des chemins creux sablonneux et dans les sentiers bien piétinés couverts d'aiguilles mortes de Tisvilde Hegn, et j'ai trouvé ses nids même sur les pâ-turages. On en trouve et de pe-tites colonies, et des individus nidi-fiant seuls. Je n'ai jamais trouvé

Fig. 17. *Mellinus arvensis*.

des signes qui pouvaient indiquer plus d'une chambre, mais les diffi-cultés à l'excavation des conduits, longs de 30—50 cm., sont si grandes que, probablement, les conduits latéraux fermés, remplis de sable, n'ont pas été trouvés. Comme d'autres observateurs, j'ai trouvé le sable, extrait du con-duit, amassé autour de l'embouchure, mais quelques fois il est formé en une manche, ressemblant à celle des Ody-nères (voir ce tome p. 129); inférieure en élégance aux minu-tieuses constructions d'argile de ceux-ci, elle peut les sur-passer en grandeur. Notamment quand le sable est ap-puyé par des brins d'herbe, elle peut obtenir une longueur de 5 cm.; j'ai photographié une telle manche (fig. 18).

J'ai trouvé des manches analogues chez *Mimesa* (voir plus loin).

Si l'embouchure se trouve dans un talus raide, aucune manche n'est formée, mais le sable est précipité et forme un tas en forme d'éventail.

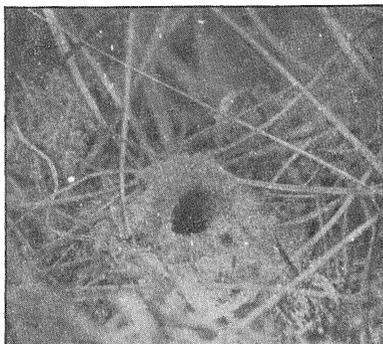


Fig. 18. Embouchure d'un nid de *Mellinus arvensis*.

Genres *Alyson* Jur. et *Didineis* Wesm.

Alyson, qui en Danemark n'est représenté que par une seule espèce, *A. bimaculatus* Pz., n'est guère connu. *A. Ratzeburgi* Dahlb. nidifie dans du sable, les nids ont 10—15 cm. de longueur, et la nourriture se compose d'Hémiptères, 2—3 dans chaque nid. Pendant le transport, la guêpe porte la proie à l'aide des mandibules. *Alyson* et *Gorytes* placent les œufs de la même manière (Ferton 1901). Récemment Yasumatsu et Masudu (1932) ont publié un traité excellent sur la biologie de ces espèces.

Une seule fois on a trouvé *Didineis lunicornis* F. en Danemark, (Hemmingsen, voir Henriksen (1921)) en train d'apporter un Hémiptère. *Didineis* et *Alyson* sont sans doute très proches au point de vue biologique.

Genre *Nysson* Latr.

Les espèces de ce genre sont connues comme clepto-parasites des espèces de *Gorytes*.

Genre *Philantus* F.

Les espèces de ce genre emploient comme nourriture des abeilles, surtout *Apis*, et aussi Christ (1791) a appelé l'espèce la plus commune *Sphex apifalco*. Les nids de cette espèce, *P. triangulum* F., sont construits dans du sable, ils ont des conduits assez longs et seulement un petit nombre de chambres. Plusieurs auteurs ont étudié cette espèce surtout Latreille (1799 et 1802), Lucas (1867), Perez (1880), Fabre (t. III), Picard (1903 b), Bouvier (1901 b, 1916), Reinhard (1924), Grandi (1931), Tinbergen (1932).

En Danemark l'espèce ne vit que dans l'île de Bornholm.

Genre *Cerceris* Latr.

Depuis bien longtemps les espèces de ce genre sont l'exemple classique des Hyménoptères fouisseurs; c'étaient les études de Léon Dufour (1841, 1855) sur une espèce de *Cerceris* qui inspiraient Fabre à ses études sur la paralyse. (Goureau (1834), Fabre (t. I), Marchal (1887), v. Schletterer (1887—1889), Borries (1897), Alfken (1899), I. C. Nielsen (1900), Adlerz (1903), Grossbeck (1912), Roth (1923), Chevalier (1924), Grandi (1926 a, 1929 a), Picard (1927) et Hamm & Richards (1929)). Aux points de vue, adoptés dans cet ouvrage, les espèces n'offrent aucuns traits spécialement caractéristiques. Les nids, assez profonds, sont branchés d'en haut (Adlerz par ex. appelle tout simplement les nids branchés de cette manière: "les nids du type de *Cerceris*"). Une espèce (*C. rybyensis* L.) emploie des abeilles comme nourriture, presque toutes les autres espèces emploient des Coléoptères. Alfken (1915) indique pour *C. labiata* des larves d'Hémiptères. Le nid est ouvert pendant l'approvisionnement.

Assez souvent j'ai trouvé *C. rybyensis* L., *C. arenaria* L. et *C. truncatula* Dahlb., mais je n'ai guère de nouveau à ajouter à notre savoir sur ces espèces. Un extrait de mon journal sera pourtant donné.

6. VIII. 30. I.

Un *Cerceris rybyensis* commençait à creuser son nid à 13 h. 55 sur un talus dans Tibirke Bakker, et il fut observé jusqu'à 14 h. 05. Le nid fut creusé aux racines d'un petit *Carex gracilis*

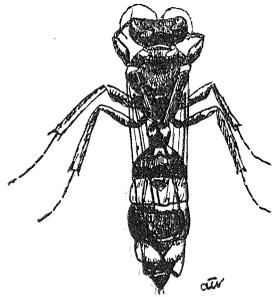


Fig. 19. *Cerceris rybyensis*.

et fut observé de nouveau de 14 h. 50 jusqu'à 15 h. 16; le conduit était ouvert et encore un peu de sable avait été porté hors du nid. La guêpe ne se montrait pas. Le lendemain 7. VII. 30, le nid fut observé de 13 h. 30 jusqu'à 15 h. 30. Le conduit était

toujours ouvert et peut-être il avait été transporté encore un peu de sable hors du nid.

14 h. 04: *Cerceris* entre dans le nid après un court vol d'orientation. Il entre très vite et un moment après on voit son grand visage jaune dans le conduit.

14 h. 06: On voit sa tête dans le conduit. Sa conduite ressemble beaucoup à celle du larve de *Cicindela*. Au moindre mouvement de l'observateur, qui se trouve à une distance de 80—90 cm., il disparaît prompt comme l'éclair dans le conduit afin de réapparaître en saccades. Entre les mouvements il se tient tranquille et tourne la tête lentement.

- 14 h. 10: La tête hors du conduit.
 14 h. 14: " " " " " A l'entretemps la tête est visible dans le conduit.
 14 h. 17-20: La tête hors du conduit.
 14 h. 22: Mord violemment après une fourmi qui est en train d'entrer dans le nid. La fourmi s'éloigne.
 14 h. 34: *Cerceris* s'envole.
 14 h. 40: L'observateur coupe le *Carex*.
 15 h. 22: *Cerceris* retourne, vole directement vers le nid, mais au dernier moment il change la direction, entreprend un petit vol d'orientation, s'assied à une distance d'un mètre environ, mais seulement pendant quelques secondes et puis il s'engage dans le nid. Il semble qu'il porte une proie. Un verre est placé au-dessus de l'embouchure.
 15 h. 28: Capturé! Un moulage du nid est fait.

Genre *Ammophila* Kirby et les genres proches.

Un des groupes de genres les mieux limités des Sphérides est celui qu'Ashmead appelle la famille *Sphacidæ*. Le pronotum est un peu rallongé (en cela ils ressemblent à *Ampulex*) et le premier segment abdominal forme un pétiole, chez quelques espèces même si fortement qu'elles ont une apparence toute bizarre.

Au point de vue biologique on peut distinguer 3 types, chacun représenté par un des trois genres principaux. à savoir:

1) *Sphex* L.: La nourriture est composée de grands Orthoptères, un dans chaque chambre; le nid n'a qu'une chambre et le conduit est court. Ordinairement le nid est construit dans la terre, mais on peut le trouver dans des cavités fortuites; dans ce cas il s'agit, autant qu'on le sait, exclusivement du sous-genre *Isodontia*, représenté dans les régions méditerranéennes par les espèces *S. splen-*

didulus Costa et *S. paludosus* Rossi. Ducke (1901), Schulthess-Rechberg (1925), Berland (1929) et Bequaert (1930) ont résumé nos connaissances sur ce groupe, dont les espèces semblent être rubicoles partout; les fermetures sont de brindilles. Voir en outre: Marchal (1893 b), Nicolas (1893), Roth (1925), de Stefani (1896, 1901), Hoemke (1899), Picard (1903 c, 1925), Dusmet & Mercet (1906), Fernald (1907), Müller (1909), Lüderwaldt (1910), Hancock (1911), et Fahringer (1923).

2) *Ammophila* Kirby. La nourriture est composée de larves de Lépidoptères, une ou plusieurs dans chaque chambre. Le nid tout court n'a qu'une chambre et est toujours construit dans du sable. (Dufour (1838 b), Scudder & Mann (1877), Marchal (1892), Williston (1892), Schirmer (1898), Adlerz (1900, 1903, 1909, 1912), Höppner (1903), Picard (1903 a), Dusmet (1912), Smirnov (1915), Descy (1919), Rabaud (1919, 1925), Bradley (1920), Tetens Nielsen (1921), Berland (1925 a), Grandi (1925, 1926 a, 1928), E. Nielsen (1925), Roth (1928), Crèvecoeur (1929), Micheli (1929) et Pergande).

3) *Sceliphron* Kirby (= *Pelopaeus* Klug.): La nourriture se compose d'araignées. Les nids sont des cellules en argile libres. (Lucas (1869, 1877), Taschenberg (1872), Barth (1908), Savin (1922), Verlaine (1926) et Grandi (1930)).

Seulement *Ammophila* s. l. est représenté en Danemark par 4 espèces, à savoir: *A. sabulosa* L., répandu partout, et *A. campestris* Jur., qui est plus rare et lié à de certaines localités; ces deux espèces appartiennent au genre *Ammophila* s. str.; et deux espèces du sous-genre *Psammophila*, *A. (Ps.) viatica* L. (= *hirsuta* Scop.) et *A. (Ps.) affinis* Kirby, dont la première est commune dans les régions sablonneuses. Toutes prennent des chenilles*),

*) On ne connaît pas la nourriture de *Ps. affinis*.

A. sabulosa les grandes larves de noctuidés et des arpen-teuses, dont une est déposée dans chaque nid, *A. campe-stris* prend des chenilles plus petites, et, suivant Adlerz (l. c.) et E. Nielsen (1925), il est successivement apporté plu-sieurs dans chaque nid, qui est donc visité régulièrement; *Ps. viatica* prend de grandes larves de noctuidés, dont une ou deux sont placées dans chaque nid.

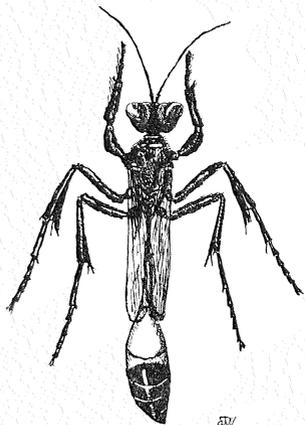


Fig. 20. *Ammophila sabulosa*.

La position de l'abdomen est caractéristique pour les Ammo-philes.

le conduit. Normalement il y a l'approvisionnement pro-gressif.

A. sabulosa traîne les grandes chenilles de nourriture le long du sol; le conduit incline et prend en courbant la même direction que l'axe de longueur de la cham-bre (fig. 21 b); la fermeture intérimaire est plutôt un remplissage peu soigneux de matières de nid. Approvi-sionnement progressif seule-ment dans des cas excep-tionnels.

C'est une chose bien connue que les trois espèces commu-nes en Danemark démontrent, en ce qui concerne la nidifica-tion, des traits différents. Con-trairement aux autres espèces, *A. (Ps.) viatica* ne creuse son nid que lorsque la proie a été prise (suivant Adlerz); assez souvent *A. campestris* transporte la proie en volant; le conduit est vertical et fait un angle droit avec l'axe de longueur de la chambre (fig. 21 a). A la fermeture intérimaire une pierre plate est d'abord placée dans



Fig. 21. Coupe schématisée de nids d'*Ammophila campestris* (a) et d'*A. sabulosa* (b).

La littérature énorme sur ces animaux cherche surtout à expliquer la paralysation qu'on trouve ici dans sa forme la plus parfaite; de plus ces espèces sont les Hyménoptères solitaires dont la vie psychique est la plus difficile à expliquer comme de pures actions réflexes. L'une fois après l'autre les auteurs, ayant examiné avec le plus grand soin la biologie de ces espèces, ont observé des phénomènes qu'ils considèrent comme des actions d'intelligence ou bien des manifestations psychiques pareilles.



Fig. 22. Moulage de métal positif d'un nid d'*Ammophila sabulosa* L. On y voit la partie inférieure du conduit, la chambre et la chenille de nourriture.

Les ouvrages de Peckham et surtout d'Adlerz ont eu une importance décisive pour l'interprétation des variations individuelles de ces animaux et de la vie psychique qu'ils démontrent; récemment ces recherches ont été reprises d'une éminente manière par Mollitor (1931 et 1932).

Quelques-unes de mes observations seront racontées:

16. 8. 30. Ryen. Les trois espèces d'*Ammophila*: *sabulosa*, *campestris* et *hirsuta* préfèrent nidifier à des localités différentes; je les ai observées pendant plusieurs années à un carre four de quelques mètres carrés: *hirsuta* et *sabulosa* nidifient exclusivement sur le bord nord de la route (qui a la direction Est—Ouest), *hirsuta* à l'est, *sabulosa* à l'ouest. *A. campestris* nidifie seulement au bord opposé sur la piste cyclable. On peut le considérer comme presque certain que *A. campestris* préfère le sol plus dur, condition nécessaire peut-être pour le conduit vertical, voir fig. 21; *A. sabulosa* est moins exigeant, mais il choisit de préférence le sable meuble. Chez *A. campestris* il y a sans doute une connexion entre ces trois faits: le conduit

vertical, la fermeture de pierre et le sol dur, mais quelle est la cause et quel est l'effet? La direction du conduit est probablement la cause.

10. 7. 28 VI. Tisvilde Hegn sur une digue. A 14 heures environ un *A. sabulosa* fut observé en train de fermer temporairement le nid.

Aussitôt qu'il avait fini la dernière inspection du nid, un *Metopia campestris* Fallén (M. Lundbeck, inspecteur, a eu l'obligeance de le déterminer) vola jusqu'à l'embouchure du nid, se tint flottant dessus (comme un oiseau-mouche) et jeta en trois coups très distincts des larves dans le conduit; dans la clarté du soleil on vit facilement les petites larves; l'observation fut faite et par ma femme et par moi. Puis la mouche fut prise.

12. 7. 28. Le nid était fermé.

15. 7. 28. Le nid fut ouvert. Le conduit était du type ordinaire d'*A. sabulosa*. Dans la chambre il y avait une larve de nourriture presque mangée et trois larves apodes blanchâtres; l'une fut mise en alcool, les deux autres se transformaient au bout de quelques jours en des pupes, qui pourtant ne furent pas écloses. Il fut observé comment l'une des larves de la mouche s'enfonça dans les pauvres restes de la larve de nourriture. On ne voyait aucune trace du couvain de l'Ammophile.

17. 8. 30. I. 11 h. 00. Marais I.

Je vis un *A. sabulosa* apporter une chenille paralysée (jaune avec des raies brunes).

Le nid était dans un talus raide; le sable était assez sec et meuble, et il n'y avait aucune végétation. Dans ces circonstances il était impossible pour l'Ammophile de tirer la chenille dans le nid; des vingtaines de fois je voyais la proie glisser du talus.

Finalement j'appuyai la chenille à l'aide d'une pince, l'Ammophile pouvait maintenant apporter la proie, après quoi il fut pris.

13 h. 13. Je pris un moulage du nid avec le métal Rose; le moulage ne fut que médiocre et a été fondu plus tard.

L'Ammophile fut relâché à 13 h. 20 mais ne fut plus observé près du nid.

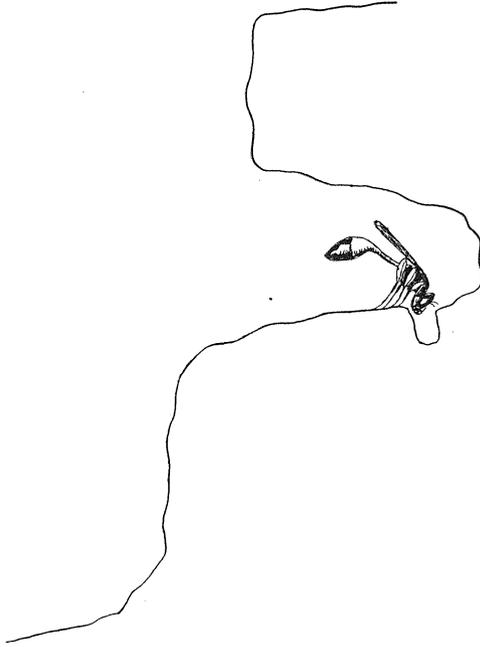


Fig. 23. Voir le texte.

28. 8. 30. I. 11 h. 00. Marais II. Le versant. Un *Ammophila sabulosa* (sans doute le même individu qu'en 26. 8. 30. II) creuse sur une petite "marche" dans le versant (fig. 23).

Le sable n'est pas rejeté pendant un petit vol; il n'y est aucune raison, puisque le sable glisse du talus. C'est le cas le plus marqué parmi mes observations, où un Hyménoptère sut tirer profit des avantages de l'endroit.

26. 8. 30. II. 16 h. 10. Marais II. Le versant. Un *Ammophila sabulosa* avec une chenille fut observé.

Il la traîna dans la direction indiquée par des flèches sur la figure (fig. 24). A * les difficultés furent insurmontables et je cherchai à l'aider avec une pince.

Contrairement aux habitudes de l'espèce, l'*Ammophile* ne voulait pas le tolérer et s'envola. Puis je plaçai la larve au sommet du versant (à *a*).

L'*Ammophile* revint peu après et chercha la larve au pied du versant (à *b*). Pendant une de ses courses il

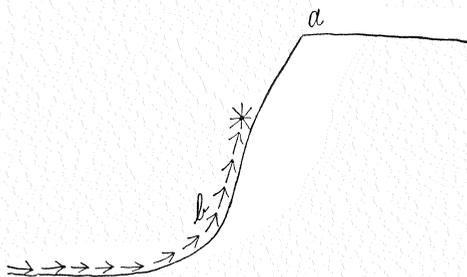


Fig. 24. Voir le texte.

trouva la larve et tomba tout de suite avec celle-ci au pied du versant. Puis il chercha à monter à un autre endroit.

Le lendemain et les jours suivants la larve était sur le sable et pourrissait finalement.

10. 8. 30. II. 14 h. 30 environ. Tibirke Bakker. Un *Ammophila sabulosa* arrive avec une chenille et ouvre l'embouchure.

Pendant ce travail, un mâle arrive et attaque la femelle après avoir fait quelques rondes. Elle continue son travail, peu distraite par lui. Elle traîne la larve jusqu'à l'embouchure et veut descendre pour entreprendre une "dernière inspection" (pendant laquelle elle se tourne dans le nid); mais le conduit était trop étroit pour laisser pas-

ser l'heureux couple; on se promène de nouveau, la chenille est déplacée. Le bout abdominal du mâle se remue toujours autour de celui de la femelle avec des mouvements rappelant le fusil lorsqu'on aiguise une faux.

La femelle s'arrête un moment, remue l'abdomen et s'arrête dans une position un peu courbée et levée. Le fusil est accroché un peu, et reprend le mouvement; cela se repète plusieurs fois. Puis l'accouplement a lieu, pendant lequel l'abdomen du mâle repose sur le côté gauche de la femelle; pendant le coït les faces ventrales des deux animaux sont tordues l'une vers l'autre.

Quelques minutes après tout est fini, le mâle est pris et la femelle continue son travail. Lorsqu'elle va fermer le nid elle est prise et je prends un moulage du nid.

Genres *Ampulex* Jur. et *Dolichurus* Latr.

Ces deux genres sont considérés comme très proches, au point de vue morphologique à cause de la structure étrange du thorax, au point de vue biologique parce que les genres ont des habitudes presque analogues. C'est une bonne marque distinctive que les espèces du genre *Ampulex* sont de grandes guêpes très jolies, de couleur verte ou bleue; le petit nombre d'espèces (Kohl 1896 en indique 70) sont surtout répandues dans les régions tropicales et subtropicales; dans la région paléarctique il n'y a que 3 espèces dont une seulement en Europe. C'est même un représentant assez médiocre du genre, long de 0,7—0,8 cm. et tout noir sauf sur les pattes; on ne l'a jamais trouvé au nord du Harz.

Les espèces du genre *Dolichurus* sont petites et noires, et Kohl n'en indique que 11. La plupart des espèces vivent dans la région paléarctique, mais sans doute on peut considérer toutes les formes européennes comme une seule espèce, *Dolichurus corniculus* Spin. avec 2—3 variétés (*haemorrhous* Dalla Torre, *bicolor* Dalla Torre et *dahlbomi* Tischbein).

On a des renseignements assez amples sur *D. corniculatus*; ce qui suit a été tiré d'Adlerz (1903); voir aussi: Handlirsch (1889), I. C. Nielsen (1903), Benoist (1927) et Maneval (1928).

Voici le récit d'Adlerz: Tout d'abord la guêpe cherche une cavité convenable dans la terre, sous l'écorce, dans les racines des arbres creux, etc. Dépourvue d'appareils spéciaux pour creuser, elle sait néanmoins très bien aménager la cavité pour son but spécial.

Puis elle cherche une blatte, en Suède et en Danemark. *Ectobia lapponica* L., au sud de ces pays elle prend plusieurs espèces qu'on ne trouve pas ici. La blatte est alors paralysée et ses antennes raccourcies de deux tiers et les bouts restants sont énergiquement mâchés. Maintenant la guêpe malaxe les mandibules de la proie qui vomit le contenu de son jabot; *Dolichurus* le mange et s'envole pour examiner son nid.

La paralysation est peu efficace, et souvent il arrive que la proie, au retour de la guêpe, s'est levée et même cherche à reculer en marchant; mais, paralysée ou non, la pauvre blatte est transportée, tirée par un des bouts d'antennes. Très plaisante est la description d'Adlerz de ce transport pendant lequel l'Orthoptère aux pattes raides moitié se laisse traîner moitié fait quelques pas réflexes. Plusieurs fois le transport est interrompu par des vols d'orientation vers le nid, et pendant ceux-ci la blatte reste tranquille et attend la continuation du transport.

La proie est placée dans la chambre, la tête tournée vers le fond, il n'y a jamais plus d'une proie qui remplit totalement la chambre; la longueur du conduit est de quelques centimètres.

Pour donner un exemple typique du méthode de travailler d'Adlerz, je raconterai ici ses expériences avec *Dolichurus*:

Dans tous les trois cas le nid fut ouvert, la blatte en

enlevée et placée devant l'embouchure du nid pendant l'absence de la guêpe, et qu'est-ce qu'il arrive?

Les trois guêpes réagirent de différentes manières: l'une entassa des matières de fermeture sur la latte, qui quitta l'endroit lorsque cela avait duré quelque temps, mais *Dolichurus* continua à entasser les brindilles etc., sur la place où elle avait été.

L'autre traîna la proie ressuscitée à une autre cavité, et nous avons donc l'ordre inverse des actions: proie-nid au lieu de nid-proie.

On pouvait à bonne raison appeler la première une machine de réflexes, ce qui est moins justifiable avec la deuxième; la troisième nous montre l'instinct dans toute sa splendeur:

Derrière le bout abdominal de la latte les matières de fermeture sont entassées à une distance de jusqu'à quelques centimètres comme si un conduit imaginaire fut rempli (comme il a été mentionné, la latte est placée dans la chambre le bout abdominal vers le conduit).

Dolichurus corniculus est assez rare en Danemark. I. C. Nielsen (1903) l'a trouvé aux environs de Tisvilde dans un peuplement de pins. Son nid était ici construit sous l'écorce. Par opposition à Adlerz et à Fertou, il trouva que la latte était bien paralysée et qu'elle ne pouvait revenir de la paralysie.

J'ai trouvé son nid une seule fois, mais je n'ai pas observé ses habitudes.

On a quelques renseignements détachés sur les espèces du genre *Amplex*, ce qui est peut-être dû au fait qu'elles nidifient souvent dans ou près des demeures humaines (Giraud (1858), Picard (1911, 1919)). Toutes sortes de cavités sont employées (même les trous de la serrure!); comme chez *Dolichurus* la nourriture est composée de lattes. Déjà Réaumur (1742) raconte d'après Cossigni que les élytres et les pattes sont parfois arrachés pour donner place à la nourriture dans la chambre et cela a

été confirmé plus tard par plusieurs auteurs. Parmi les observations sur les espèces tropicales il faut surtout mentionner l'ouvrage de F. X. Williams (1919).

Genre *Psen* Latr.

Les petites espèces noires du genre *Psen*, qui en Dane-

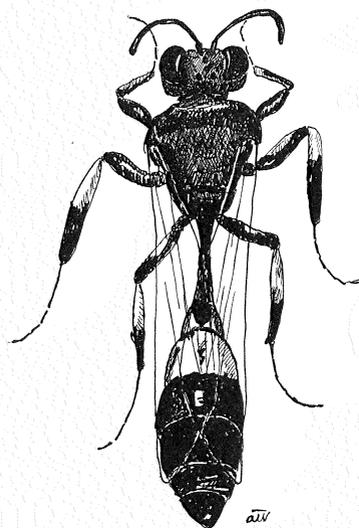


Fig. 25. *Mimesa bicolor*.

mark sont représentées par *Ps. atratus* Dhlb. et *Ps. concolor* Dhlb., nidifient dans des cavités fortuites, conduits d'insectes dans du bois ou dans des tiges. Les chambres sont alignées, avec des fermetures de brindilles traitées avec de la salive. Chez la même espèce le cocon peut être complet ou incomplet. La nourriture est composée de pucerons. — (Goureau (1858), Giraud (1866), I. C. Nielsen (1900), Barth (1907 b), Adlerz (1912 a, b), Micheli (1930).

Genre *Mimesa* Wesm.

Toutes les espèces emploient comme nourriture des larves de cigales. Les espèces noires nettoient les conduits de capricornes dans du bois et construisent ici des nids avec une chambre ou avec un petit nombre de chambres alignées. Les espèces rouges et noires nidifient dans du sable, le plus souvent en colonies. C'est l'essentiel de ce que j'ai pu trouver dans la littérature. (Adlerz (1903, 1906)).

Assez souvent j'ai trouvé les espèces nidifiant dans le sable, c'était ordinairement *Mimesa bicolor* Jur. et parfois *M. equestris* Fabr. J'ai surtout trouvé les nids dans

les petits versants aux bords des chemins sablonneux à Ryen, souvent dans un grand nombre les uns près des autres. Quand les nids se trouvent dans un sol horizontal, l'embouchure est entourée des matières enlevées du nid, elles forment une manche comme chez *Mellinus*. Cependant la manche est plus petite et le conduit est moins large. J'ai pris des moulages d'un très grand nombre de nids, mais je n'ai jamais trouvé plus d'une chambre, et

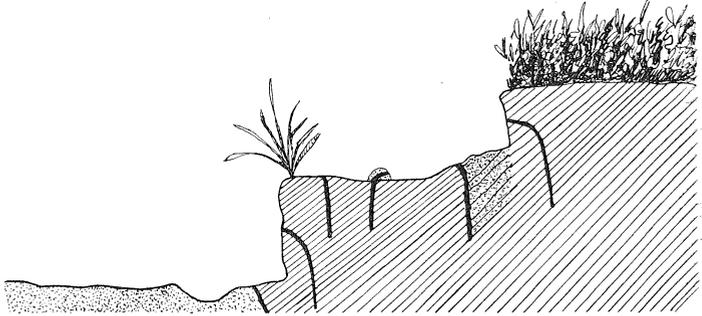


Fig. 26. Types de nids de *Mimesa bicolor*. Coupe schématisée du profil d'un chemin à Ryen. De gauche à droite on voit: le sable meuble du chemin avec une ornière, un petit versant, menant à une piste cyclable, encore un versant, couvert en haut de bruyère, de piment royale et de *Salix repens* termine le profil. Le sable meuble est indiqué par des points, le sol plus dur par des hachures.

de longues observations des nids n'ont pas confirmé qu'il fut creusé dans le nid après que l'approvisionnement avait commencé. Les moulages (voir fig. 27) montrent la direction du conduit et ses dimensions.

Genre *Pemphredon* Latr.

Ce genre, assez riche en espèces, est ordinairement subdivisé en plusieurs sous-genres, et toutes les espèces semblent appartenir au type no. II. Les nids sont construits dans du bois, mais ils peuvent aussi être creusés par l'insecte même. Une grande partie de ce qui a été

dit sur les nids de *Crabro*, peut aussi être employée sur

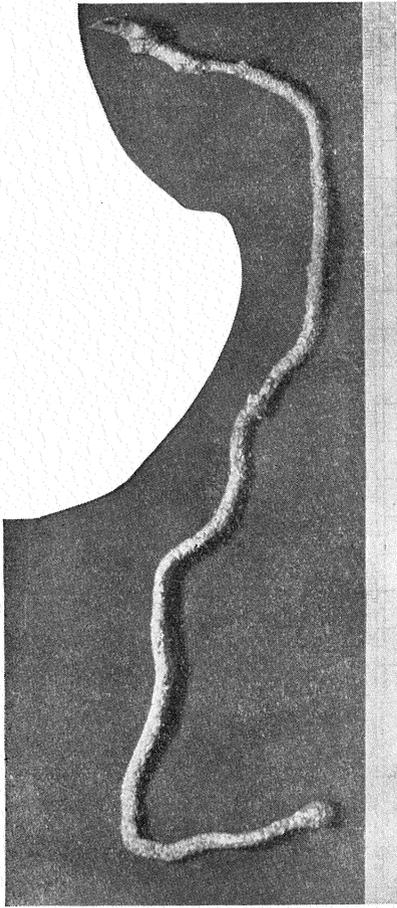


Fig. 27. Moulage de métal d'un nid de *Mimesa bicolor* Jur., dont l'embouchure se trouvait dans le bord d'un chemin sablonneux, ici indiqué schématiquement en coupe comme le fond foncé.

les nids de *Pemphredon*, par ex. on trouve chez *P. (Cemonus) unicolor* Latr. des formes intermédiaires entre les nids aux chambres alignées dans de minces tiges et les nids branchés dans des branches à moelle molle. Suivant les auteurs le nombre des chambres est très grand, on en a trouvé jusqu'à 24. Quelques espèces ont un cocon incomplet; la nourriture est composée de pucerons ou de *Psocus*. De la grande littérature on peut mentionner: Goureau (1855, 1858), Giraud (1863, 1866), Laboulbène (1874, 1875), Liechtenstein (1874), Brongniart (1890), I. C. Nielsen (1900), Adlerz (1903, 1906), v. Baer (1901), Höpner (1908, 1910 b), Müller (1911), Micheli (1930). — Une seule fois, j'ai trouvé le nid de *Pemphredon lugubris* Latr. à Tisvilde

Hegn, dans une branche de bouleau sur la terre (30. 4. 27). Une femelle en fut éclosé au mois de juin suivant.

Genre *Passaloecus* Shuck.

Les espèces de ce genre semblent toutes appartenir au type no. I; au point de vue biologique elles sont pro-

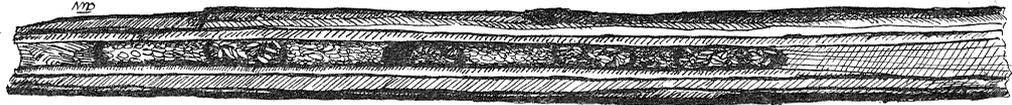


Fig. 30. Nid d'un *Passaloecus* sp. dans une tige de *Typha*.



Fig. 29. Nid de *Passaloecus* dans un roseau, à l'embouchure on voit un cocon de *Chrysis*.



Fig. 28. Nid de *Passaloecus* dans un roseau.

ches du genre *Pemphredon*, mais elles en diffèrent en ce que le cocon est toujours complet, et que les fermetures sont de résine ou de gravier cimenté avec de la résine. La nourriture se compose de pucerons. (Goureau (1858), Giraud (1866), I. C. Nielsen (1900, 1903) et Adlerz (1906, 1910). Parfois j'ai trouvé *P. gracilis* Curt. dans des roseaux. Je donnerai quelques figures, bien que je n'aie de nouveau à ajouter à notre savoir sur cette espèce.



Fig. 31. Puceron portant l'œuf de *Passalöecus gracilis*.

Genre *Diodontus* Curt.

En Danemark le genre est représenté par deux espèces, *tristis* v. d. Lind. et *minutus* Dahlb. Toutes les espèces semblent avoir des habitudes analogues, et les espèces européennes (*tristis*, *minutus* et *lupinus*) et les espèces américaines (*americanus* et *metathoracicus*). Les nids sont construits dans du sable et la nourriture se compose de pucerons, tels sont les renseignements qu'on trouve dans la littérature. I. C. Nielsen (1900, 1903) indique que les conduits sont tout courts, de 1—4 cm., et qu'il n'y a qu'une chambre. Cela a été confirmé par Ferton (1908).

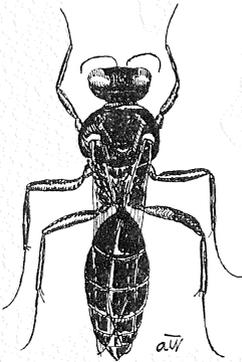


Fig. 32. *Diodontus tristis*.

Adlerz (1903, 1906, 1912 a, b) confirme aussi ces renseignements, mais il a trouvé que la longueur des

conduits était de jusqu'à 16 cm. I. C. Nielsen trouva *Myrmosa melanocephala* F. aux embouchures et pensa que c'était un parasite. Avant ces observations il n'existe que quelques notes de la part de Dahlbom (1847), Westwood (1840) et Morley (1898) pour les espèces européennes, et les espèces de l'Amérique ont été observées par Ashmead (1896), G. W. & E. G. Peckham (1899) et N. & Ph. Rau (1918). Les habitudes des espèces américaines semblent être presque analogues à celles des espèces européennes.

Aux environs de Tisvilde, dans les petits versants sablonneux, *Diodontus* est parmi les Hyménoptères les plus communs à partir du mois de juin jusqu'au mois de septembre. Il est surtout question de *D. tristis*, mais parfois j'ai aussi trouvé *D. minutus*.

Une fois je fis par hasard l'observation suivante:

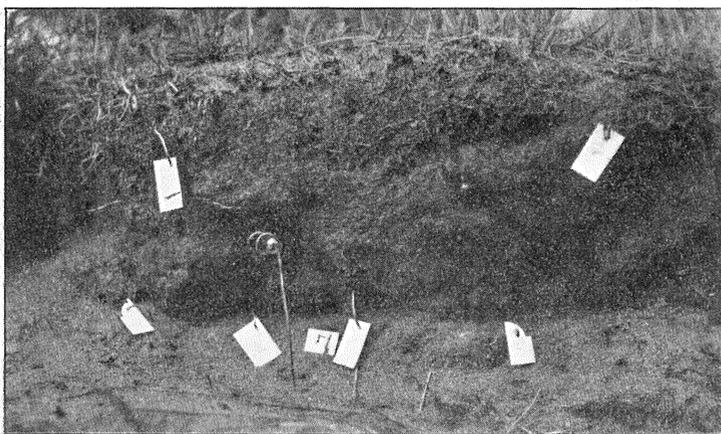
15. 8. 28. I. Versant, donnant sur l'est, à un chemin sablonneux à Ryen. Dans le versant il y avait un grand nombre d'embouchures de nids de *Diodontus*. Dans un nid, où un individu avait apporté de la nourriture, je vis un autre entrer pendant l'absence du premier et sortir immédiatement après, portant des mandibules (comme à l'ordinaire) un puceron, qui fut placé dans un nid, éloigné de quelques centimètres. Lorsque cela s'était répété plusieurs fois, le premier *Diodontus* rentra avec une nouvelle proie; il fut pris de même que l'autre *Diodontus*, et les deux nids furent ouverts; tous deux étaient des conduits tout courts, contenant au fond plusieurs pucerons.

Cet événement étrange me poussa à examiner les habitudes de l'espèce, et bientôt je compris que les nids étaient très compliqués. Surtout j'ai observé la grande colonie dans le versant, mentionné plusieurs fois, à marais II.

L'observation suivante donne une idée de la journée de la colonie:



A



B

Fig. 33 (A-B). Le versant, marais II.

La figure montre les marques des nids et la disposition d'un verre pour capturer les guêpes à leur sortie de l'embouchure dans le versant vertical.

14. 8. 31. 9 h. — 12 h. Tout le temps les mâles se sont tenus comme un essaim de moucherons devant le versant; quand les nuages cachent le soleil, l'essaim est dispersé 15—30 secondes après, et il se forme de nouveau, quand le soleil reparaît, dans une minute ou dans une minute et

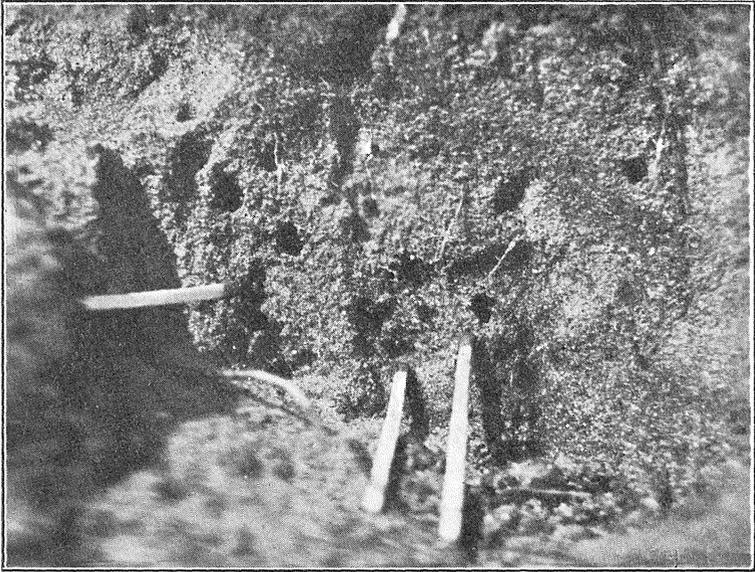


Fig. 34. La photographie montre une partie du versant où il y a, sur une superficie d'une cinquantaine de centimètres carrés, 15 embouchures environs. 3 parmi celles-ci — sur cette figure indiquées par les allumettes — communiquaient entre elles.

demie. Bien souvent les mâles font une courte visite dans les nids.

On voyait la première femelle à 9 h. 45*). Un accouplement eut lieu presque aussitôt. Pendant toute la matinée

*) On peut distinguer les mâles des femelles et par la grandeur et par le vol: les femelles volent dans de grands tours ou en tournoyant, les mâles dansent comme les moucherons dans un essaim.

aucun approvisionnement ne fut observé, et le nombre des femelles était beaucoup plus petit que celui des mâles. A l'arrivée d'une femelle l'essaim se réunissait autour d'elle et l'accouplement suivit immédiatement après; celui-ci commence en l'air, mais sans doute il est accompli sur un brin d'herbe, comme je l'ai souvent observé.



Fig. 35. Reconstruction en cire d'un nid de *Diodontus tristis* v. d. Lind. Les ronds points sont des têtes d'épingle indiquant des larves de nourriture, etc.

Même jour; midi et demi. On voit toujours les essaims des mâles qui ne sont dispersés qu'à 14 h. Une demi-heure après on voyait les premiers approvisionnements.

Je pense que ce jour est bien typique, mais notre climat peu stable, et sans doute beaucoup d'autres circonstances inconnues, rendent difficile la distinction du temps du vol nuptial et de l'approvisionnement. L'activité de la colonie cesse ordinairement à 17 h.,

car à ce moment les bouleaux entourants cachent le soleil. Je ne sais pas si les individus passent la nuit dans les nids, mais je le suppose.

L'intérêt à ces animaux fut augmenté quand j'ouvris leurs conduits fortement tortueux dans le sable meuble. Ils se branchaient et faisaient des coudes, ils envoyaient des branches jusqu'à la surface bien loin de la première embouchure et formaient des anastomoses et des conduits récurrents. Ça et là dans les conduits il y avait de pe-

tits tas de pucerons, parfois il y avait aussi une larve de *Diodontus*; les cocons étaient aussi placés sans plan. Les conduits ne présentaient pas des élargissements formant des chambres, et le contenu du nid traînait partout dans les conduits au lieu d'être déposé aux fonds. Les con-

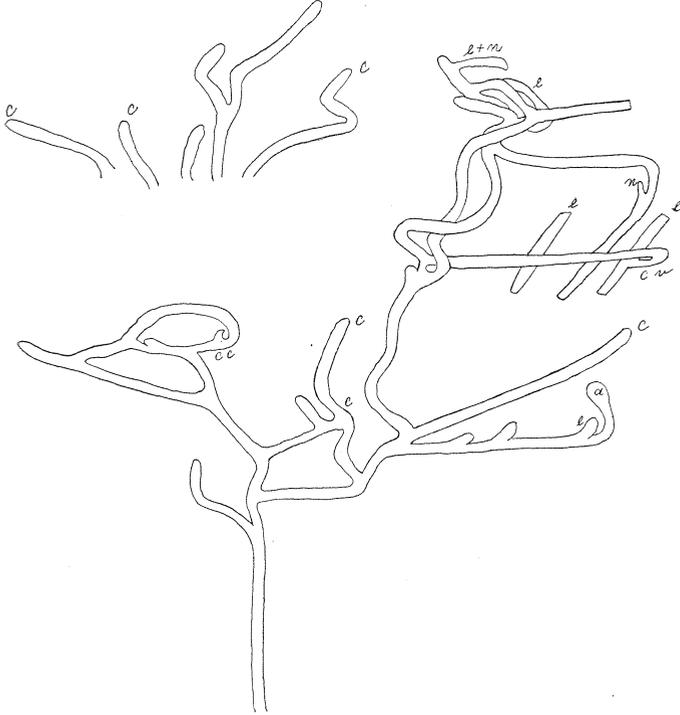


Fig. 36. Même nid que sur la figure 35. l = larve, n = nourriture, c = cocon, v = vieux cocon et a = une araignée dans une chambre aménagée par *Psammochares infuscatus*.

duits étaient souvent remplis de sable qu'il fallait éloigner par l'emploi prudent d'un soufflet.

Les figures 35 et 36 montrent un nid choisi par hasard; il est typique et point du tout excessivement compliqué, j'en ai ouvert plusieurs qui étaient beaucoup plus difficiles.

Quelque intéressants que soient ces nids, on aura peine d'en obtenir une compréhension du principe de construction; dans ce but il faut des nids récemment creusés, et les vieux cocons qui furent trouvés dans les grands nids prouvent que nous avons affaire au travail de plusieurs générations. En outre il fallait des observations minutieuses avant l'ouverture du nid. C'est une tâche assez difficile par suite de la vie fourmillante qui régnait dans la colonie pendant les heures favorables. Les observations furent entreprises de la manière qu'une personne fit les observations et une autre les notes en y ajoutant l'heure.

Comme exemple le résultat de quelques-unes de ces recherches est reproduit ci-dessous, tableau III; il donne les observations durant 20 minutes dans le matin et durant trois quarts d'heure dans l'après-midi le 21 août 1930.

Comme les *Diodontus* sortent des nids en volant et y entrent en marchant, et que le premier mouvement est beaucoup plus rapide que le dernier, on peut facilement manquer l'observation de celui-là; ci-dessous j'ai noté l'entrée 68 fois (dont 43 fois avec nourriture), et la sortie seulement 37 fois, bien qu'il soit à supposer qu'il y a eu presque autant de sorties que d'entrées. Dans six sorties sur 37, je voyais la guêpe porter un puceron. Aussi le pourcentage vraisemblable des approvisionnements ayant lieu avec des pucerons venant d'autres nids doit être:

$$\frac{6 \cdot 68}{43} \cdot 100 = 26 \%$$

ce qui veut dire que tous les quatre pucerons sont volés d'autres nids. A l'observation d'un plus petit nombre de nids — alors on voit plus facilement les pucerons pendant la sortie rapide — j'ai constaté un pourcentage encore plus élevé, jusqu'à vers 40 %.

L'heure:	Les nids																
	1b	5b	5c	5e	6a	6b	6c	7b	7c	8c	8d	9a	10b	11a	11b	11f	
13 h. 43				e<												>s	
" 44																	
" 45																	e
" 46					(e)												s
" 47		s											e				
" 48		e											s	e			e
" 49					s									s			e
" 50																	
" 51																	e
" 52																	s
" 53		e												e			e s
" 54		e											e				
" 55		e															
" 56		e															e
" 57		e															
" 58																	
" 59													e s				
14 h. 00													s				e
" 01		e															s
" 02						s								e			
" 03																	
" 04	e													e s			
" 05		e															
" 06		s>												>e>			e
" 07	<e<													<s<			s
" 08																	
" 09		s>															e
" 10																	s
" 11					e	e											e
" 12	e-s				e-s												
" 13	e				e												
" 14	s				s	e											e
" 15	s				s												s

Les lettres indiquent: e: entrée,
e: " avec proie,
(e): " en fouillant,
s: sortie,
s: " avec proie.

Il est possible que ces pucerons soient pris de dépôts communs, et la possibilité d'une division du travail se présente alors, ou peut-être les mêmes individus cherchent les pucerons et dans les dépôts et ailleurs.

J'ai ouvert plusieurs des nids observés, mais rien ne portait à croire qu'il fût question de dépôts spéciaux, et partout j'ai trouvé des nids de la construction ordinaire compliquée. Les observations ne l'indiquent pas non plus ce que montre aussi le tableau ci-dessous de celles-ci:

Tableau IV.

	5 b	5 c	6 a	7 c	11 b
20. 8. 30. 14 h. 24			x}.....}x		
21. 8. 30. 11 h. 42			x{.....{x		
" 11 h. 54	x{.....{x				
" 13 h. 43		x{.....{x			
" 14 h. 09	x}.....}x				

x}.....}x Transport de la nourriture.

Afin d'examiner plus en détails les actions des *Diodontus* isolés, plusieurs individus furent marqués l'année suivante avec la cire à capsulage déjà mentionnée. Quelques observations seront données ci-dessous:

14. 8. 31. 14 h. 30. Un *Diodontus* que j'avais vu apporter de la nourriture dans le nid F 1, fut marqué sur le thorax et l'abdomen avec de la cire rouge; je l'ai narcotisé légèrement pendant cette opération, après laquelle il fut lâché. 15 h. 20 il revint. 15 h. 40 il fouilla dans quelques trous un peu à l'ouest de son propre nid et il se tint surtout dans un grand trou F 2.

15. 8. 31. 9 h. 40. Le rouge examine plusieurs trous dans un quartier situé un peu plus vers l'ouest (E), puis il vole à son propre nid, entreprend un vol d'orientation et s'envole.

- 9 h. 58. Entre dans son nid.
 10 h. 03. Ressort et visite plusieurs trous.
 10 h. 05. Entre dans F 2.
 10 h. 08. Reparaît dans F 2.
 10 h. 10. " " "
 10 h. 12. " " "
 10 h. 13. Il creuse?
 10 h. 14. Il sort en volant, se tourne et entre en marchant.
 10 h. 15. Il creuse et pousse le sable.
 13 h. 12. Il entre dans un autre trou F 3 et en sort tout de suite.
 13 h. 15. Il entre de nouveau dans F 3 et en sort tout de suite.
 13 h. 18. Il entre de nouveau dans F 3 et en sort tout de suite.
 14 h. 16. Il entre dans F 3 peut-être avec de la nourriture.
 14 h. 20. Il entre dans F 3.
 14 h. 45. Il entre dans F 4 (un trou près de F 3).
 15 h. 00. Il entre dans F 3.
 15 h. 10. Un *Diodontus* sans marque entre dans F 1.
 15 h. 25. Le rouge entre et ressort de F 3.
 15 h. 26. Le rouge sort de F 3.

Comme il paraissait que le rouge creusait dans F 3, un verre fut placé au-dessous de l'embouchure afin d'y ramasser les matières creusées.

16. 8. 31. 9 h. environ. Dans le verre il y a maintenant presque 1 cm³. de sable, ce qui confirme que le creusement peut avoir lieu pendant la nuit; c'est un fait qui était à supposer, puisqu'on ne voit que rarement les guêpes creuser pendant le jour.

- 11 h. 27. Il entre dans F 3 avec de la nourriture.
 11 h. 29. Il sort.
 11 h. 30. Il entre avec de la nourriture.
 11 h. 32. Il sort.
 11 h. 35. Il entre avec de la nourriture.
 13 h. 33. Il entre et sort et entre de nouveau.

- 13 h. 34. Il sort.
 13 h. 35. Il examine un grand nombre de trous.
 13 h. 37. Il entre dans F 3.
 13 h. 38. Il sort de F 3.
 13 h. 41. Il sort de nouveau de F 3.
 13 h. 42. Il entre dans F 3.
 13 h. 42. Un *Diodontus* sans marque entre et sort de F 3.
 13 h. 43. Le rouge sort de F 3.
 13 h. 45. Il entre dans F 3 avec de la nourriture.
 13 h. 47. Il sort.
 13 h. 49. Il entre dans F 3 avec de la nourriture.
 13 h. 50. Il sort.
 13 h. 52. Il entre avec de la nourriture.
 13 h. 53. Il sort.
 14 h. 15. Le rouge est pris et le nid est coloré avec vert d'aniline dans de l'alcool et de l'eau.

L'approvisionnement de cet après-midi semble provenir de quelques massettes dans la flaque près du versant. Ces massettes étaient toutes couvertes de pucerons; je pris une massette et la plaçai à côté du versant (fig. 33 A).

17. 8. 31. Le rouge a perdu la cire, il fut marqué de nouveau et mis en liberté à 16 heures.
 18. 8. 31. Il pleuvait toute la journée; aucunes observations.
 19. 8. 31 et les jours suivants, je n'ai pas retrouvé le rouge.

15. 8. 31. 11 h. 30. Un *Diodontus tristis*, qui apporta de la nourriture dans le nid E 21, fut marqué sur le thorax avec des couleurs jaunes et vertes.

- 12 h. 54. Le vert-jaune apporte un puceron dans E 21.
 13 h. 10. " " " " " " "
 16. 8. 31. 10 h. 35. Le vert-jaune apporte un puceron dans E 21.
 10 h. 43. Le vert-jaune absent, un *Diodontus* sans marque sort du nid E 21 avec un puceron et s'envole vers le sud-ouest.

- 11 h. 04. Le vert-jaune entre dans E 21 avec un puceron.
— Une dissolution de violet de méthyle y est injectée.
- 11 h. 35. Le vert-jaune arrive avec un puceron, mais n'entre pas.
- 11 h. 37. Le vert-jaune entre et sort à plusieurs reprises. Ses couleurs sont en train de disparaître, aussi il est pris et marqué de nouveau.

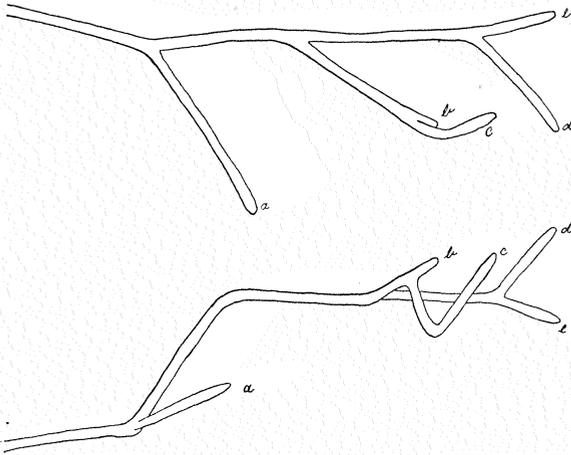


Fig. 37. Reconstruction dessinée d'un nid de *Diodontus*, en haut vu du côté, en bas vu d'en bas. A *a*, *b* et *c* il y avait des larves dans des cocons, à *d* il y avait des pucerons et un œuf; *e*, où il y avait quelques pucerons, était la partie non fermée à l'examen du nid.

15 h. 00. Il cherche en vain d'entrer dans le nid. —
Je ne l'ai pas retrouvé, et je n'ai pas réussi à ouvrir le nid.

Figure 37 montre le nid ouvert qui donne la meilleure idée du plan de construction. On en voit distinctement que le nid est branché d'en haut avec des conduits latéraux descendant obliquement pour se terminer par une chambre, qui ne diffère du conduit que par le fait que celui-ci est rempli de sable meuble, lorsque le conduit

suivant est creusé. On voit d'une figure chez Rau que *D. (Xylocelia) metathoracicus* Michel creuse aussi des nids branchés d'en haut.

Ce type de nid simple devient compliqué des manières suivantes :

La partie des conduits, laissée ouverte pour le passage au conduit suivant (la partie de passage) est raccourcie, et par ce fait les conduits latéraux partent plus ou moins en forme d'étoile du bout du conduit principal; les conduits latéraux se branchent, ces branches sont parallèles au conduit principal primitif et se branchent comme celui-ci; sans doute ils sont construits par un individu autre que l'individu fondateur du nid. Enfin il est formé des anastomoses, reliant les différentes parties du nid.

Plusieurs individus peuvent employer en même temps un même "système" de nid, et à de différentes heures un même individu peut apporter de la nourriture dans de différents nids; les systèmes de nids peuvent communiquer, même si leurs embouchures sont bien éloignées les unes des autres (5—10 cm.) (fig. 34). Il a été observé dans un cas isolé qu'un *Diodontus* sortit en creusant à une distance de quelques centimètres de l'embouchure d'un nid très fréquenté; l'ouverture, formée de cette manière, servit dès ce moment d'embouchure au lieu de la première.

Comme il a été mentionné, la nourriture est composée de pucerons. G. W. & E. G. Peckham ont donné une description excellente des habitudes de l'espèce américaine, *D. americanus* Pack., et ils ont observé que le puceron est malaxé avec les mandibules, et qu'il n'est jamais paralysé par l'aiguillon. Ordinairement le puceron meurt à cette opération, mais ce n'est pas toujours le cas. Je n'ai jamais réussi à observer la capture de la proie, mais en général les pucerons déposés ne montrent aucun signe de vie; parfois ils sont pourtant presque intacts, et trois fois j'ai

vu un puceron quitter le nid de *Diodontus*. G. W. & E. G. Peckham ont trouvé 40 pucerons environs dans chaque chambre (ils ne mentionnent que des nids à une chambre). Chez *D. luperus* Shuck. *) Grandi a trouvé dans un nid à deux chambres 22 et 30 pucerons des genres *Myzus* et *Macrosiphum*.

Je n'ai qu'un petit nombre de notes sur le nombre des proies, mais mes observations sont plutôt conformes à celles d'Adlerz, qui indique le nombre de 7—9 pour *D. luperus* qu'il appelle *D. dahlbomi* Mor.; le plus souvent j'en ai trouvé 10—15. L'espèce était *Hyalopterus arundinis* F. Mlle Marie Jørgensen, maître ès science, a eu la grande amabilité de déterminer l'espèce.

La ponte n'a lieu que lorsque l'approvisionnement est à peu près terminé, ce que je conclus du fait qu'on trouve assez souvent une chambre où l'approvisionnement est presque fini et où l'œuf n'est pas encore pondu. On trouve la même observation et la même conclusion chez G. W. & E. G. Peckham.

Je n'ai jamais vu l'éclosion de l'œuf. A mes expériences d'éclosion j'ai observé que les animaux hibernent comme des pseudoçhrysalides, qui ne se trans-

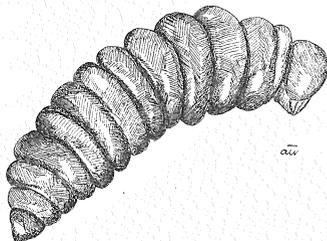


Fig. 38. Larve de *Diodontus*.



Fig. 39. Chrysalide de *Diodontus*.

*) Berland a signalé cette espèce comme habitant des trous de bois, ce qui n'est conforme ni aux observations d'Adlerz ni à celles de Grandi.

forment en chrysalides qu'au milieu du printemps. Les mâles paraissent les premiers, mais il n'y a pas une hystérogynie*) distincte. Leur apparition se fait lorsque *Comarum palustre* fleurit et seulement quelques deux jours avant la fleuraison de l'utriculaire dans la petite flaque à côté du versant, ce qui veut dire dans cette contrée le 20 juin environ. Le temps de voler dure jusqu'au mois de septembre.

La deuxième génération paraît au mois d'août, elle est plus riche en individus que la première. Cette génération a surtout été l'objet de mes recherches.

Genres *Stigmus* Jur. et *Spilomena* Schuck.

Les espèces de ces deux genres vivent dans du bois, dans des conduits qu'elles creusent elles-mêmes. Les espèces du genre *Stigmus*, qui ont été surtout étudiées par Giraud (1866), Verhoeff (1891), Davidson (1895), Green (1903) et Alfken (1915), emploient des pucerons comme nourriture, tandis que les espèces du genre *Spilomena* emploient des *Thrips*. (Kennedy (1838), Goureau (1858) et Enslin (1922)).

Genre *Microstigmus* Ducke.

Chez le genre *Microstigmus* on trouve des nids libres (type III) (Richards (1932)).

*) M. le professeur Ad. S. Jensen a attiré mon attention sur le fait que le terme "proterandrie", qui a été employé aussi dans les parties précédentes de cet ouvrage, comme indication pour ce que les mâles apparaissent avant les femelles, ne doit être employé que pour indiquer certains phénomènes sexuels chez des animaux hermaphroditiques. Pour cette raison le terme a été remplacé par le terme "hystérogynie".

Littérature.

- Adlerz, G. (1900). — Biologiska meddelanden om Rofsteklar. Entomol. Tidskr. XXI p. 161—200.
- (1903). — Lefnadsförhållanden och instinkter inom familjerna *Pompilidae* och *Sphegidae* I. Kungl. svenska Vet. Akad. Handl. XXXVII, 5, 181 pp.
- (1906). — Lefnadsförhållanden etc. II. *ibid.* XLII, 1, 48 pp.
- (1909). — Nya iakttagelser över *Ammophila (Miscus) campestris*. Ent. Tidskr. XXX p. 163.
- (1909 a). — Orienteringsförmågen hos steklar. Sundsvall.
- (1910). — Levnadsförhållanden etc. III. Kungl. svenska Vet. Akad. Handl. XLV, 12, 75 pp.
- (1912 a). — Levnadsförhållanden etc. IV. *ibid.* XLVII, 10, 61 pp.
- (1912 b). — Resa till Öland sommaren 1911. Ent. Tidskr. 1912 p. 152—176.
- (1916). — Grävsteklarnes liv. Stockholm.
- Ahrens, Léon (1925). — Observations sur la vie de la guêpe *Palarus flavipes* Fabr. Bulletin de l'Institut Lesshaft XI, 1, p. 57—68.
- Ainslie, C. N. (1909). — A note on the habits of *Aphilanthops*. Canada Ent. 41, p. 99—100.
- Alfken, J. D. (1899). — Ueber das Leben von *Cerceris arenaria* L. und *rybiensis*. Ent. Nachrichten 25, p. 106—111.
- (1915). — Verzeichnis der Grab- und Sandwespen Nordwestdeutschlands. Abh. naturw. Ver., Bremen XXIII, 2, p. 269—290.
- Ashmead, W. H. (1896). — The habits of the aculeate Hymenoptera. Psyche 7, pp. 19—26, 39—46, 59—66, 75—79.
- Baer, V. (1901). — Ueber das Brüten von Grabwespen in gekappten Baumzweigen. Allg. Zeitschr. Ent. VI, p. 161—163.
- Barth, G. P. (1907 a). — Observations on the nesting habits of *Gorytes canaliculatus* Pack. Bull. Wisc. Nat. Hist. Soc. N. S. V, p. 141—149.
- (1907 b). — On the nesting habits of *Psen Barthi*. *ibid.* p. 251—257, 9 fig.
- (1908 a). — The nesting habits of *Chlorion ichneumon*. *ibid.* VI, p. 134.
- (1908 b). — The nesting habits of *Anacrabro ocellatus*. *ibid.* p. 147—153, 3 pl. 4 fig.
- (1910). — The nesting habits of *Bembix* and *Microbembix*. Bull. Wisc. Nat. Hist. Soc. VIII, p. 118.
- Baudot, Edouard (1929). — *Coelocrabro Walkeri* Shuckard, prédateur de divers Éphéméroptères. Bull. Soc. Zool. Fr. LIV., p. 492—501.

- Baudot, Edouard (1931). — Les cocons des Crabroniens. Assoc. Franc. p. Avanc. des Sciences Nancy, p. 253—256.
- Benoist, Raymond (1915). — Sur l'*Enthomognathus brevis* Lind. Bull. Soc. entom. France, p. 241.
- (1927). — Sur la biologie des *Dolichurus*. Ann. Soc. ent. France p. 111.
- Bequaert, J. (1930). — Nesting habits of *Isodontia*, a subgenus of *Chlorion* (Hymenoptera). Bull. Brooklyn Ent. Soc. XXV, 2, p. 122—123.
- Berland, Lucien (1922—29). — Notes sur les Hyménoptères de France I—XIII. Ann. & Bull. Soc. Ent. France 1922 p. 190—192, 1923 p. 171—175, 287—288, 1925 p. 39—53, 1926 p. 173—178, 1929 p. 63—67.
- (1924). — Les Hyménoptères fouisseurs et le peuplement des places vides. Feuilles des Naturalistes 1924.
- (1925). — Faune de France. X. Hyménoptères vespiformes I.
- (1925 a). — Une Sphévide détrossé sur une Araignée. [*Ammophila Heydenij*]. *ibid.* XLVII, 3.
- (1932). — Étude d'une colonie d'insectes, principalement Hyménoptères. C. R. sommaire Soc. Biogéographie IX No. 73 p. 21—25.
- Bignell (1900). — *Tracheliodes quinquenotatus*. Ent. Monthly Mag. XXXVI, p. 264.
- Bischoff, H. (1927). — Voir la littérature de *Bethylidae*.
- Bold, T. J. (1853). — The economy of *Crabro cetratus*. The Zoologist XI, 1853. 37—38.
- Capture of a fossorial hymenopterous Insect. *ibid.* XV, p. 561.
- Bordage, E. (1912). — Notes biologiques recueillies à l'île de Réunion. Bull. Sc. Fr. Belg. (7) 46, p. 29—83, 2 pl., 7 fig.
- Borries, Herm. (1897). — Bidrag til danske Gravehvepses Biologi. Vid. Medd. Nat. Forening, p. 1—143.
- Bouvier, E. L. (1900). — Le retour au nid chez . . . *Bembex*. C. R. Soc. Biol., p. 874—876.
- (1901 a). — Les habitudes des *Bembex*. Monographie biologique. L'Année psychologique, 69 p.
- (1901 b). — Les variations des habitudes chez les *Philanthes*. C. R. Soc. Biol. Paris LII, p. 1129—1131.
- (1916). — Quelques Observations sur les *Philanthes*. Ann. Inst. Pasteur Paris, 30, p. 205—208.
- Bouwman, B. E. (1911). — *Crabro's*. De levende Natuur, XVI, p. 121—126, 173—177, 199—204.
- (1914). — Kakkerlake en Wespen. De levende Natuur, 18, p. 385—395.

- Bouwmann, B. E. (1932). — De Graafwespen van Nederland. De levende Natuur. (Seulement la partie 27: *Oxybelus* m'est connue; XXXVI, p. 386—394.)
- Bristowe, W. S. (1925). — Solitary wasps and their prey. Am. nat. (9) XVI p. 278—285.
- Brongniart, Ch. (1890). — [*Cemonus unicolor*]. Ann. Soc. Entom., Bull. p. XCIII.
- Buisson, R. de (1898). — Le nid et la larve de *Trypoxylon albitarse*. F. Ann. Soc. Ent. France LXVII, p. 84—86, 2 pl.
- Carpenter, G. D. H. (1918). — Observations on fossors in East Africa. Proc. Ent. Soc. London 1917—1918, p. XLI—XLIV.
- Chevalier, L. (1924). — 1. Note sur deux Hyménoptères mangeurs de larves de Sauterelles.
2. Un mangeur de Criocères, le *Cerceris quinquefasciata* Rossi. Bull. Soc. des Sc. de Seine—et—Oise. 2 V., p. 73—80.
- Christ, J. L. (1791). — Naturgeschichte, Classification und Nomenclatur der Insecten von Bienen, Wespen und Ameisen-geschlecht etc. Frankf. a. M., 1791, 535 pp., 60 pl.
- Cockerell, T. D. A. (1915). — Habits of *Spinoliella zebrata* (Cresson). Ent. News, p. 366.
- Crèveœur, Ad. (1927). — Remarques éthologiques sur quelques Hyménoptères I. Ann. Bull. Soc. Ent. Belg. LXVII, 306—309.
— (1929). — Remarques etc. II, ibid. LXIX, 358—366. [*Oxybelus, Miscophus*].
— (1930). — Recherches biologiques sur *Smicromyrme (Mutilla) rufipes* F. ibid. LXX p. 271—284.
— (1931). — Note sur la biologie de l'*Oxybelus bipunctatus* Oliv. ibid. LXXI p. 187—192.
— (1932.). — Recherches biologiques sur *Ammophila campestris* Jur. ibid. LXVII p. 164—176.
— & P. Maréchal (1932). — Matériaux pour servir à l'établissement d'un nouveau Catalogue des Hyménoptères de Belgique II. Bull. Ann. Soc. Ent. Belg. LXXII p. 61—81.
- Cros, Auguste (1922). — *Bembex handlierschella* Ferton. Notes biologiques. Bull. Soc. Afr. N. 13, 100—107.
- Dahlbom, A. G. (1847). — Oplysninger angaaende *Diodonti tristis* og *Alysonii Ratzeburgii* Levemaade. Förh. Skand. Naturf. 4^e Møde Christiania 1844, p. 277—280.
- Davidson, A. (1895). — Habits of *Stigmaeus inordinatus*. Psyche 7, p. 271.
- Descy, A. (1919). — L'Ammophile du sable. Bull. Soc. Ent. Belg. VII, p. 123—132. VIII, p. 136—142. IX, p. 147—158.
- Dow, Richard (1930). — Early references to the behavior of american solitary wasps. Bull. Brooklyn Ent. Soc. XXV p. 98—101.

- Dow, Richard (1932). — Biological Notes on cuban wasps and their parasites. *Psyche* XXXIX p. 8—19.
- Ducke, Adolf (1901). — Zur Kenntnis einiger Sphegiden von Pará. *Zeitschr. für Hymenopt. u. Dipterologie*, p. 241—242.
- Dufour, Léon (1838 a). — Observations sur le genre *Stizus*. *Ann. Soc. Ent. Fr.*, Sér. 1 t. VII, p. 269—279, pl. XI.
- (1838 b). — Notice sur l'*Ammophila armata* Latr. *ibid.* p. 291—292.
- (1838 c). — Observations sur quelques espèces de *Crabro*. *ibid.* p. 409—413.
- (1841). — Observations sur les métamorphoses du *Cerceris bupresticida* et sur l'industrie et l'instinct entomologique de cet Hyménoptère. *Ann. Sci. Natur.* (2) 15, p. 353—370.
- (1855). — Quelques mots sur les *Cerceris* de M. Fabre. *ibid.* 4. Sér. t. IV. p. 261—263.
- et Perris, E. (1840). — Voir la littérature de *Vespidae*.
- Dusmet, J. M. (1912). — Observaciones sobre la nidificación de la *Ammophila hirsuta* Scop. *Bol. Soc. españ. Hist. nat.*, 12, p. 285—289.
- et Mercet, R. G. (1906). — Los „Sphex“ de España. *ibid.*, p. 501—518.
- Emery, C. (1893). — Sur une Crabronide chasseur de fourmis. *Bull. Soc. Ent. France*, LXIII—LXIV.
- Enslin, E. (1922 a). — Zur Biologie des *Solenius rubicola* Duf. & Perr. (*larvatus* Wesm.) und seiner Parasiten. *Konowia*, 1, p. 1—15.
- (1922 b). — Beiträge zur Biologie der Hymenopteren. 2) *Spilomena*, ein Feind der Thripiden. *Arch. Naturgesch.*, Berlin, LXXXVIII, A 5, p. 127—138.
- (1933). — Die Bewohner der Brombeerstengel. *Entom. Jahrb.*, p. 1—15.
- Fabre, J.-H. — Souvenirs entomologiques, t. I—IV.
- Fahringer, J. (1922). — Hymenopterologische Ergebnisse einer wissenschaftl. Studienreise nach d. Türkei u. Kleinasien. *Arch. f. Nat. Gesch.* A. 9, p. 149—222.
- (1923). — Zur Kenntnis der Lebensweise von *Sphex pachysoma*. *Z. wiss. Insb.* XVIII, p. 101—105.
- Fernald, Henry T. (1907). — The digger wasps of North America and the West-Indies belonging to the subfamily *Chlorioninae*. *Proc. U. S. Nat. Mus.* XXXI, p. 291—423.
- Ferton, C. — Voir la littérature de *Bethylidae*.
- Fletcher, J. E. (1889). — *Crabro leucostoma* L. its Nidification and two Parasites. *Entom. Monthly Mag.* vol. XXV, London, p. 400.
- Fokker, A. J. F. (1887). — *Crabro vagus*. *Tijdschr. v. Entom.* XXX, p. XV.

- Frey-Gessner, E. (1913). — *Astata stigma* Pz. Mitth. Schw. ent. Ges. 12, p. 151.
- Friese, H. (1916). — Ueber das Nest der Grabwespe *Crabro vagus*. Sitzber. d. Nat. Ges. Rostock VII, p. 74–81.
- Gardner (1908). — *Tachytes pectinipes* and its prey. Ent. Monthly Mag. XLIV, p. 186.
- Gerstäcker, A. (1867 a). — Ueber die Gattung *Oxybelus* Latr. und die bei Berlin vorkommenden Arten derselbe. Berlin (Zeitschr. f. d. Ges. Naturw.).
- (1867 b). — Die Arten der Gattung *Nysson*. Abh. Nat. Ges. Halle 10, p. 1–54.
- Girard (1878). — Quelques excursions entomologiques sur les dunes normandes. Ann. Soc. Ent. Fr., p. 241–244.
- (1879). — Traité élémentaire d'entomologie, t. II. Paris.
- Giraud, J. (1858). — Note sur un Hyménoptère nouveau du genre *Ampulex*, trouvé aux environs de Vienne. Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. Wien VIII, p. 441–448.
- (1863). — Mémoire sur les insectes qui vivent sur le roseau commun (*Phragmites communis* Lin). *ibid.* XIII, p. 1266.
- (1866). — Voir la littérature de *Vespidae*.
- Goureau, le Colonel (1834). — Histoire de *Cerceris orné*. Mémoires de l'Académie de Besançon. 1833–1834.
- (1855). — [*Cemonus lethifer*]. Ann. soc. Ent. Fr. Bull., p. VI–VII.
- (1856). — Note sur les manières de vivre du *Celia troglodytes*. Ann. Soc. Ent. Fr., Sér. 3, t. IV, p. CVIII–CX.
- (1858). — Note sur les Hyménoptères qui se trouvent dans l'intérieur des tiges de la Ronce. Ann. Soc. Ent. Fr., Sér. 3, t. VI, p. XXXIX–XLI.
- Grandi, Guido (1925 a). — Sull'instinto gregario della *Psammophila hirsuta* Scop. Revista Sci. Nat., "Natura", XVI, p. 89–95.
- (1925 b). — Contributi etc. II. Redia XVI, p. 69–78.
- (1926 a). — Contributi etc. III. Boll. Lab. zool. gen. agrar. Portici XIX, p. 269–325.
- (1926 b). — Contributi etc. IV. Mem. Soc. Ent. Ital. V, p. 187–212.
- (1927). — Contributi etc. V. *ibid.* VI, p. 5–20.
- (1928 a). — Contributi etc. VI. Boll. Lab. Ent., Bologna, I, p. 3–30.
- (1928 b). — A propos de l'*Ammophila hirsuta* Scopoli. Bull. Soc. ent. Fr., 1928, p. 241–242.
- (1929 a). — Contributi etc. VII. Boll. Lab. Ent. Bologna, I 1928, p. 259–326.
- (1929 b). — Contributi etc. IX. *ibid.* II, p. 255–291.

- Grandi, Guido (1930). — Contributi etc. XI. *ibid.* III, p. 302–342.
 — (1931). — Contributi etc. XII. *ibid.* IV, p. 19–72.
- Green, E. E. (1903). — On the nesting habit of *Trypoxylon intrudens* and *Stigmus niger*. *Spol. Zeylanica* 1, p. 68–70, 2 fig.
- Grossbeck, J. A. (1912). — Habits of *Cerceris fumipennis* Say. *Journ. N. Y. Ent. Soc.* 20, p. 135.
- Hamm, A. H. & O. W. Richards (1926). — The biology of the British Crabronidae. *Transactions Ent. Soc. London*, Dec. 21, p. 297–331.
 — (1929). — The biology of the British Fossorial Wasps of the families *Mellinidae*, *Gorytidae*, *Philanthidae*, *Oxybelidae* and *Trypoxylonidae*. *ibid.* June 1930, p. 95–131.
- Hancock (1911). — *Nature Studies in Temperate America*, p. 195–201.
- Handlirsch, A. (1887–1895). — Monographie der mit *Nysson* und *Bembex* verwandeten Grabwespen. *Wien. Sitz. ber. d. k. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-Naturh. Classe*, vol. XCV–CIV.
 — (1889). — Ueber die Lebensweise von *Dolichurus corniculatus* Spin. *Verh. zool. bot. Ges. Wien*, 39 Sitz.ber. 81.
 — (1901). — Neue Arten der Grabwespengattung *Stizus*. *Verh. zool. bot. Ges. Wien*, p. 506–510.
- Hartman, Carl (1905). — Observations on the Habits of some solitary wasps of Texas. *Contrib. zool. Lab. Univ. Texas*, N. 67, *Bull. No. 65 Univ. Texas scient. Ser. Trans. Texas Acad. Sc.* Vol. 7, p. 15–84.
- Haverhorst, P. (1916 a). — De gewone Pottenbakkerwesp. *Levende Natuur*, XX, p. 448–453.
 — (1916 b). — De blauwe Goldwespe (*Chrysis cyanea*). *Levende Natuur*, XX, p. 369–373.
 — (1933). — De Ledige Cel in de nesten van graafbijen en graafwespen. *Entomologische Berichten nederl. ent. Ver.* VII, p. 471–475.
- Hemmingsen & Nielsen (1925). — Ueber die Lebensinstinkte der dänischen *Bembex rostrata* L. *Ent. Medd.* XVI, p. 14–27.
- Henriksen, Kai L. (1921). — [*Didineis*]. *Ent. Medd.* XIII, p. 343.
- Hicks, C. H. (1924). — *Aphilanthops quadrinotatus*. A wasp which carries her prey on her sting. *Canada Ent. Orillia* 59, p. 51–55.
- Hine, J. S. (1905). — A Preliminary Report on the Horse-flies of Louisiana, with a Discussion of Remedies and Natural Enemies. *Circ. No. 6, State Crop Pest Com. La.*, p. 1–43, 20 figs.
- Hingston, R. W. G. (1925). — *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 30, p. 736–743.
- Hoemke (1899). — *Sphex maxillosus* in Westpreussen. *Ill. Zeitschr. Entom.* IV, p. 9.

- Höppner, H. (1903). — [*Ammophila sabulosa*]. Jahrb. Ver. Naturh. Unterweser, Bremerhaven, p. 37—38.
- (1910 a). — Beiträge zur Biologie niederrheinischer Rubusbewohner. Verh. nat. Ver. preuss. Rheinl. Westfalen 1909, p. 265—275.
 - (1910 b). — Zur Biologie der Rubusbewohner. Z. wiss. Ins.biol. VI, p. 93—97, 133—136, 161—167, 219—224.
- Hubbard, H. G. (1895). — Voir la littérature de *Vespidae*.
- Hudson (1892). — The naturalist in La Plata, London 1892.
- Hungerford, H. B. & Williams F. X. (1912). — Voir la littérature de *Vespidae*.
- Jacobson, E. (1909). — Observations sur les habitudes du *Bembex Borrei* Handl. Lettre adressée de Batavia a M. le Professeur Bouvier. Bull. Mus. d'Hist. Nat. Paris, p. 451—463.
- Jansson, A. (1919). — Zur Lebensweise einiger Hymenopteren. Ark. Zool. XII 12, p. 1—5.
- Jones, F. M. (1904). — Pitcher Plant Insects. Ent. News, p. 14—17, 2 pl.
- Kieffer, J. J. (1902). — Zur Lebensweise von *Oxybelus uniglumis* Dahlbom und ihre Parasiten (Mutilliden und Musciden). Allg. Zeitschr. f. Ent. VII, p. 81—84.
- Kleine, R. (1910). — Zwei merkwürdige Nestanlagen v. *Trypoxylon figulus* L. Z. wiss. Ins.biol. 6, p. 24—25.
- Kohl, F. Fr. (1884). — Die Gattungen und Arten der Larriden Aurtorum I—II. Verh. zool. bot. Ges. Wien. Bd. XXXIV, p. 171—268, 327—454.
- (1890). — Die Hymenopteren-Gruppe der Sphecinen I. Monographie der natürlichen Gattung *Sphex* L. (s. 1.). Ann. K. K. naturhist. Hofmus. Wien V, p. 77—462.
 - (1896). — Die Gattungen der Sphegiden. *ibid.* XI.
 - (1906). — Monographie der Gattung *Ammophila* Kirby s. l. A. Die Ammophilinen der paläarktischen Region. *ibid.* XXI, p. 228—382.
 - (1907). — Zoologische Ergebnisse der Expedition der kaiserl. Akad. d. Wissensch. nach Südarabien u. Sokotra. Jahre 1898—99. Hymenopteren. Denkschr. Akad. Wiss. Wien LXXI, p. 168—301.
 - (1915). — Die Crabonen der paläarktischen Region. Ann. k. k. naturhist. Hofmus. Wien, XXIX, p. 1—453.
 - (1918). — Die natürliche Gattung *Sceliphron*. *ibid.*, XXXII, p. 1—171.
 - (1923). — Die Hymenopterengattung *Belomicrus* A. Costā. Kownowia II, p. 125, 180—202, 258—278.

- Kryger, J. P. (1920). — Ny dansk Gravehvesps (*Oxybelus lineatus*). Ent. Medd. XIII, 3, p. 137—138.
- Laboulbène, A. (1874). — Ann. Soc. Ent. Fr. Bull., p. CXXXVIII & CLII.
— (1875). — Notes sur les dégâts aux tiges d'Eglantiers servant de porte-greffes, par le *Cemonus unicolor*. Ann. Soc. Ent. France, p. 303—304.
- Latreille, P.-A. (1799). — Mémoire sur un insecte qui nourrit ses petits d'Abeilles domestiques. Bull. Soc. Philom. p. 49—50.
— (1802). — Histoire naturelle . . . etc. Paris.
- Lepelletier de St. Fargeau (1825). — Encyclopédie méthodique, t. X.
— (1832). — Mémoire sur le genre *Gorytes* de Latreille. Ann. Soc. Ent. Fr., Sér. I, t. 1, p. 52—79.
— (1838 a). — Observations critiques sur quelques espèces de *Crabro*. ibid., Sér. I, t. VII, p. 409—413.
— (1838 b). — Réponse aux observations de M. Léon Dufour sur les *Crabro*. Ibid. p. 415—420.
— (1836, 1841 et 1845) — Histoire naturelle des Insectes Hyménoptères, t. I, Paris 1836, t. II, Paris 1841, t. III, Paris 1845, t. IV, Paris 1846.
— & Brullé (1834). — Monographie du genre *Crabro*, de la famille des hyménoptères fouisseurs. Ann. Soc. Ent. Fr., Sér. I, t. III, p. 683—810.
- Lichtenstein, J. (1873). — *Tachytes nigra* Latr. Ann. Soc. Ent. Fr., Sér. V, t. 3, p. CXXXII.
— (1874). — [*Cemonus unicolor*, *C. rugifer*]. Ann. Soc. Ent. Fr., Bull., p. CLII.
— (1877). — [*Polochrum repandum*]. Ann. Soc. Ent. Fr. Bull., p. XXXII.
— (1879). — Quelques observations entomologiques. Ann. Soc. Ent. France (5) IX, p. 43.
- Linden, von der, P. L. (1829). — Observations sur les hyménoptères d'Europe de la famille des fouisseurs. Bruxelles.
- Lucas, H. (1861). — Quelques remarques sur la manière de vivre du *Mellinus sabulosus*. Ann. Soc. Ent. Fr., Sér. 4, t. I, p. 249.
— (1867). — Quelques remarques sur le *Philanthus apivorus*. Ann. Soc. Ent. Fr., Sér. 4, t. VII p. 289.
— (1869). — Un mot sur le *Pelopaeus spirifex* etc. Ann. soc. Ent. Fr., p. 427—429.
— (1877). — 1. *Scolia flavifrons*; 2. *Bembex rostrata*; 3. *Pelopaeus pensilis*. Ann. Soc. Ent. Fr. Bull. 1.: p. LXI; 2.: p. CL; 3.: p. XCII.
- Lüderwaldt, H. (1910). — *Sphex striatus*. Sm. bei seinem Brutgeschäft. Zeit. wiss. Ins.biol. 6, p. 177—179.

- Malyshev, S. (1931). — Anleitung zum Sammeln und Erforschung der Bienen- und Wespennester. Leningrad. [En russe].
- Maneval, H. (1926). — Notes sur quelques Hyménoptères fouisseurs. Feuille des Naturalists No. 28.
- (1928). — Notes sur quelques Hyménoptères fouisseurs. Bull. Soc. Ent. Fr., p. 29—32.
- Marchal, P. (1887). — Etudes sur l'instinct du *Cerceris ornata*. Arch. de zool. exp., p. 27—60.
- (1892). — Observations sur l'*Ammophila affinis* Kirby. Arch. de zool. exp. (2), X, p. 23—32.
- (1893 a). — Sur les nidifications du *Sphex splendidulus* et du *Chalicidoma Perezi*. Arch. zool. exp. 1893, Notes. 2. Revue p. XXIX.
- (1893 b). — Note sur la nidification de divers Sphégiens. Ann. Soc. Ent. France LXII, p. LXVIII.
- (1893 c). — Observations biologiques sur les Crabronides. Ibid., p. 331—338.
- (1893 d). — Remarques sur le *Bembex*. Ibid., p. 93—98.
- Marchand, E. (1901). — Sur le retour au nid de *Bembex rostrata*. Bull. Soc. Ouest. Fr. X, p. 247—250.
- Maréchal, Paul (1927). — Étude sur les rubicoles, I. *Coelobrabro capitosus*. Ann. Soc. Ent. Fr., p. 101—109.
- (1929). — Études sur les Rubicoles, II. *Rhopalum clavipes* et *tibiale*. Ann. Soc. Ent. Fr., p. 111—122, 2 tabl.
- (1929). — Nouvelles observations sur les *Rhopalum*. Bull. Soc. Ent. Fr., p. 238—240.
- (1930). — Sur trois Hyménoptères se développant dans un cocon en mosaïque (*Miscophus spurius* Dahlb. *Oxybelus bipunctatus* Oliv., *Mutilla rufipes* F.). Mem. Soc. Ent. Belgique XXIII, p. 1—23.
- Micheli, Lucio (1929). — Note biologiche e morfologiche sugli Immenotteri. Boll. Soc. Ent. Italiana LXI, p. 34—43.
- (1930). — Note biologiche e morfologiche sugli Immenotteri II. Mem. Soc. Ent. Ital. IX, p. 46—66.
- Molitor, Arnulf (1931). — Neuere Beobachtung und Experimente mit Grabwespen. Biol. Zentralblatt LI, p. 412—424.
- (1932). — Neue Beobachtungen etc. II, ibid. LII. p. 449—468.
- Morawitz, A. (1864—66). — Crabronen-Studien I—II. Bull. Acad. Soc. de St. Petersb. VII, p. 238 & IX, p. 242—273.
- Morley (1898). — Cité d'après Rau 1918.
- Mortimer, C. H. (1905). — Some Welsh Hymenoptera with note on *Oxybelus mucronatus* and its prey. Ent. Mag., Ser. 2, CCLXI.

- Müller, Max (1909). — *Sphex maxillosus* F. in der Mark. Z. wiss. Insbiol. V, p. 98.
- (1911). — Hymenopteren in Lipara-Gallen, mit besondere Berücksichtigung der Raupwespe *Cemonus*. Entomol. Rundschau 28, p. 106—114.
- Nicolas, H. (1893). — *Sphex splendidulus*. C. R. Soc. Biol. 9 T. 5, p. 826—828.
- Nielsen, E. (1925). — Træk af Insekternes Liv II. [*Ammophila campestris* Jur.]. Ent. Medd. XIV, p. 441—448.
- Nielsen, Erik Tetens (1921). — Paralyseringen hos *Ammophila*. Ent. Medd. XIII p. 323—329.
- (1931). — Voir la littérature de Psammocharidae.
- Nielsen, J. C. (1900). — Biologiske Studier over Gravehvepse. Vidensk. Medd. Nat. Foren. København, LIX, p. 255—280.
- (1902). — Zur Lebensweise und Entwicklung von *Ceratoculus subterraneus* F. Zeitschr. Ent. 7, p. 178—180.
- (1903). — Iagttagelser over nogle danske Gravehvepses Biologi. Ent. Medd. (2) 2, p. 110—114.
- (1907). — Voir la littérature de Psammocharidae.
- Parker, J. B. (1910). — Notes on the nesting Habits of *Bembex nubilipennis*. Ohio Natural. Mag., p. 163—165.
- (1915). — Notes on the nesting Habits of some solitary wasps. Proc. Ent. Soc. Wash. 17, p. 70—77.
- (1917). — A Revision of the Bembicine Wasps of America North of Mexico. Proc. U. S. Nat. Mus. 52, p. 1—155.
- (1921). — [*Tachytes*]. Proc. Ent. Soc. Wash. 23, p. 103—107.
- Peckham, G. W. & E. G. (1899). — The instincts of Wasps as a Problem in Evolution. Nature 59, p. 466—468.
- (1900). — Additional observations on the instincts and habits of the solitary wasps. Bull. Wisc. Nat. Hist. Soc. I, new Ser. Nr. 2, p. 85—93.
- (1905). — Wasps social and solitary. Westminster.
- Perez, J. (1880). — Sur les mœurs du *Philanthus apivorus*. P. V. Soc. Linn. Bordeaux, XXXIV, p. 5.
- Pergande, T. — Cité d'après Wheeler (Littérature de Vespidae).
- Perris, Ed. (1840). — Notes pour servir à l'histoire des crabronites. Ann. Soc. Ent. Fr., Sér. 1, IX, p. 407—412, 1 pl.
- Picard, F. (1903 a). — Mœurs de l'*Ammophila Tydei* Graill. Feuilles des jeunes naturalistes No. 397, p. 1—3.
- (1903 b). — Note sur l'instinct de Philante apivore. Ibid. (4) 34, p. 17.
- (1903 c). — Recherches sur l'éthologie du "*Sphex maxillosus*".

- Mém. d. l. soc. nat. d. sciences nat. et math. de Cherbourg, XXXIII, p. 97—130.
- Picard, F. (1911). — Sur les Mœurs et le genre de proie de l'*Ampulex fascistus* Jurine. Bull. Soc. Ent. France, p. 113—116, 2 fig.
- (1919). — Contribution à l'étude d'un végétal: la faune entomologique du Figuier. Ann. des Epiphyties 1919, p. 1—144.
- (1925 a). — Note sur la biologie des *Sphex maxillosus* F. et *flavipennis*. Bull. Soc. Ent. Fr., p. 24—26.
- (1925 b). — Étude critique de l'instinct des Ammophiles. Feuilles des naturalistes 46, p. 161—165.
- (1926). — *Solenius rubicola* et *Solenius larvatus*. Ibid. No. 26, p. 57.
- (1927). — Les proies du *Cerceris bupresticida*. Bull. Soc. Ent. Fr., p. 310.
- Pigeot (1902). — Cité d'après Hamm & Richards 1930.
- Planet, Louis (1906). — Note sur la nymphe du *Solenius vagus* L. Le Naturaliste, p. 187—188, 3 fig.
- Popovici-Bazosanu, A. (1911). — Contributions à l'étude des Sphegiens. [*Trypoxylon* et *Psenulus*]. Arch. Zool. Expér. (5) VI.
- Puton, A. (1896). — Observations sur les mœurs de deux Hyménoptères fouisseurs. Revue d'entomologie XV, p. 234—236.
- Rabaud, E. (1911). — Note pour servir à l'étude psychologique du mimétisme. Feuilles jeunes Naturalistes (5), 41, p. 159.
- (1917 a). — Note sur l'instinct de *Mellinus arvensis* et ses rapports avec celui des autres Sphegiens. Bull. Biol. Fr. Belg. 51, p. 331—346.
- (1917 b). — L'instinct paralyseur des Hyménoptères vulnérants. C. R. Acad. Sci. CLXVII p. 680—689.
- (1919). — Observations et expériences sur *Ammophila Heydeni* Dhlb. Bull. Soc. Zool. France XLIV, p. 52—63.
- (1925). — Note sur *Ammophila Heydeni*. Feuilles des naturalistes 46, p. 173—174.
- Rau, P. — Voir la littérature de *Vespidae*.
- de Réaumur, R. A. F. (1742). — Mémoires 6, p. 280 et seq., pl. 26 & 28.
- Reinhard, E. G. (1924). — The life-history and habits of the solitary wasp *Philanthus gibbosus*. Ann. Rep. Smiths Inst. Wash. 1922, p. 363—376, 3 pl., 6 fig.
- Reuter, O. M. (1913). — Voir la littérature de *Psammocharidae*.
- Richards, O. W. (1930). — The nests of two Australian Species of *Pison*. Ent. Month. Mag. LXVI, p. 90.
- (1931). — A little-known Species of *Trypoxylon*. Ent. Mon. Mag. LXVII, p. 244—246.

- Richards, O. W. (1932). — A note on the Genus *Microstigmus* Ducke with the Description of a new Species. Ann. Mag. Nat. Hist. 10. Ser., IX, p. 372—377.
- Riley, C. V. (1892). — The larger Digger Wasp. Insect-Life 4, p. 248—252, 7 figs.
- Roman, A. (1907). — Voir la littérature de *Vespidae*.
- Roth, P. (1921). — Au sujet des victimes de *Bembex mediterranea*. Bull. Soc. Afr. Nord XII, p. 130—131.
- (1922). — A propos de l'instinct de *Bembex rostrata* L. Ann. Soc. Linn. Lyon LXIX, p. 47—52.
- (1923). — Capture en France de *Cerceris luctuosa* Costa et de sa proie. Ann. Soc. Ent. Fr., p. 143.
- (1925). — Les *Sphex* de l'Afrique du nord. Ann. Soc. Ent. Fr., p. 365—404.
- (1928). — Les *Ammophiles* de l'Afrique du nord. Ann. Soc. Ent. Fr., p. 153—240.
- Roubaud, E. (1910). — *Bembex* chasseur de Glossines au Dahomey. C. R. Acad. Paris, 151, p. 505—508.
- (1917). — Le venin et l'évolution paralysante chez les Hyménoptères prédateurs. Bull. biol. Fr. Belg. 51, p. 400—419.
- Sahlberg (1883). — [*Crabro rubicola*]. Mcdd. Soc. F. & Fl. Fennica IX, p. 164.
- Saunt, S. W. (1925). — Notes on the prey of *Crabro leucostomus*. Ent. Mont. Mag., p. 257.
- Savin, W. M. (1922). — A Wasp that hunts Spiders. J. Am. Mus. Nat. Hist. N. Y. XXII, p. 327—332.
- (1923). — A Wasp that hunts Cicads. Ibid. XXIII, p. 569—575.
- Schenck, A. (1857). — Beschreibung der in Nassau aufgefundenen Grabwespen. Nassau naturw. Jahrb. XII, Wiesbaden.
- (1861). — Zusätze u. Berichtigungen etc. Ibid. 1861, p. 137.
- Schirmer, C. (1898). — *Psammophila viatica* L. Ill. Zeitschrift f. Entom. 3, p. 265.
- Schletterer, Aug. (1887—1889). — Die Hymenopteren Gattung *Cerceris* Latr. etc. Zool. Jahrb. II, 2, p. 349—510. Nachträgliches etc. Ibid., IV, p. 879—904.
- Schmiedeknecht, O. (1907). — Die Hymenopteren Mitteleuropas. G. Fischer, Jena. — Nouvelle édition 1930.
- Schulthess-Rechberg, A. v. (1925). — Atypische Wespenester. Verh. IV internat. Ent. Kongresses Zürich 19—25 Juli, p. 20—21. Weimar 1926.
- Schuster, W. (1908). — Aufzeichnungen über *Bembex rostrata*, die grösste deutsche Mordwespe. Wien Ent. Ent. Zeitg. 27, p. 124—126.

- Scudder & Mann, B. P. (1877). — Psyche II, p. 40—41.
- Sergent, E. et Et. (1910). — A propos d'un essai d'acclimatement des *Monedulas* en Algérie. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 2, p. 81—82.
- Shuckard, W. E. (1837). — Essay on the indigenous fossorial Hymenoptera. London.
- Sickmann, F. (1892). — Die Hymenopterenfauna von Iburg und seine nächste Umgebung, mit biologischen und kritischen Bemerkungen I. Die Grabwespen. IX Jahrbuch naturh. Ver. Osnabrück 1891—1892, p. 39—112.
- Siebertz, C. (1903). — *Bembex rostrata* L. Nerthus 5, p. 421—423, 449—451, 1 pl., 8 fig.
- Siebold, C. Th. de (1841). — Observationes quaedam entomologicae de *Oxybelus uniglumi* et *Miltogramma obconica*. Erlangae 1841.
- Smirnov, D. (1915). — Sur les mœurs d'*Ammophila (Eremochares) dives* Brullé. Revue Russe d'Entom. XV, p. 153—154. [En russe].
- de Stefani, T. (1896). — Sulla nidificazione e biologia dello *Sphex paludosa* Rossi. Natural. Sicil. N. S. 1, p. 131—136.
- (1901). — Ulteriori osservazioni sulla nidificazione dello *Sphex paludosa*. Monit. zool. Ital. 12, p. 222—223.
- Steinworth, H. (1867). — Eine Raubwespe (*Mellinus arvensis*). Jahrb. naturw. Ver. Lüneburg 3, p. 142—144.
- Taschenberg, E. (1872). — Biologische Notizen über einige zum Teil neue Hymenopteren aus Port Natal. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XXXIX, p. 1—7.
- Tinbergen, N. (1932). — Ueber die Orientierung des Bienenwolfes (*Philanthus triangulum* Fabr.). Z. f. vergl. Physiol. XVI, p. 305—334.
- Tournier, H. (1878). — Notes pour servir à l'histoire du *Crabro (Ectemnius) rugifer* Dahlb. R. R. Soc. Ent. Belg., p. XV—XVIV.
- Verhoeff, C. (1891). — Biologische Aphorismen. Verhandl. d. nat. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westfalen, 48, p. 1—80.
- (1892). — Neue und wenig bekannte Gesetze aus der Hymenopteren-Biologie. Z. Anz., 15, p. 362.
- Verlaine, L. (1926). — Les mœurs du *Pelopeus clypeatus*. Rev. zool. Afr. Bruxelles 13 (174—180).
- Vincens, F. (1910). — Observations sur les mœurs et l'instinct d'un insecte hyménoptère, le *Nitela spinolae*. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 43, p. 11—18.
- Waga, A. (1882). — Instinct des Hyménoptères Crabroniens. Le Naturaliste, 15 Mars.
- Wagner, W. (1914). — Nester von *Rhopalum tibiale* F. Z. wiss. Ins.-biol. X, p. 72.

- Walsh, B. (1869). — The Digger Wasp. Amer. Entomol. I, p. 123.
- Warburton, C. (1920). — Note on the solitary wasp *Crabro cephalotes*. Pr. Cambr. Phil. Soc. XIX, p. 296—299.
- Wasmann, E. (1908). — Beobachtung über die Bedeutung des Geruchsinnens der Raubwespen für die Auffindung ihrer Brut. Zeit. wiss. Ins.biol. IV, p. 190.
- Wesenberg-Lund, C. (1891). — *Bembex rostrata*, dens Liv og Instinkter. Ent. Medd. III, p. 1—26.
- (1916). — Voir la littérature de *Psammocharidae*.
- Westwood, J. O. (1836). — Note upon the habits of various British Insects. Trans. Ent. Soc., London, I, p. 198—207.
- (1836). — Note sur les habitudes de certaines espèces d'Hyménoptères fouisseurs. Ann. Soc. Ent. Fr. I, 5, p. 297—302.
- (1840). — An Introduction to the modern classification of insects etc. vol. II London 1840.
- Williams, F. X. (1913). — Monograph of the *Larridae* of Kansas. Kansas Univ. Sc. Bull. 8, p. 121—213.
- (1913 b). — Notes on the Habits of some Wasps that occur in Kansas, with descriptions of New Species. Kans. Univ. Sc. Bull. 8, p. 223—230, 1 pl.
- (1919). — Philippine Wasp Studies. Bull. 14 Exper. Station Hawaiian Sugar Plant. Assoc., 186 pp. 106 fig.
- Williston, S. W. (1892). — Notes on the Habits of *Ammophila*. Ent. News III, p. 85—86.
- Wissmann (1849). — Verzeichniss der im Königreich Hannover . . . bisher aufgefundenen Mordwespen. Stett. ent. Zeitg. X p. 8—17.
- Xambeu, V. (1896). — Description des premières états du *Sylaon Xambeui* André du groupe des Larrides. Bull. Soc. Ent. France, p. 79—80.
- Yasumatsu, Keizo & Hisashi Masuda (1932). — On a new hunting wasp from Japan. Societas Historico-Naturalis Fukuokensis I, p. 53—65.
-